



Nidec
All for dreams

Guide de mise en service

Variateur dédié pompage F600 standard et à indice IP élevé

Tailles 3 à 12

Variateur de vitesse AC conçu pour les moteurs asynchrones et à aimants permanents utilisés dans les systèmes de contrôle de pompage

Numéro de référence : 0478-0740-05
Version : 5

Informations relatives à la conformité

Fabricant : Nidec Control Techniques Limited (« nous », « notre »)
Siège social : The Gro, Newtown, Powys, SY16 3BE Royaume-Uni
Société immatriculée en Angleterre et au Pays de Galles, sous le numéro 01236886
Représentant autorisé du fabricant dans l'UE : Nidec Netherlands B.V., Kubus 155, 3364 DG Sliedrecht, Pays-Bas, société immatriculé au Registre du Commerce des Pays-Bas sous le numéro 33213151 ; Tél. +31 (0)184 420 555, info.nl@mail.nidec.com

Instructions originales

Pour des raisons de conformité aux Règlements (de sécurité) 2008 du Royaume-Uni relatifs à l'approvisionnement des machines et à la Directive Machine 2006/42/CE de l'Union européenne, la version anglaise de ce manuel correspond aux Instructions originales. Les manuels fournis dans d'autres langues sont des traductions des Instructions originales, et la version anglaise de ce manuel prévaut sur toute version dans une autre langue en cas d'incohérence.

Documentation et outils logiciels de l'utilisateur

Les manuels, fiches techniques et logiciels que nous mettons à la disposition des utilisateurs peuvent être téléchargés à l'adresse : **http://www.drive-setup.com**

Garantie et responsabilité

Le contenu de ce manuel est présenté à titre informatif uniquement, et bien que tous les efforts soient faits pour en assurer l'exactitude, ils ne doivent pas être interprétés comme des garanties, expresses ou implicites, concernant les produits ou services décrits dans le présent document, ou leur utilisation ou applicabilité. Toutes les ventes sont régies par nos conditions générales, disponibles sur simple demande. Nous nous réservons le droit de modifier ou d'améliorer la conception, les spécifications ou les performances de nos produits à tout moment et sans préavis. Veuillez contacter le fournisseur du variateur pour des détails complets concernant les conditions de garantie du produit.

Nous ne pouvons en aucun cas être tenus responsables des dommages et défaillances résultant d'une utilisation non appropriée ou impropre, d'une installation incorrecte ou encore de conditions anormales de température, de poussière ou de corrosion et de défaillances dues à une utilisation hors des valeurs nominales publiées pour le produit, et ne saurions être tenus responsables des dommages accidentels et consécutifs, quels qu'ils soient.

Politique environnementale

Nous utilisons un système de management environnemental (SME) conforme aux exigences de la norme internationale ISO 14001:2015. De plus amples informations sur notre Politique environnementale sont disponibles à l'adresse : **http://www.drive-setup.com/environment**.

Limitation de l'utilisation des substances dangereuses (Directive RoHS)

Les produits dont il est question dans le présent manuel sont conformes aux lois et réglementations européennes et internationales suivantes relatives à la limitation de l'utilisation des substances dangereuses :

Règlements 2012 du Royaume-Uni relatifs à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques
Règlement REACH du Royaume-Uni etc. (Modification, etc.) (Sortie de l'UE) Règlements 2020, Règlement REACH CE 1907/2006 de l'Union européenne
Règlement de l'UE relatif à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques (RoHS) - Directive 2011/65/UE
Règlement CE 1907/2006 concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (REACH)
Mesures Administratives 2016/07/01 de la Chine visant à restreindre l'utilisation de substances dangereuses dans les produits électriques et électroniques
Règlements de l'agence de protection de l'environnement (EPA) des États-Unis en vertu de la Loi américaine sur le contrôle des substances toxiques (TSCA)
MEPC 68/21 / Add.1, Annexe 17, Résolution MEPC.269(68) 2015 Recommandations pour l'élaboration de l'inventaire des matières dangereuses

Les produits dont il est question dans ce manuel ne contiennent pas d'amiante.

De plus amples informations sur les règlements REACH et RoHS sont disponibles à l'adresse : **http://www.drive-setup.com/environment**.

Minerais provenant de zones de conflit

En vertu des Règlements 2020 relatifs aux minerais provenant de zones de conflit (Conformité) (Irlande du Nord - Sortie de l'UE), de la Loi américaine Dodd-Frank pour la réforme de Wall Street et du Règlement (UE) 2017/821 du Parlement européen et du Conseil pour la protection des consommateurs :

Nous avons mis en place des mesures de diligence raisonnable pour garantir un approvisionnement responsable, nous menons des enquêtes sur les minerais provenant de zones de conflit auprès des fournisseurs concernés, nous examinons continuellement les informations relatives au principe de diligence envoyées par les fournisseurs par rapport aux attentes de l'entreprise, et notre processus d'examen inclut la gestion des mesures correctives. Nous ne sommes pas tenus de déposer une déclaration annuelle sur les minerais provenant de zones de conflit. Nidec Control Techniques Limited n'est pas un « émetteur » (Issuer) au sens défini par la Securities and Exchange Commission des États-Unis.

Mise au rebut et recyclage (DEEE)



Les produits dont il est question dans le présent manuel relèvent des Règlements 2013 du Royaume-Uni relatives aux déchets d'équipements électriques et électroniques, de la Directive (UE) 2012/19 modifiée par la Directive (UE) 2018/849 relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE).

Lorsque les produits électroniques arrivent en fin de vie, ils ne doivent pas être mis au rebut avec les déchets ménagers car ils peuvent être recyclés par un spécialiste en équipements électroniques. Nos produits sont conçus de sorte que leurs principaux composants soient très facilement démontables, ce qui permet de les recycler de manière efficace. La majorité des matériaux utilisés dans la fabrication des produits peuvent être recyclés.

Les emballages de nos produits sont de bonne qualité et peuvent être réutilisés. Les produits de plus petite taille sont conditionnés dans des boîtes en carton résistant constituées en grande partie de fibres recyclables. Ces boîtes peuvent être réutilisées et recyclées. Le polyéthylène (utilisé dans le film de protection et dans les sacs emballant les vis de mise à la terre) est recyclable. Au moment de recycler ou de vous séparer d'un produit ou d'un emballage, veuillez respecter les lois locales et choisir les moyens les plus adaptés.

Copyright et marques commerciales

Copyright © 2 août 2021 Nidec Control Techniques Limited. Tous droits réservés.

La reproduction ou la transmission intégrale ou partielle du présent manuel, quel que soit le procédé ou la forme utilisé(e), y compris par photocopie, enregistrement, système de stockage ou d'extraction de données, sans notre autorisation écrite préalable, est strictement interdite.

Le logo Nidec est une marque commerciale de Nidec Corporation. Le logo Control Techniques est une marque commerciale de Nidec Control Techniques Limited. Toutes les autres marques mentionnées appartiennent à leurs propriétaires respectifs.

Comment utiliser ce guide

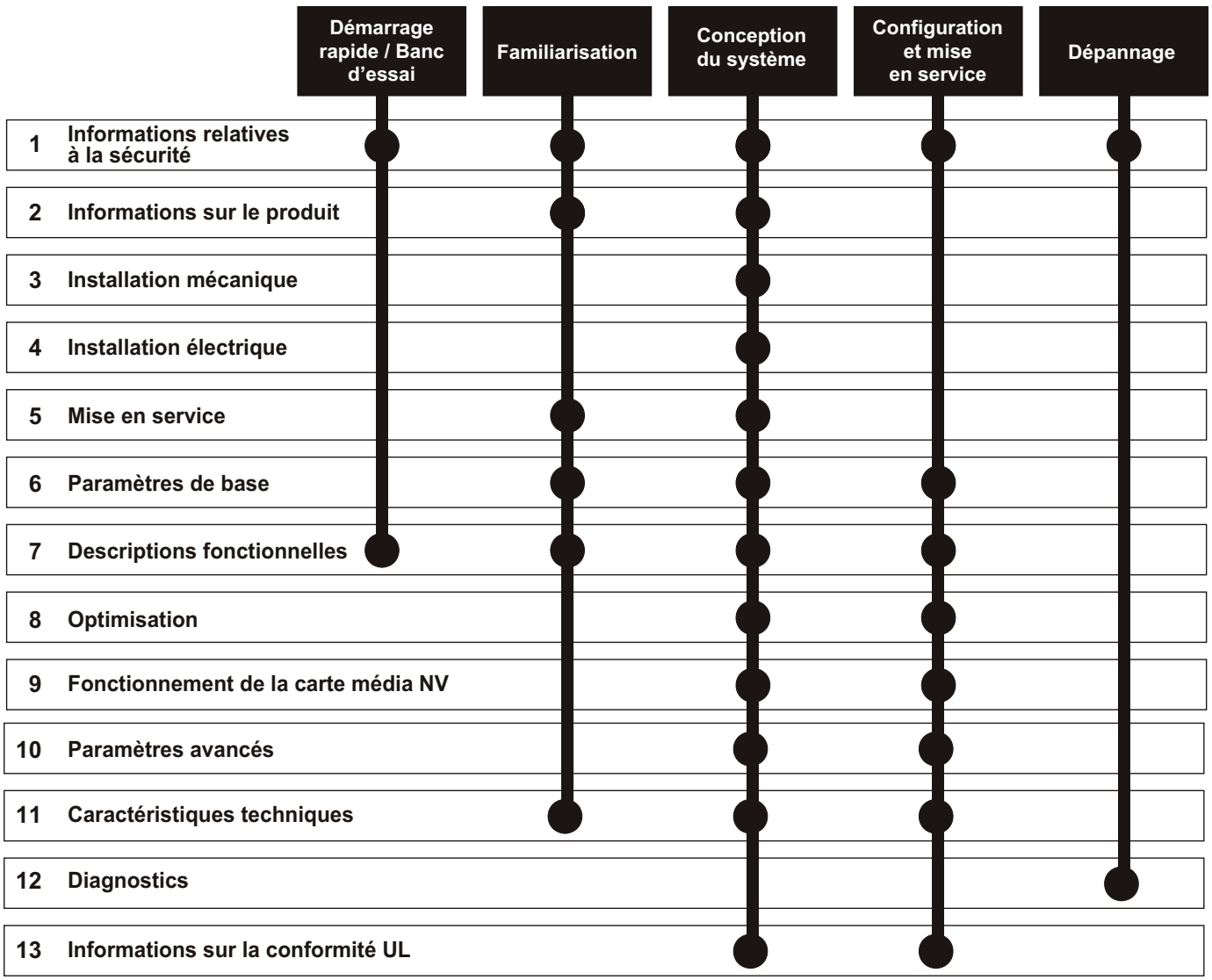
Ce guide utilisateur fournit toutes les informations nécessaires à l'installation et à la mise en service complète du variateur.

Les informations sont classées dans un ordre logique, et donnent au lecteur des instructions allant de la réception du variateur jusqu'au réglage précis des performances.

NOTE

Dans tout le guide, des avertissements spécifiques sur la sécurité sont donnés dans les sections appropriées. De plus, le Chapitre 1 *Informations relatives à la sécurité* contient des informations générales sur la sécurité. Il est essentiel de respecter ces avertissements et de prendre ces informations en considération lors de l'utilisation du variateur ou de la conception d'un système intégrant le variateur.

Ce plan du guide d'utilisation vous aidera à trouver les chapitres se rapportant au sujet qui vous intéresse. Pour trouver des informations spécifiques, consultez le :



Sommaire

1 Informations relatives à la sécurité ...13
1.1 Avertissements, mises en garde et notes 13
1.2 Consignes de sécurité importantes. Risques. Compétence des concepteurs et installateurs 13
1.3 Responsabilité 13
1.4 Conformité aux réglementations 13
1.5 Risques de chocs électriques 13
1.6 Charge électrique stockée 13
1.7 Risques mécaniques 13
1.8 Accès à l'équipement 14
1.9 Limites au niveau de l'environnement 14
1.10 Environnements dangereux 14
1.11 Moteur 14
1.12 Réglage des paramètres 14
1.13 Compatibilité électromagnétique (CEM) 14

2 Informations sur le produit 15
2.1 Présentation du variateur dédié pompage F600 15
2.2 Présentation générale 15
2.3 Configurations du système 15
2.4 Principes généraux du pompage 17
2.5 Désignation du modèle 18
2.6 Caractéristiques nominales 19
2.7 Modes de fonctionnement 25
2.8 Composants du variateur 26
2.9 Description de la plaque signalétique 28
2.10 Options 29
2.11 IHM (Interface Homme Machine) 31
2.12 Éléments fournis avec le variateur 32

3 Installation mécanique 34
3.1 Informations relatives à la sécurité 34
3.2 Planification de l'installation 34
3.3 Démontage des capots 36
3.4 Montage/démontage des modules optionnels et des claviers 44
3.5 Dimensions et méthodes de montage 46
3.6 Armoire pour variateurs standard 63
3.7 Conception de l'armoire et température ambiante du variateur 67
3.8 Fonctionnement du ventilateur du radiateur 67
3.9 Montage d'un variateur standard dans une armoire pour une haute protection environnementale 68
3.10 Résistance de freinage montée sur le radiateur 73
3.11 Filtre CEM externe 77
3.12 Dimensions de montage de la self de ligne pour les tailles 9E, 10E et 11E 84
3.13 Bornes électriques 85
3.14 Entretien régulier 88

4 Installation électrique 98
4.1 Raccordements de puissance 99
4.2 Recommandations relatives à l'alimentation AC 108
4.3 Alimentation du variateur en DC 112
4.4 Mise en parallèle du bus DC 113
4.5 Alimentation 24 Vdc 114
4.6 Fonctionnement à basse tension 115
4.7 Alimentation du ventilateur du radiateur 116
4.8 Valeurs nominales 116
4.9 Protection du circuit de sortie et du moteur 121
4.10 Fuite à la terre 124
4.11 Freinage 125
4.12 Compatibilité électromagnétique (CEM) 130
4.13 Communication 141
4.14 Raccordements de contrôle 142
4.15 Absence sûre du couple (STO) 147

5 Mise en service/Allumage du moteur 149
5.1 Comprendre le fonctionnement de l'afficheur ...149
5.2 Utilisation du clavier 149
5.3 Structure des menus 151
5.4 Menu 0 151
5.5 Outil Connect et outil de configuration guidée pour PC 152
5.6 Configuration étape par étape 153
5.6 Menus avancés 165
5.7 Changement du mode de fonctionnement 167
5.8 Enregistrement des paramètres 167
5.9 Réinitialisation des paramètres par défaut 167
5.10 Niveau d'accès aux paramètres et code de sécurité 168
5.11 Affichage des paramètres dont les valeurs sont différentes de celles par défaut 168
5.12 Affichage des paramètres de destination uniquement 168

6 Paramètres de base 169
6.1 Menu 0 : Paramètres de base 169
6.2 Description des paramètres 222

7 Descriptions fonctionnelles 223
7.1 Menu des paramètres et vue d'ensemble des fonctionnalités 223
7.2 Mode de contrôle et matrice des fonctionnalités 223
7.3 Modes de contrôle 224
7.4 Contrôles du variateur 225
7.5 État de fonctionnement du logiciel de pompage 235
7.6 Mode Manuel 238
7.7 Mode Auto 241
7.8 PID 243
7.9 Seuils PID 261
7.10 Réveil et veille 264

7.11 Cycles de service excessifs 268
7.12 Gavage de circuit au démarrage 270
7.13 Programmation par l'horloge 273
7.14 Contacteurs de niveau 274
7.15 Références, accélération et décélération 276
7.16 Volume et débit mesurés à l'aide d'un débitmètre à impulsion 283
7.17 Détection d'absence de débit 287
7.18 Puis sec 293
7.19 Nettoyage des pompes 296
7.20 Mode Cascade 302
7.21 Mode Multi-leader 311
7.22 Compensation de débit 322
7.23 Diagramme de la compensation de débit 324
7.24 Diagrammes de la mesure du débit volumétrique 327
7.25 Paramètres pour la mise à jour par le clavier 329
7.26 Diagramme des contrôles externes de réveil et de veille 333
7.27 Paramètres des contrôles externes de réveil et de veille 334
7.28 Fonctionnalités supplémentaires 335

8 Optimisation 336
8.1 Paramètres du moteur 336
8.2 Protection thermique du moteur 347
8.3 Fréquence de découpage 348
8.4 Spécification CT du protocole Modbus RTU 349

9 Fonctionnement de la carte média NV 356
9.1 Introduction 356
9.2 Prise en charge de la carte média NV 356
9.3 Transfert de données 358
9.4 Informations sur les blocs de données 360
9.5 Paramètres de la carte média NV 360
9.6 Mises en sécurité carte média NV 361

10 Paramètres avancés 362
10.1 Plages de paramètres et minimum/maximums variables : 363
10.2 Menu 1 : Référence de fréquence/vitesse 371
10.3 Menu 2 : Rampes de fréquences 374
10.4 Menu 3 : Contrôle de vitesse et retour de position 376
10.5 Menu 4 : Régulation de couple et contrôle de courant 378
10.6 Menu 5 : Contrôle moteur 383
10.7 Menu 6 : Séquenceur et horloge 387
10.8 Menu 7 : E/S analogiques 391
10.9 Menu 8 : E/S logiques 394
10.10 Menu 9 : Logique programmable, potentiomètre motorisé, somme binaire et horloges 396
10.11 Menu 10 : État et mises en sécurité 399
10.12 Menu 11 : Divers 402
10.13 Menu 12 : Fonctions Utilisateur 2 404
10.14 Menu 14 : Régulateur PID 406
10.15 Menus 15, 16 et 17 : Modules optionnels configurés 412
10.16 Menu 18 : Menu application 1 413
10.17 Menu 19 : Menu application 2 414
10.18 Menu 20 : Menu application 3 415
10.19 Menu 22 : Paramétrage supplémentaire du menu 0 416
10.20 Menu 29 : Contrôle de Pompe 418

11 Caractéristiques techniques 434
11.1 Caractéristiques techniques du variateur 434
11.2 Filtres CEM externes en option 462

12 Diagnostics 465
12.1 Indications de mise en sécurité 465
12.2 Identification d'une mise en sécurité/source de mise en sécurité 465
12.3 Numéros des mises en sécurité, sous-mise en sécurité 466
12.4 Mises en sécurité internes / hardware 492
12.5 Indications d'alarme 492
12.6 Indications d'état 492
12.7 Indications d'erreur de programmation 493
12.8 Affichage de l'historique des mises en sécurité 493
12.9 Comportement du variateur mis en sécurité 493

13 Informations sur la conformité UL ..494
13.1 Référence de fichier UL 494
13.2 Environnement d'utilisation 494
13.3 Indices de coffrets 494
13.4 Montage encastré (Type 12) 494
13.5 Couple de serrage du support de montage 494
13.6 Installation dans les espaces destinés au traitement de l'air (dimensionnement pour conduit d'air) 494
13.7 Installation mécanique 494
13.8 Couple de serrage des bornes 494
13.9 Installation électrique 494
13.10 Protection contre les surcharges du moteur 494
13.11 Conservation par mémorisation de l'état thermique 495
13.12 Protection du moteur par un capteur externe 495
13.13 Écrêtage transitoire 495
13.14 Freinage dynamique 495
13.15 Alimentation externe de classe 2 495
13.16 Systèmes de variateurs modulaires 495
13.17 Alimentation AC, fusibles d'alimentation AC et courant nominal de court-circuit (SCCR) 495
13.18 Installation modulaire / groupée / en parallèle 495

Déclaration de conformité UE

1. Gamme de produits

Unidrive-M, Commander, Digitax HD et produits dérivés, variateurs de vitesse pour moteurs AC

2. Nom et adresse du fabricant et du représentant autorisé

Fabricant
Nidec Control Techniques Ltd
The Gro
Newtown
Powys
R-U
SY16 3BE

Représentant autorisé :
Nidec Netherlands B.V.
Kubus 155
3364 DG Sliedrecht
Pays-Bas

3. Responsabilité

La présente déclaration de conformité est établie sous la seule responsabilité du fabricant.

4. Objet de la déclaration

Désignation du modèle	Désignation	Désignation du numéro de modèle aaaa - bbc ddddde
aaaa	Série de base	C200, C300, M100, M101, M200, M201, M300, M400, M600, M700, M701, M702, M708, M709, M750, M751, M752, M753, M754, M880, M881, M882, M888, M889, E200, E300, F300, F600, H300, HS30, HS70, HS71, HS72, M000, RECT
bb	Taille de cadre	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12
c	Tension nominale	1 = 100 V, 2 = 200 V, 4 = 400 V, 5 = 575 V, 6 = 690 V
ddddd	Courant nominal	Exemple 01000 = 100 A
e	Format	A = Redresseur 6P + Onduleur avec self de ligne interne, D = Onduleur, E = Redresseur 6P + Onduleur, T = Redresseur 12P + Onduleur

5. Déclaration

L'objet de la déclaration est conforme à la législation de l'Union européenne d'harmonisation applicable.

Directive Basse Tension (2014/35/UE)

Directive sur la Compatibilité électromagnétique (2014/30/UE)

Directive RoHS (limitation des substances dangereuses) (2011/65/UE)

Règlement 2019/1781 de la Directive 2009/125/CE (produits liés à l'énergie).

6. Références aux normes EN harmonisées pertinentes

Les variateurs de vitesse répertoriés ci-dessus ont été conçus et fabriqués en conformité avec les normes européennes suivantes.

EN 61800-5-1:2007	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable - Partie 5-1 : Exigences de sécurité - Électrique, thermique et énergétique
EN 61800-3 : 2004+A1:2012	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable - Partie 3 : exigences de CEM et méthodes d'essais spécifiques
EN 61000-6-2:2005	Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 6-2 : Normes génériques - Immunité pour les environnements industriels
EN 61000-6-4 : 2007+ A1:2011	Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 6-4 : Normes génériques - Norme sur l'émission pour les environnements industriels
EN 61000-3-2:2014	Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 3-2 : Limites pour les émissions d'harmoniques de courant (courant d'entrée d'équipements ≤16 A par phase)
EN 61000-3-3:2013	Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 3-3 : Limitation des variations de tension, des fluctuations de tension et du papillotement dans les réseaux publics d'alimentation basse tension pour les matériels ayant un courant assigné inférieur ou égal à 16 A par phase et non soumis à un raccordement conditionnel

7. Responsable



Jon Holman-White
Vice-Président, Recherche et Développement
Nidec Control Techniques Ltd
Date : 8 février 2021
Newtown, Powys, R-U.

IMPORTANT

Ces produits sont des modules d'entraînement de base, conçus pour être utilisés avec des moteurs, des contrôleurs, des composants de protection électrique et d'autres équipements de manière à former des systèmes d'entraînement à vitesse variable. La conformité aux normes sur la CEM et sur la sécurité dépend de l'installation et de la configuration correctes des modules d'entraînement.

L'installation du variateur est exclusivement réservée à un installateur professionnel habitué aux exigences en matière de sécurité et de CEM. Consulter les consignes de sécurité et les instructions relatives à l'installation fournies avec le variateur. L'installateur est responsable de la conformité du système d'entraînement à vitesse variable à toutes les lois en vigueur dans le pays concerné.

Déclaration de conformité UE - Directive Machines

1. Modèle de produit

Unidrive-M et produits dérivés intégrant la fonction Absence sûre du couple (STO - Safe Torque Off) utilisée comme composant de sécurité d'une machine.

Seule la fonction Absence sûre du couple peut être utilisée comme composant de sécurité d'une machine.

2. Nom et adresse du fabricant et du représentant autorisé

Fabricant :
Nidec Control Techniques Ltd
The Gro
Newtown
Powys
R-U
SY16 3BE

Représentant autorisé :
Nidec Netherlands B.V.
Kubus 155
3364 DG Sliedrecht
Pays-Bas

3. Responsabilité

La présente déclaration de conformité est établie sous la seule responsabilité du fabricant.

4. Objet de la déclaration

Désignation du modèle	Désignation	Nomenclature aaaa - bbc ddddde
aaaa	Série de base	M600, M700, M701, M702, M708, M709, M750, M751, M753, M754, F300, F600, H300, E200, E300, HS70, HS71, HS72
bb	Taille de cadre	03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12
c	Tension nominale	1 = 100 V, 2 = 200 V, 4 = 400 V, 5 = 575 V, 6 = 690 V
ddddd	Courant nominal	Exemple 01000 = 100 A
e	Format	A = Redresseur 6P + Onduleur (self de ligne interne), D = Onduleur, E = Redresseur 6P + Onduleur (self de ligne externe), T = Redresseur 12P + Onduleur (self de ligne externe)

La désignation du modèle peut être suivie de caractères supplémentaires sans rapport avec les valeurs nominales.

5. Déclaration

L'objet de la déclaration est conforme à la législation communautaire d'harmonisation :

Directive Machines (2006/42/CE)

Directive sur la Compatibilité électromagnétique (2014/30/UE)

L'examen de type a été effectué par l'organisme notifié suivant :

TUV Rheinland Industrie Service GmbH, Am Grauen Stein, D-51105 Köln, Allemagne

Numéro d'identification de l'organisme notifié : 0035

Numéro d'attestation d'examen CE de type : 01/205/5270.02/17 du 28/08/2017

6. Références aux normes harmonisées pertinentes

Les variateurs à vitesse variable listés ci-dessus ont été conçus et fabriqués en conformité avec les normes européennes suivantes :

EN 61800-5-1:2016	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable - Partie 5-2 : Exigences de sécurité - Fonctionnalité
EN 61800-5-1:2016 (dans les extraits)	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable - Partie 5-1 : Exigences de sécurité - Électrique, thermique et énergétique
EN 61800-3 : 2004+A1:2012	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable - Partie 3 : exigences de CEM et méthodes d'essais spécifiques
EN ISO 13849-1:2015	Sécurité des machines. Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité. Principes généraux de conception.
EN 62061:2005 + AC: 2010 + A1: 2013 + A2: 2015	Sécurité des machines. Sécurité fonctionnelle des systèmes de contrôle électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité
EN 61508:2010 Parties 1 à 7	Sécurité fonctionnelle des systèmes de sécurité électriques, électroniques et électroniques programmables

7. Signé au nom de :

Personne autorisée à compléter le dossier technique : Représentant autorisé (voir détails ci-dessus)



DC autorisée par : **Jon Holman-White, Vice-Président, Recherche et Développement**

Date : **1er janvier 2021, Newtown, Powys, R-U**

IMPORTANT

Ces variateurs électroniques sont conçus pour être utilisés avec des moteurs, des contrôleurs, des composants de protection électrique et autres équipements appropriés, de manière à former des systèmes d'entraînement à vitesse variable complets.

Il incombe à l'installateur de s'assurer que la conception du système et de la machine, y compris le système de contrôle relatif à la sécurité, sont conformes aux exigences de la Directive Machines et de toute autre législation applicable.

L'utilisation d'un composant de sécurité ne garantit pas la sécurité de la machine.

La conformité aux normes sur la CEM et sur la sécurité dépend de l'installation et de la configuration correctes des variateurs et de l'utilisation des filtres d'entrée spécifiés.

L'installation du variateur est exclusivement réservée à un installateur professionnel habitué aux exigences en matière de sécurité et de CEM.

L'installateur est responsable de la conformité du produit ou du système final à toutes les lois en vigueur dans le pays concerné. Pour plus d'informations concernant la fonction Absence sûre du couple (Safe Torque Off), voir la documentation produit.

Déclaration de conformité Royaume-Uni

1. Gamme de produits

Unidrive-M, Commander, Digitax HD et produits dérivés, variateurs de vitesse pour moteurs AC

2. Nom et adresse du fabricant

Nidec Control Techniques Ltd
The Gro
Newtown
Powys
SY16 3BE
R-U

3. Responsabilité

La présente déclaration de conformité est établie sous la seule responsabilité du fabricant.

4. Objet de la déclaration

Désignation du modèle	Désignation	Nomenclature aaaa - bbc ddddde
aaaa	Série de base	C200, C300, M100, M101, M200, M201, M300, M400, M600, M700, M701, M702, M708, M709, M750, M751, M752, M753, M754, M880, M881, M882, M888, M889, E200, E300, F300, F600, H300, HS30, HS70, HS71, HS72, M000, RECT
bb	Taille de cadre	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12
c	Tension nominale	1 = 100 V, 2 = 200 V, 4 = 400 V, 5 = 575 V, 6 = 690 V
ddddd	Courant nominal	Exemple 01000 = 100 A
e	Format	A = Redresseur 6P + Onduleur avec self de ligne interne, D = Onduleur, E = Redresseur 6P + Onduleur, T = Redresseur 12P + Onduleur

La désignation du modèle peut être suivie de caractères supplémentaires sans rapport avec les valeurs nominales.

5. Déclaration

L'objet de la déclaration est conforme à la législation communautaire d'harmonisation :

Règlements britanniques
Règlements 2016 relatifs aux équipements électriques (Sécurité)
Règlements 2016 relatifs à la compatibilité électromagnétique
Règlements 2012 relatifs à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques
Règlements 2021 N° 745 relatifs à l'écoconception des produits liés à l'énergie

6. Références aux normes britanniques désignées pertinentes

Les variateurs à vitesse variable listés ci-dessus ont été conçus et fabriqués en conformité avec les normes britanniques désignées suivantes :

BS EN 61800-5-1:2007 + A11:2021	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable - Partie 5-1 : Exigences de sécurité - Électrique, thermique et énergétique
BS EN 61800-3: 2004 + A1: 2012	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable - Partie 3 : exigences de CEM et méthodes d'essais spécifiques
BS EN 61000-6-2: 2005	Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 6-2 : Normes génériques - Immunité pour les environnements industriels
BS EN 61000-6-4: 2007 + A1: 2011	Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 6-4 : Normes génériques - Norme sur l'émission pour les environnements industriels
BS EN 61000-3-2:2014	Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 3-2 : Limites pour les émissions d'harmoniques de courant (courant d'entrée d'équipements ≥ 16 A par phase)
BS EN 61000-3-3:2013	Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 3-3 : Limitation des variations de tension, des fluctuations de tension et du papillotement dans les réseaux publics d'alimentation basse tension pour les matériels ayant un courant assigné supérieur ou égal à 16 A par phase et non soumis à un raccordement conditionnel

BS EN 61000-3-2: 2014 Applicable avec un courant d'entrée < 16 A. Pas de délimitation pour des équipements professionnels avec puissance d'entrée ≥ 1 kW.

7. Responsable



Jon Holman-White
Vice-Président, Recherche et Développement
Nidec Control Techniques Ltd
Date : 28 juin 2021
Newtown, Powys, R-U.

Ces variateurs électroniques sont conçus pour être utilisés avec des moteurs, des contrôleurs, des composants de protection électrique et autres équipements appropriés, de manière à former des produits ou systèmes finaux complets. La conformité aux normes sur la CEM et sur la sécurité dépend de l'installation et de la configuration correctes des variateurs et de l'utilisation des filtres d'entrée spécifiés.

L'installation du variateur est exclusivement réservée à un installateur professionnel habitué aux exigences en matière de sécurité et de CEM. Voir la documentation du produit. Une fiche technique CEM fournissant des informations détaillées sur la CEM est disponible. L'installateur est responsable de la conformité du produit ou du système à toutes les lois en vigueur dans le pays concerné.

1-000-022-213 Rév.00.19

1 Informations relatives à la sécurité

1.1 Avertissements, mises en garde et notes



Les sections Avertissement contiennent des informations essentielles pour éviter tout risque de dommages corporels.



Les sections Attention contiennent des informations nécessaires pour éviter que le produit ou d'autres équipements soient endommagés.

NOTE

Les sections NOTE contiennent des informations destinées à aider l'utilisateur à garantir le bon fonctionnement du produit.

1.2 Consignes de sécurité importantes. Risques. Compétence des concepteurs et installateurs

Ce guide s'applique aux produits contrôlant des moteurs électriques, soit directement (variateurs) soit indirectement (contrôleurs, modules optionnels et autres équipements et accessoires auxiliaires). Dans tous les cas, les variateurs de puissance présentent des risques électriques. Il convient de respecter les informations relatives à la sécurité des variateurs et des équipements connexes.

Des avertissements spécifiques sont indiqués aux endroits pertinents de ce guide.

Les variateurs et les contrôleurs sont destinés à être intégrés par des professionnels dans des systèmes complets. S'ils ne sont pas installés correctement, ils peuvent présenter certains risques pour la sécurité. Le variateur utilise des tensions élevées et des courants forts. Il véhicule un niveau élevé d'énergie électrique stockée et sert à commander des équipements mécaniques risquant de provoquer des blessures corporelles. Une attention particulière est nécessaire pour l'installation électrique et la conception du système afin d'éviter tout risque de blessure, tant dans des conditions normales de fonctionnement qu'en cas de dysfonctionnement des équipements. La conception du système, l'installation, la mise en service/le démarrage et l'entretien doivent être effectués exclusivement par des personnes qualifiées et possédant les compétences nécessaires. Lire attentivement cette section « Informations relatives à la sécurité », ainsi que la présente notice.

1.3 Responsabilité

Il est de la responsabilité de l'installateur de s'assurer que l'équipement est correctement installé, conformément à l'ensemble des instructions fournies dans ce guide. Il convient de prendre en compte la sécurité du système complet afin d'éviter tout risque de dommages corporels en fonctionnement normal ou dans l'éventualité d'un défaut ou d'une mauvaise utilisation raisonnablement prévisible.

Le fabricant décline toute responsabilité pour les dommages résultant d'une installation inappropriée, négligente ou incorrecte de l'équipement.

1.4 Conformité aux réglementations

L'installateur est responsable de l'application de toutes les réglementations en vigueur (réglementations nationales de câblage, réglementations sur la prévention des accidents et sur la compatibilité électromagnétique CEM). Il faudra notamment veiller aux sections des conducteurs, à la sélection des fusibles ou autres protections, ainsi qu'aux raccordements à la terre.

Ce guide comporte des instructions permettant d'assurer la conformité aux normes spécifiques de la CEM.

Dans l'Union européenne, toutes les machines intégrant ce produit doivent être conformes aux directives suivantes :

2006/42/CE : Sécurité des machines.

2014/30/UE : Compatibilité électromagnétique.

1.5 Risques de chocs électriques

Les tensions utilisées par le variateur peuvent provoquer des chocs électriques ou des brûlures graves, voire mortels. Une vigilance extrême est recommandée en cas d'intervention sur le variateur ou à proximité de celui-ci. Des tensions dangereuses peuvent être présentes aux endroits suivants :

- Connexions et câbles d'alimentation AC et DC
- Connexions et câbles de sortie
- Pièces internes du variateur et options externes

Sauf indication contraire, les bornes de contrôle ont une isolation simple et il ne faut pas les toucher.

Avant d'intervenir sur les connexions électriques, l'alimentation du variateur doit être coupée au moyen d'un dispositif d'isolation électrique agréé.

Les fonctions ARRÊT et Absence sûre du couple (Safe Torque Off) du variateur n'isolent pas des tensions dangereuses en sortie du variateur ni de toute autre option externe.

Le variateur doit être installé conformément aux instructions fournies dans ce guide. Le non-respect de ces instructions peut entraîner un risque d'incendie.

1.6 Charge électrique stockée

Le variateur comporte des condensateurs qui restent chargés à une tension potentiellement mortelle après la coupure de l'alimentation. Si le variateur a été mis sous tension, l'alimentation AC doit être isolée au moins dix minutes avant de poursuivre l'intervention.

1.7 Risques mécaniques

Une attention particulière doit être accordée aux fonctions du variateur ou du contrôleur susceptibles de présenter un risque, tant dans des conditions normales de fonctionnement qu'en cas de dysfonctionnement. Dans toute application, une analyse des risques devra être réalisée dans le cas d'un mauvais fonctionnement du variateur ou de son système de commande, pouvant entraîner des dommages corporels ou matériels. Le cas échéant, des mesures supplémentaires devront être prises pour réduire les risques - par exemple, une protection contre les survitesses en cas de dysfonctionnement du contrôle de vitesse, ou un frein mécanique de sécurité en cas de défaillance du freinage moteur.

Seule la fonction Absence sûre du couple peut être utilisée pour assurer la sécurité du personnel ; les autres fonctions ne doivent en aucun cas être assimilées à des fonctions de sécurité.

La fonction Absence sûre du couple peut être utilisée lors d'une application liée à la sécurité. Le concepteur est responsable de la conformité du système et de la conformité aux normes de sécurité.

La conception des systèmes de contrôle liés à la sécurité doit être effectuée exclusivement par des membres du personnel ayant reçu la formation requise et disposant de l'expérience nécessaire. La fonction Absence sûre du couple n'assure la sécurité d'une machine que si elle est correctement incorporée dans un système complet de sécurité. Le système doit être soumis à une évaluation des risques pour confirmer que le risque résiduel en cas de situation peu sûre est d'un niveau acceptable pour l'application.

1.8 Accès à l'équipement

L'accès doit être limité exclusivement au personnel autorisé. Les réglementations en vigueur en matière de sécurité sur le lieu d'utilisation doivent être respectées.

1.9 Limites au niveau de l'environnement

Les instructions contenues dans ce guide concernant le transport, le stockage, l'installation et l'utilisation de l'équipement doivent être impérativement respectées, y compris les limites spécifiées en matière d'environnement. Il s'agit notamment des limites relatives à la température, l'humidité, la contamination, les chocs et les vibrations. Les variateurs ne doivent en aucun cas être soumis à des contraintes mécaniques excessives.

1.10 Environnements dangereux

L'équipement ne doit pas être installé dans des zones à risque (dans une atmosphère potentiellement explosive, par ex.).

1.11 Moteur

La sécurité du moteur utilisé en vitesse variable doit être garantie.

Pour éviter tout risque de dommages corporels, il convient de ne pas dépasser la vitesse maximale déterminée pour le moteur.

Des vitesses peu élevées peuvent entraîner la surchauffe du moteur, le ventilateur de refroidissement perdant de son efficacité, d'où un risque d'incendie. Le moteur devra être équipé d'une protection thermique. Au besoin, utiliser une ventilation forcée électrique.

Les valeurs des paramètres moteur, réglées dans le variateur, ont une influence sur la protection du moteur. Une modification des valeurs par défaut peut s'avérer nécessaire. Il est essentiel que la valeur correcte soit entrée dans le paramètre du Courant nominal du moteur.

1.12 Réglage des paramètres

Certains paramètres affectent profondément le fonctionnement du variateur. Ne jamais les modifier sans avoir étudié les conséquences sur le système entraîné. Des mesures doivent être prises pour empêcher toute modification indésirable due à une erreur ou à une mauvaise manipulation.

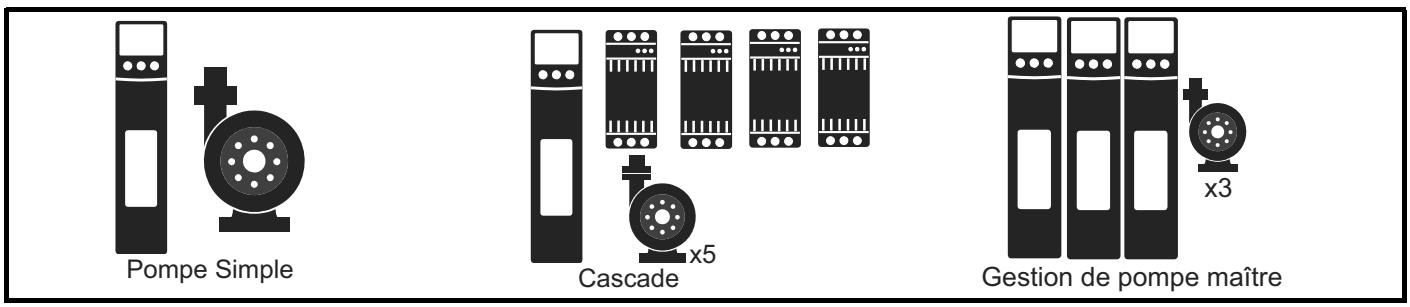
1.13 Compatibilité électromagnétique (CEM)

Des instructions pour l'installation dans certains environnements CEM sont fournies dans le Guide d'installation - Puissance correspondant. Si l'installation est mal conçue ou si d'autres équipements ne respectent pas les normes relatives à la CEM, le produit risque de provoquer ou de subir des perturbations résultant de l'interaction électromagnétique avec les autres équipements. Il est de la responsabilité de l'installateur de s'assurer que l'équipement ou le système dans lequel le produit est installé, est conforme à toutes les lois applicables en matière de CEM dans le lieu d'utilisation.

2 Informations sur le produit

2.1 Présentation du variateur dédié pompage F600

Le F600 est un variateur de pompe dédié qui prend en charge les applications à une seule pompe ou les installations plus efficaces de pompes en parallèle dans un système Cascade (un variateur + démarreurs progressifs de soutien) ou un système Multi-leader (jusqu'à 3 variateurs avec gestion avancée). Toutes les fonctionnalités peuvent être configurées par l'utilisateur par le biais de l'interface du clavier ou de la Configuration guidée du F600 dans le logiciel Connect PC de Control Techniques, disponible à l'adresse http://controltechniques.com/support.



2.2 Présentation générale

Les commandes du mode de fonctionnement du variateur dédié pompage F600 sont Hand (manuel), Off (arrêt) ou Auto (automatique). Il est possible de les sélectionner depuis l'interface du clavier, les entrées logiques ou le mot de contrôle de l'IHM/API.

En mode Manuel, la pompe fonctionne à une vitesse fixe définie par l'utilisateur, à partir d'un préréglage numérique ou d'une référence analogique.

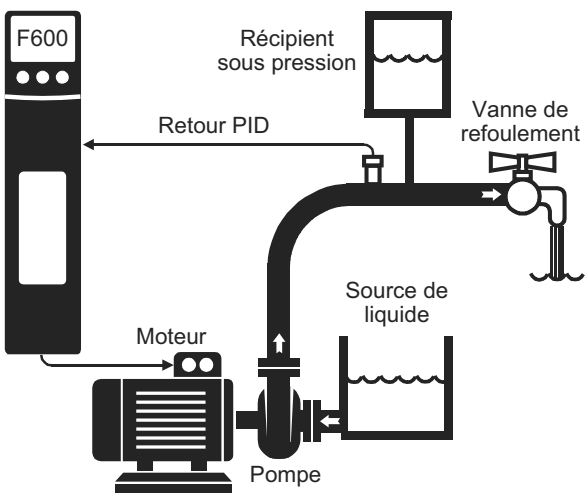
En mode Auto, la pompe démarre automatiquement avec un délai de démarrage lorsque la condition de réveil est détectée, par exemple lorsque le signal d'un capteur de pression passe en dessous de la valeur seuil de réveil. Tout d'abord, une opération de gavage de circuit peut être exécutée pour évacuer l'air des tuyaux. Un contrôle PID régule ensuite le système au point de consigne ; par exemple, pour un système à pression constante, la demande de pression sera régulée en ajustant la vitesse du moteur. Si la pompe détecte une condition d'arrêt pendant un temps défini, elle s'arrêtera automatiquement et passera en état de veille. Il existe quatre conditions d'arrêt principales : veille en cas de vitesse faible du moteur, absence de flux détectée par le logiciel, absence de flux provenant d'un contacteur débitmétrique et faible débit provenant d'un débitmètre à impulsion. Les quatre conditions peuvent être activées individuellement pour répondre aux exigences du système.

En mode Off, Hand et/ou Auto ne sont pas sélectionnés et le variateur n'alimentera pas le moteur. Il ne s'agit pas d'une fonction de sécurité ; la fonction Absence sûre du couple (Safe Torque Off) utilisant T29 peut être utilisée dans le cadre d'un système de sécurité, si nécessaire.

Dans les systèmes de pompage parallèle Cascade ou Multi-leader, lorsque la sortie PID du variateur maître est au maximum, des variateurs F600 ou des démarreurs progressifs de soutien supplémentaires reçoivent une commande de mise en marche. Si la valeur seuil de mise en veille est atteinte, les variateurs F600 ou les démarreurs progressifs de soutien supplémentaires reçoivent une commande d'arrêt.

2.3 Configurations du système

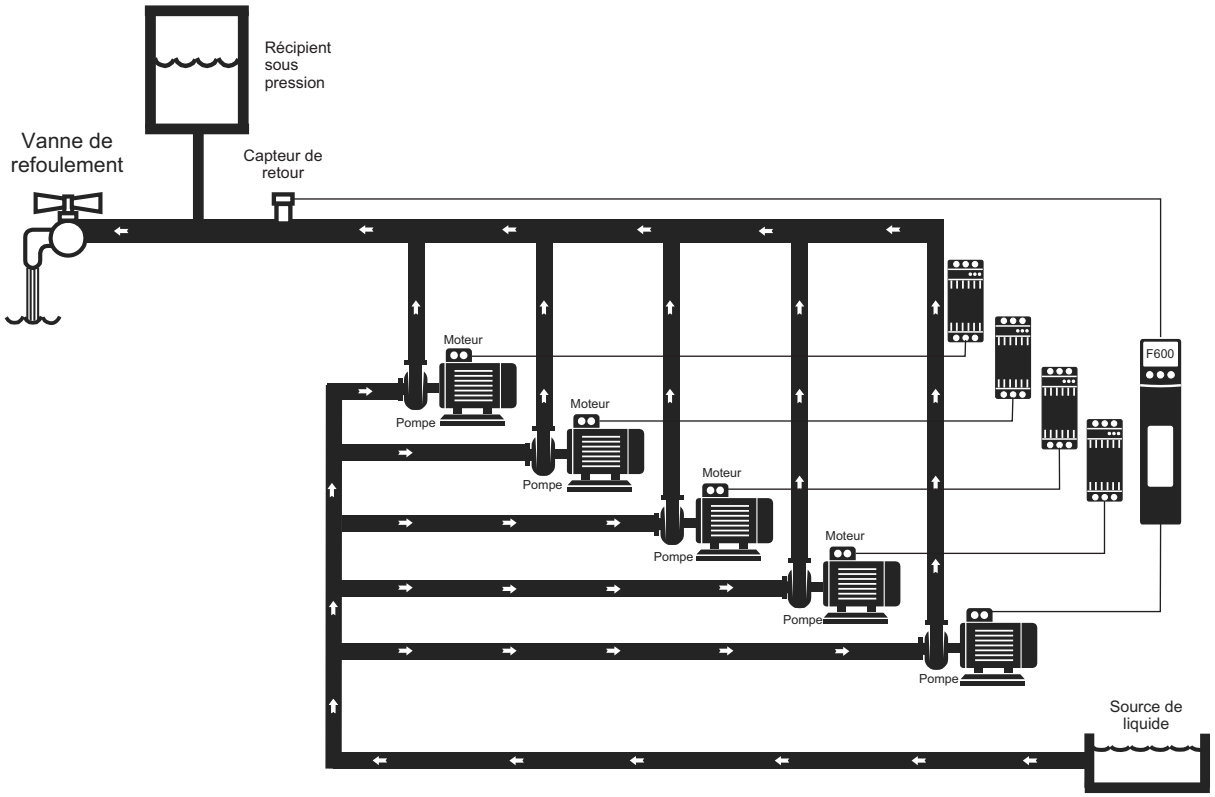
2.3.1 Pompe simple



Il s'agit d'une configuration type à une seule pompe avec un variateur F600 qui commande la vitesse du moteur de façon à maintenir le point de consigne PID, par exemple la consigne de pression. Dans le variateur F600, le PID du processus principal maintient une pression constante en surveillant le retour PID et en mettant à jour la vitesse du moteur si cela s'avère nécessaire.

En règle générale, le capteur de retour PID du processus principal est un dispositif 4-20 mA situé à proximité de la vanne de refoulement.
Un récipient sous pression en option permet de stabiliser la pression lorsque la pompe démarre et s'arrête, ou lorsque la vanne de refoulement est ouverte et fermée.

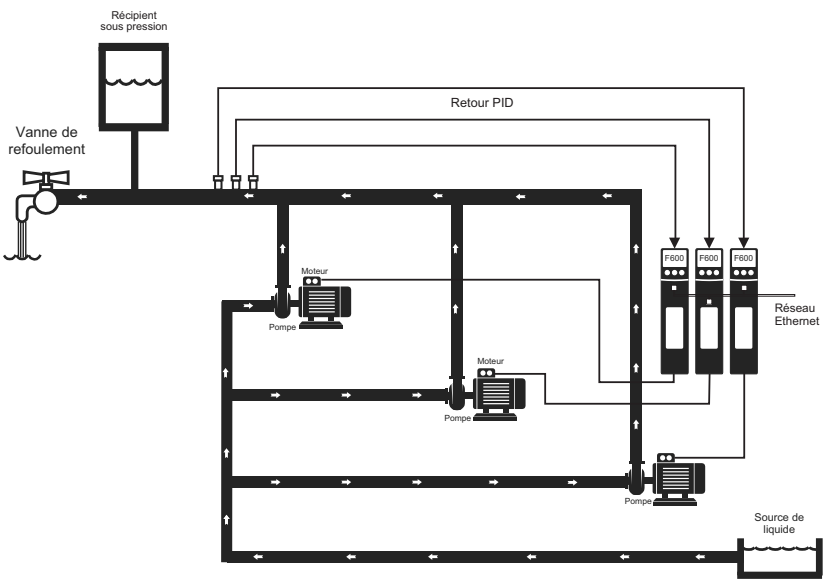
2.3.2 Pompes en cascade



Il s'agit d'une configuration type de pompes en cascade avec un variateur F600 maître qui contrôle jusqu'à 4 démarreurs progressifs de soutien à l'aide d'E/S logiques 24 V. Le variateur maître commande la vitesse du moteur de façon à maintenir le point de consigne PID, par exemple la pression de consigne. Dans le variateur F600, le PID du processus principal maintient une pression constante en surveillant le retour PID et en mettant à jour la vitesse du moteur si cela s'avère nécessaire. Si la sortie PID atteint son maximum, les démarreurs progressifs de soutien recevront une commande de mise en marche pour augmenter le débit de sortie du système selon les besoins.

En règle générale, le capteur de retour PID du processus principal est un dispositif 4-20 mA situé à proximité de la vanne de refoulement. Un récipient sous pression en option permet de stabiliser la pression lorsque la pompe démarre et s'arrête, ou lorsque la vanne de refoulement est ouverte et fermée.

2.3.3 Pompes Multi-leader (Multiplex)



Il s'agit d'une configuration type de pompes Multi-leader comportant au maximum 3 variateurs dédiés pompage F600 qui fonctionnent de manière coordonnée par un réseau Ethernet. Le variateur maître commande la vitesse du moteur de façon à maintenir le point de consigne PID, par exemple la pression de consigne. Dans le variateur F600 maître, le PID du processus principal maintient une pression constante en surveillant le retour PID et en mettant à jour la vitesse du moteur si cela s'avère nécessaire. Si la sortie PID atteint son maximum, les variateurs dédiés pompage F600 de soutien recevront de l'élément maître du système une commande de mise en marche pour augmenter le débit de sortie du système selon les besoins.

En règle générale, le capteur de retour PID du processus principal est un dispositif 4-20 mA situé à proximité de la vanne de refoulement. Ce système réaffectera automatiquement le rôle de maître, si nécessaire, ou utilisera le retour PID d'un autre variateur pour assurer une redondance. Un récipient sous pression en option permet de stabiliser la pression lorsque la pompe démarre et s'arrête, ou lorsque la vanne de refoulement est ouverte et fermée.

2.4 Principes généraux du pompage

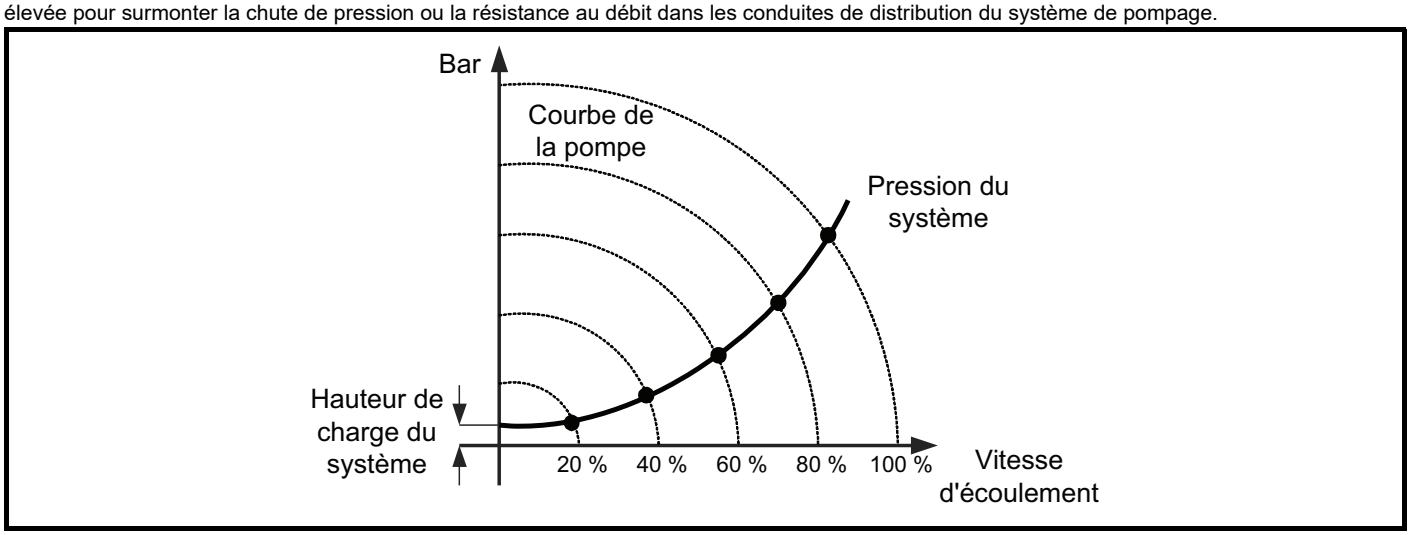
Pour commander une pompe avec contrôle PID, il est important de se remémorer les lois fondamentales concernant les pompes pour en comprendre le fonctionnement :

- Le débit est proportionnel à la vitesse
- La pression est proportionnelle à la vitesse^2
- La puissance est proportionnelle à la vitesse^3

En vertu de ces lois, pour un système à pression constante, on constate que la pression augmente proportionnellement au carré de la vitesse du moteur. Avec contrôle PID :

- Si la pression réelle est inférieure au point de consigne requis, la vitesse du moteur augmentera.
- Si la pression réelle est supérieure au point de consigne requis, la vitesse du moteur diminuera.
- La réponse de la boucle PID est déterminée par les gains PID (proportionnel, intégral et dérivé).

La pompe, le moteur et le variateur sont dimensionnés en fonction des exigences de pression et de débit, et de la plage de vitesse de fonctionnement de la pompe (généralement une vitesse à 60-100 %, ou entre 30 Hz et 50 Hz avec un moteur de 50 Hz), où la vitesse du moteur est relativement élevée pour surmonter la chute de pression ou la résistance au débit dans les conduites de distribution du système de pompage.

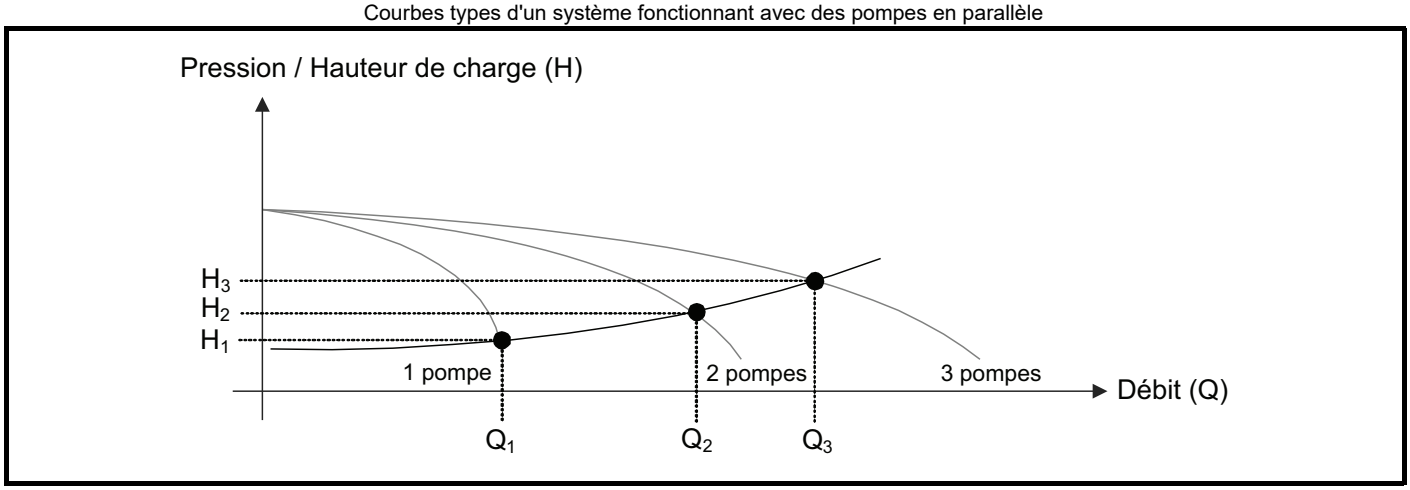


Les systèmes de pompes en parallèle, comme le mode Cascade ou Multi-leader, assurent un contrôle séquentiel de plusieurs pompes montées en parallèle afin de maintenir un point de consigne PID requis tout en gérant des demandes de charge variables. Les pompes sont souvent utilisées en parallèle pour :

- éviter toute surcharge des moteurs
- améliorer la sécurité d'approvisionnement (redondance du système)
- réduire les coûts de fonctionnement liés aux fluctuations de charge du système
- assurer un large éventail de contrôle et de flexibilité

Contrairement aux idées reçues, le débit n'est pas multiplié par deux lorsqu'on ajoute une deuxième pompe similaire en parallèle. En effet, chaque pompe supplémentaire ajoute une quantité moindre à la pression totale et au débit total du système, bien que le débit total soit réparti également entre toutes les pompes.

Courbes types d'un système fonctionnant avec des pompes en parallèle

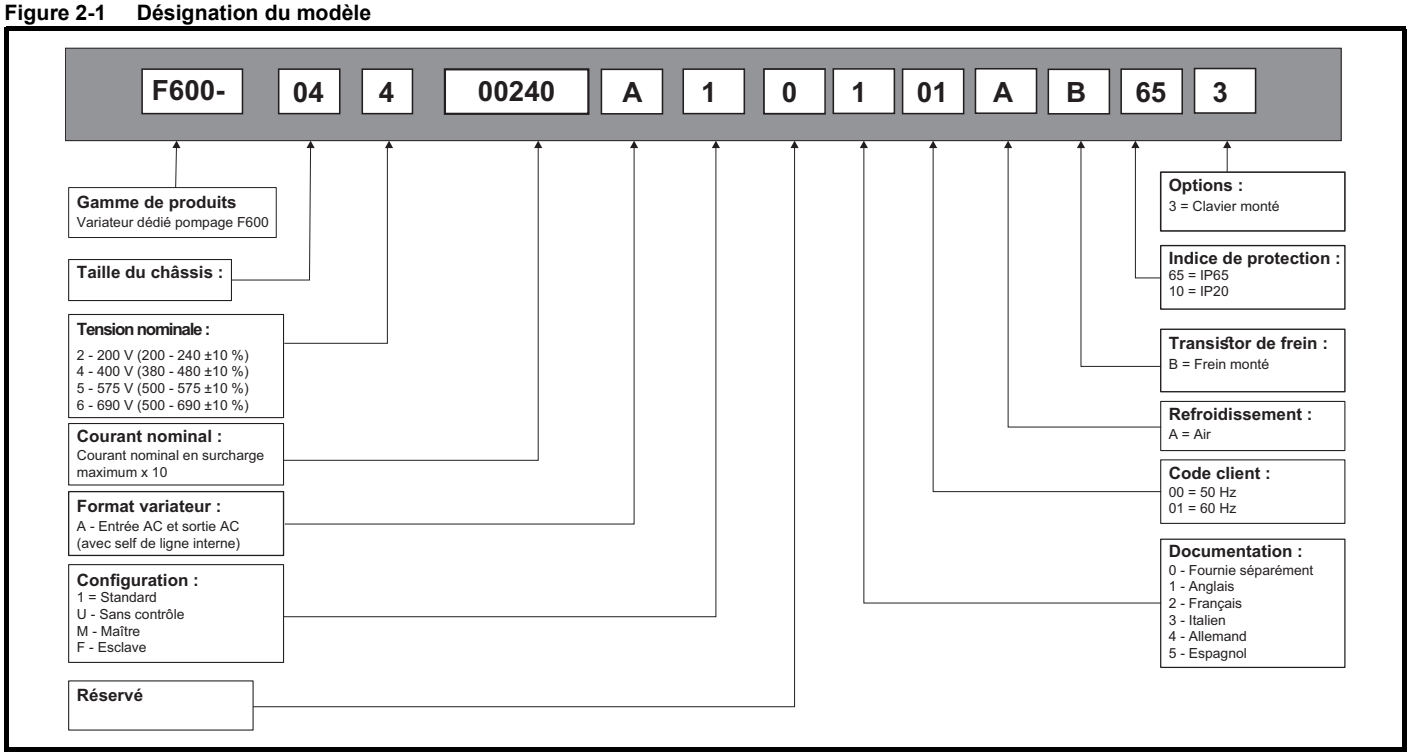


Comparé au système équivalent constitué d'une seule pompe de plus grande taille, le système parallèle Multi-leader ou Cascade offre une plus vaste plage de contrôle et un meilleur niveau d'efficacité car une pompe de plus grande taille sera moins efficace à des vitesses/débits plus faibles.

2.5 Désignation du modèle

La désignation des modèles de la gamme de variateurs dédiés pompage F600 est illustrée ci-dessous.

Figure 2-1 Désignation du modèle



* Reporté uniquement sur l'étiquette d'identification à partir de la taille 9.

** Pour plus de renseignements sur les modèles de format de puissance D, C ou T, consulter le *Guide d'installation modulaire.*

NOTE

Pour des raisons de simplicité, un variateur de taille 9 sans self de ligne interne (c'est-à-dire le modèle 09xxxxxxE) est désigné par un variateur de taille 9E tandis qu'un variateur de taille 9 avec self de ligne interne (c'est-à-dire le modèle 09xxxxxxA) est désigné par un variateur de taille 9A. Toute référence à une taille 9 est applicable aux deux tailles 9E et 9A. Les tailles 10 et 11 sont fournies sans self de ligne interne.

2.6 Caractéristiques nominales

Surcharge réduite

Le F600 est optimisé pour les applications utilisant des moteurs asynchrones autoventilés (TENV/TEFC), nécessitant une faible capacité de surcharge et n'exigeant pas l'utilisation du couple maximal à basse vitesse (par exemple, pompes).
Les moteurs asynchrones autoventilés (TENV/TEFC) nécessitent une protection renforcée contre les surcharges en raison de la baisse de refroidissement du ventilateur à basse vitesse. Pour obtenir un niveau de protection correct, le logiciel I^2t agit en fonction de la vitesse. Le graphique l'illustre ci-dessous.

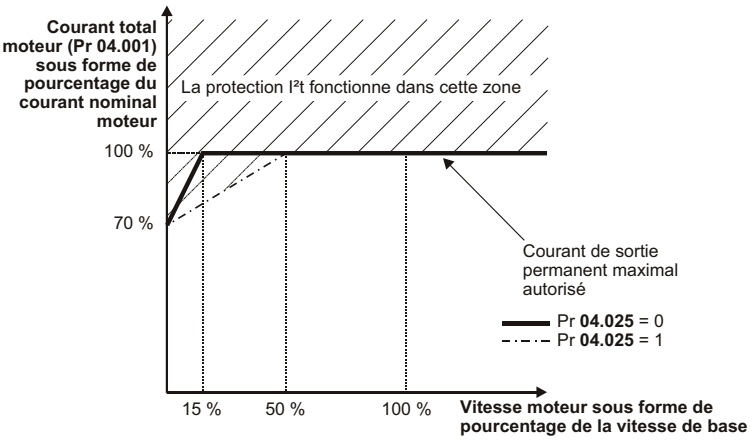
NOTE

La vitesse à laquelle la protection basse vitesse est activée peut être modifiée via le paramètre du *Mode de protection thermique basse vitesse* Pr **04.025**. La protection est activée lorsque la vitesse du moteur est inférieure à 15 % de la vitesse de base lorsque Pr **04.025** = 0 (valeur par défaut) et inférieure à 50 %, lorsque Pr **04.025** = 1.

Fonctionnement de la protection I²t du moteur

La protection I²t du moteur est définie comme illustré ci-dessous et elle est compatible avec :

- Les moteurs asynchrones autoventilés (TENV/TEFC)



Les valeurs de courant nominal permanent sont valables pour une température maximale de 40 °C, une altitude de 1 000 m et une fréquence de découpage de 3 kHz (excepté lorsque cela est spécifié). Un déclassement peut être nécessaire pour les fréquences de découpage plus élevées, une température ambiante > 40 °C et une altitude supérieure. Pour plus d'informations à ce sujet, consulter le Chapitre 11 *Caractéristiques techniques* à la page 434.

Tableau 2-1 Caractéristiques nominales des variateurs 200 V (200 V à 240 V ± 10 %)

Taille de cadre	Modèle	Surcharge réduite			
		Courant de sortie permanent maximum	Puissance nominale à 230 V	Puissance moteur à 230 V	Courant crête
		A	kW	hp	A
3	03200066	6,6	1,1	1,5	7,2
	03200080	8	1,5	2	8,8
	03200110	11	2,2	3	12,1
	03200127	12,7	3	3	13,9
4	04200180	18	4	5	19,8
	04200250	25	5,5	7,5	27,5
5	05200300	30	7,5	10	33
6	06200500	50	11	15	55
	06200580	58	15	20	63,8
7	07200750	75	18,5	25	82,5
	07200940	94	22	30	103,4
	07201170	117	30	40	128,7
8	08201490	149	37	50	163,9
	08201800	180	45	60	198
9	09202160	216	55	75	237,6
	09202660	266	75	100	292,6
10	10203250	325	90	125	357,5
	10203600	360	110	150	396

Tableau 2-2 Caractéristiques nominales des variateurs 200 V à IP élevé (200 V à 240 V ± 10 %)

Taille de cadre	Modèle de variateur dédié pompage à IP élevé	Surcharge réduite			
		Courant de sortie permanent maximum	Puissance nominale à 230 V	Puissance moteur à 230 V	Courant crête
		A	kW	hp	A
3	F600-03200066A10100AB653	6,6	1,1	1,5	7,2
	F600-03200080A10100AB653	8	1,5	2	8,8
	F600-03200110A10100AB653	11	2,2	3	12,1
	F600-03200127A10100AB653	12,7	3	3	13,9
4	F600-04200180A10100AB653	18	4	5	19,8
	F600-04200250A10100AB653	22	5,5	7,5	27,5
5	F600-0500300A10100AB653	30	7,5	10	33
6	F600-06200500A10100AB653	50	11	15	55

Tableau 2-3 Caractéristiques nominales des variateurs 400 V (380 V à 480 V ± 10 %)

Taille de cadre	Modèle	Surcharge réduite			
		Courant de sortie permanent maximum	Puissance nominale à 400 V	Puissance moteur à 460 V	Courant crête
		A	kW	hp	A
3	03400034	3,4	1,1	1,5	3,7
	03400045	4,5	1,5	2,0	4,9
	03400062	6,2	2,2	3,0	6,8
	03400077	7,7	3,0	5,0	8,4
	03400104	10,4	4,0	5,0	11,4
	03400123	12,3	5,5	7,5	13,5
4	04400185	18,5	7,5	10,0	20,3
	04400240	24,0	11,0	15,0	26,4
5	05400300	30,0	15,0	20,0	33,0
6	06400380	38,0	18,5	25,0	41,8
	06400480	48,0	22,0	30,0	52,8
	06400630	63,0	30,0	40,0	69,3
7	07400790	79	37	50	86,9
	07400940	94	45	60	103,4
	07401120	112	55	75	123,2
8	08401550	155	75	100	170,5
	08401840	184	90	125	202,4
9	09402210	221	110	150	243,1
	09402660	266*	132	200	292,6
10	10403200	320	160	250	352
	10403610	361	200	300	397,1
11	11404370	437	225	350	480,7
	11404870	487*	250	400	535,7
	11405070	507*	280	450	557,7

* Ces valeurs nominales correspondent à une fréquence de découpage de 2 kHz. Pour les valeurs nominales correspondent à une fréquence de découpage de 3 kHz, consulter la section 11.1.1 *Valeurs nominales de puissance et de courant (Déclassement des fréquences de découpage et de la température)* à la page 434.

Tableau 2-4 Caractéristiques nominales des variateurs 400 V à 40 °C 12 pulses (380 V à 480 V ± 10 %)

Modèle	Sans surcharge			Surcharge réduite				Surcharge maximum			
	Courant nominal	Puissance nominale à 400 V	Puissance nominale à 460 V	Courant nominal	Courant crête	Puissance nominale à 400 V	Puissance nominale à 460 V	Courant de sortie permanent maximum	Courant crête	Puissance nominale à 400 V	Puissance nominale à 460 V
	A	kW	hp	A	A	kW	hp	A	A	kW	hp
12404800T	635	315	500	608	668	315	500	480	672	250	400
12405660T	689	355	550	660	726	355	550	566	792	315	450
12406600T	788	450	650	755	831	400	650	660	924	355	550
12407200T	903	500	700	865	952	500	700	720	1008	400	600

Tableau 2-5 Courant d'entrée, calibre des fusibles et section des câbles des variateurs 400 V

Modèle	Courant d'entrée maximum permanent	Fusible (6 par variateur)				Section des câbles (Europe) en mm^2				Section des câbles (États-Unis)		
		CEI		UL/USA		Entrée 6 pulses	Entrée 12 pulses	Sortie	Type de câble (entrée et sortie)	Entrée 6 pulses	Entrée 12 pulses	Sortie
	3 ph	Nom.	Classe	Nom.	Classe							
	A	A		A		mm^2	mm^2	mm^2		kcmil	kcmil	kcmil
12404800T	720	550	aR	400	gR	4 x 120	2 x 120	3 x 150	XLPE/EPR	4 x 3/0 AWG (85 mm^2)	2 x 3/0 AWG (85 mm^2)	4 x 1/0 AWG (53,5 mm^2)
12405660T	777	550		450		4 x 150	2 x 150	4 x 120		4 x 3/0 AWG (85 mm^2)	2 x 3/0 AWG (85 mm^2)	4 x 2/0 AWG (67,4 mm^2)
12406600T	845	550		500				3 x 185		4 x 4/0 AWG (107,2 mm^2)	2 x 4/0 AWG (107,2 mm^2)	4 x 3/0 AWG (85 mm^2)
12407200T	995	550		550		4 x 185	2 x 185	4 x 185		4 x 250 kcmil (127,2 mm^2)	2 x 250 kcmil (127,2 mm^2)	4 x 4/0 AWG (107,2 mm^2)

Tableau 2-6 Caractéristiques nominales des variateurs 400 V à IP élevé (380 V à 480 V ± 10 %)

Taille de cadre	Modèle de variateur dédié pompage à IP élevé	Surcharge réduite			
		Courant de sortie permanent maximum	Puissance nominale à 400 V	Puissance moteur à 460 V	Courant crête
		A	kW	hp	A
3	F600-03400034A10100AB653	3,4	1,1	1,5	3,7
	F600-03400045A10100AB653	4,5	1,5	2,0	4,9
	F600-03400062A10100AB653	6,2	2,2	3,0	6,8
	F600-03400077A10100AB653	7,7	3,0	5,0	8,4
	F600-03400104A10100AB653	10,4	4,0	5,0	11,4
	F600-03400123A10100AB653	11,0	5,5	7,5	13,5
4	F600-04400185A10100AB653	18,5	7,5	10,0	20,3
	F600-04400240A10100AB653	21,0	11,0	15,0	26,4
5	F600-05400300A10100AB653	29,0	15,0	20,0	33,0
6	F600-06400380A10100AB653	38,0	18,5	25,0	41,8
	F600-06400480A10100AB653	48,0	22	30,0	52,8

Tableau 2-7 Caractéristiques nominales des variateurs 575 V (500 V à 575 V ± 10 %)

Taille de cadre	Modèle	Surcharge réduite			
		Courant de sortie permanent maximum	Puissance nominale à 575 V	Puissance moteur à 575 V	Courant crête
		A	kW	hp	A
5	05500039	3,9	2,2	3	4,3
	05500061	6,1	4	5	6,7
	05500100	10	5,5	7,5	11
6	06500120	12	7,5	10	13,2
	06500170	17	11	15	18,7
	06500220	22	15	20	24,2
	06500270	27	18,5	25	29,7
	06500340	34	22	30	37,4
	06500430	43	30	40	47,3
7	07500530	53	45	50	58,3
	07500730	73	55	60	80,3
8	08500860	86	75	75	94,6
	08501080	108	90	100	118,8
9	09501250	125	110	125	137,5
	09501500	150	110	150	165
10	10502000	200	150	200	220
11	11502480	248	185	250	272,8
	11502880	288*	225	300	316,8
	11503150	315*	250	350	346,5

* Ces valeurs nominales correspondent à une fréquence de découpage de 2 kHz. Pour les valeurs nominales correspondent à une fréquence de découpage de 3 kHz, consulter la section 11.1.1 *Valeurs nominales de puissance et de courant (Déclassement des fréquences de découpage et de la température)* à la page 434.

Tableau 2-8 Caractéristiques nominales des variateurs 575 V à IP élevé (500 V à 575 V ± 10 %)

Taille de cadre	Modèle de variateur dédié pompage à IP élevé	Surcharge réduite			
		Courant de sortie permanent maximum	Puissance nominale à 575 V	Puissance moteur à 575 V	Courant crête
		A	kW	hp	A
5	F600-05500039A10100AB653	3,9	2,2	3	4,3
	F600-05500061A10100AB653	6,1	4	5	6,7
	F600-05500100A10100AB653	10	5,5	7,5	11
6	F600-06500120A10100AB653	12	7,5	10	13,2
	F600-06500170A10100AB653	17	11	15	18,7
	F600-06500220A10100AB653	22	15	20	24,2
	F600-06500270A10100AB653	27	18,5	25	29,7
	F600-06500340A10100AB653	34	22	30	37,4

Tableau 2-9 Caractéristiques nominales des variateurs 690 V (500 V à 690 V ± 10 %)

Taille de cadre	Modèle	Surcharge réduite			
		Courant de sortie permanent maximum	Puissance nominale à 690 V	Puissance moteur à 690 V	Courant crête
		A	kW	hp	A
7	07600230	23	18,5	25	25,3
	07600300	30	22	30	33
	07600360	36	30	40	39,6
	07600460	46	37	50	50,6
	07600520	52	45	60	57,2
	07600730	73	55	75	80,3
8	08600860	86	75	100	94,6
	08601080	108	90	125	118,8
9	09601250	125	110	150	137,5
	09601550	155	132	175	170,5
10	10601720	172	160	200	189,2
	10601970	197	185	250	216,7
11	11602250	225	200	250	247,5
	11602750	275*	250	300	302,5
	11603050	305*	280	400	335,5

* Ces valeurs nominales correspondent à une fréquence de découpage de 2 kHz. Pour les valeurs nominales correspondent à une fréquence de découpage de 3 kHz, consulter la section 11.1.1 *Valeurs nominales de puissance et de courant (Déclassement des fréquences de découpage et de la température)* à la page 434.

2.6.1 Limites de surcharge transitoires

Le pourcentage maximum de surcharge varie suivant le moteur utilisé. La modification des valeurs de courant nominal moteur, du facteur de puissance moteur et l'inductance de fuite moteur affectent la surcharge maximum possible. La valeur exacte pour un moteur spécifique peut être calculée à l'aide des équations décrites dans le Menu 4 du *Guide des paramètres*.

Le tableau ci-dessous présente les valeurs usuelles pour les modes RFC (RFC-A ou RFC-S) et boucle ouverte (OL) :

Tableau 2-1 Limites de surcharge standard

Mode de fonctionnement	RFC (état froid)	RFC à partir de 100 % de charge	Boucle ouverte à partir d'un moteur froid	Boucle ouverte à partir d'une surcharge de 100 %
Surcharge avec courant nominal du moteur = courant nominal du variateur	110 % pendant 165 s	110 % pendant 9 s	110 % pendant 165 s	110 % pendant 9 s

Généralement, le courant nominal du variateur est supérieur au courant nominal du moteur associé, ce qui permet d'atteindre un niveau de surcharge supérieur à celui paramétré par défaut. Le temps autorisé dans la zone de surcharge diminue proportionnellement pour des fréquences de sortie très basses avec certains types de variateur.

NOTE

Le niveau de surcharge maximum pouvant être atteint est indépendant de la vitesse.

2.7 Modes de fonctionnement

Modes de fonctionnement du variateur

Le mode de fonctionnement du variateur est configuré en utilisant le paramètre Pr **0.004**, en sélectionnant « Asynchrone » ou « Aimants permanents » et en appuyant sur le bouton rouge OFF / Reset.

Le choix de l'option « Asynchrone » configure le variateur en mode Boucle ouverte (OL) et RFC tandis que le choix de l'option « Aimants permanents » configure le variateur en mode RFC-S sans capteur, qui sont les modes de fonctionnement les plus couramment utilisés.

Le variateur prend en charge les modes de fonctionnement suivants :

Mode Boucle ouverte (OL) pour un moteur asynchrone

Le variateur applique un courant au moteur aux fréquences spécifiées par l'utilisateur. La vitesse du moteur dépend de la fréquence de sortie du variateur et du glissement occasionné par la charge mécanique.

Mode RFC-A pour un moteur asynchrone avec capteur de retour

Le variateur contrôle directement la vitesse du moteur à l'aide du capteur de retour. Le flux moteur est contrôlé avec précision de manière à fournir un couple maximum jusqu'à la vitesse nulle.

Moteurs brushless synchrones à aimants permanents sans retour (mode RFC-S sans capteur)

Le contrôle du flux n'est pas nécessaire car le moteur est auto-excité par les aimants permanents qui sont intégrés au rotor. Le couple maximum est disponible jusqu'à la vitesse nulle sur les moteurs à pôles saillants. Les informations de position provenant de l'algorithme sans capteur sont utilisées pour s'assurer que la tension de sortie correspond à la force contre-électromotrice du moteur.

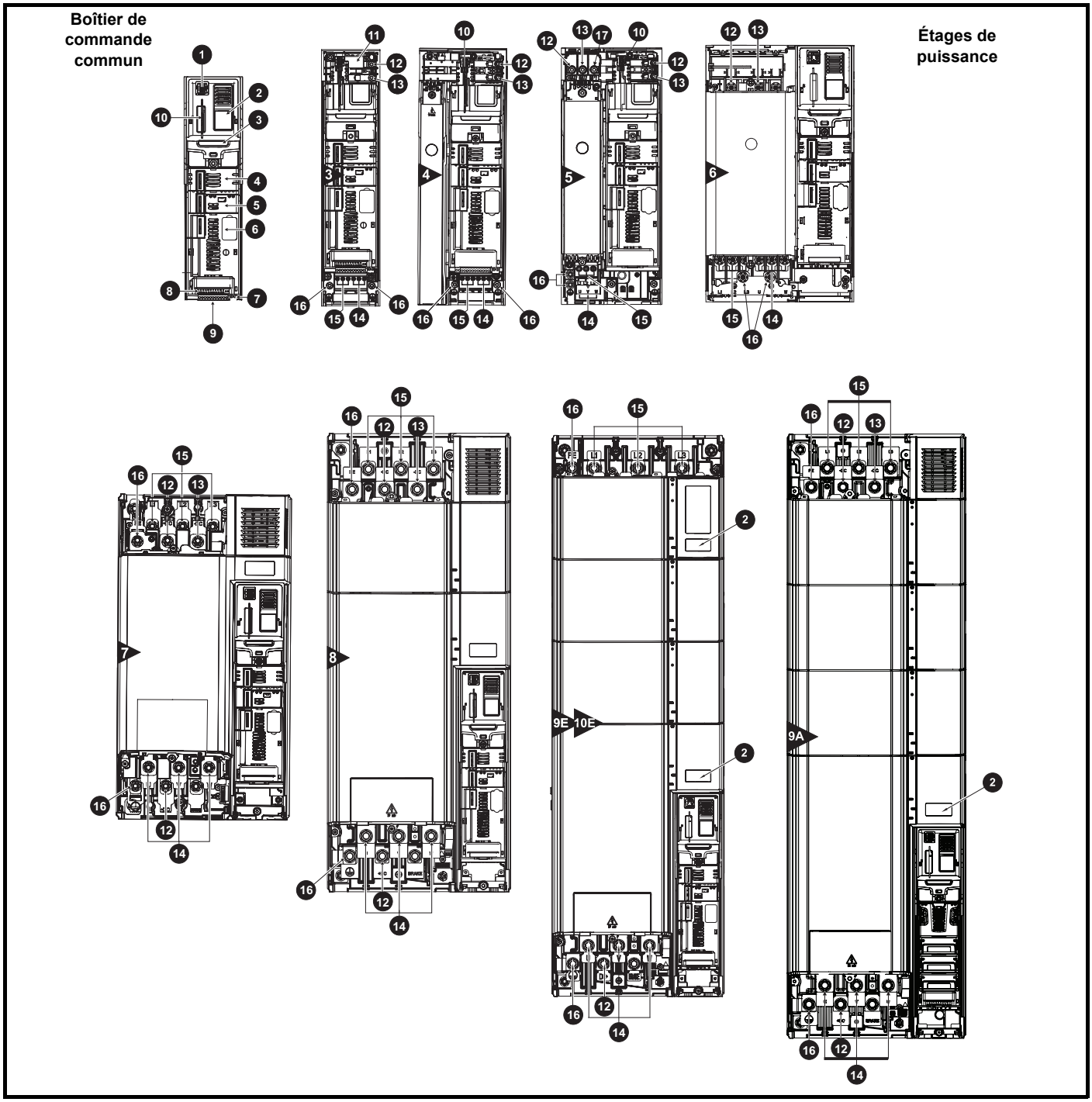
Moteurs brushless synchrones à aimants permanents avec capteur de retour (mode RFC-S avec retour)

Le variateur contrôle directement la vitesse du moteur à l'aide du capteur de retour. Le contrôle du flux n'est pas nécessaire car le moteur est auto-excité par les aimants permanents qui sont intégrés au rotor.

Le capteur de retour doit fournir des informations de position pour s'assurer que la tension de sortie correspond exactement à la force contre-électromotrice du moteur. Le couple maximum est disponible jusqu'à la vitesse nulle.

2.8 Composants du variateur

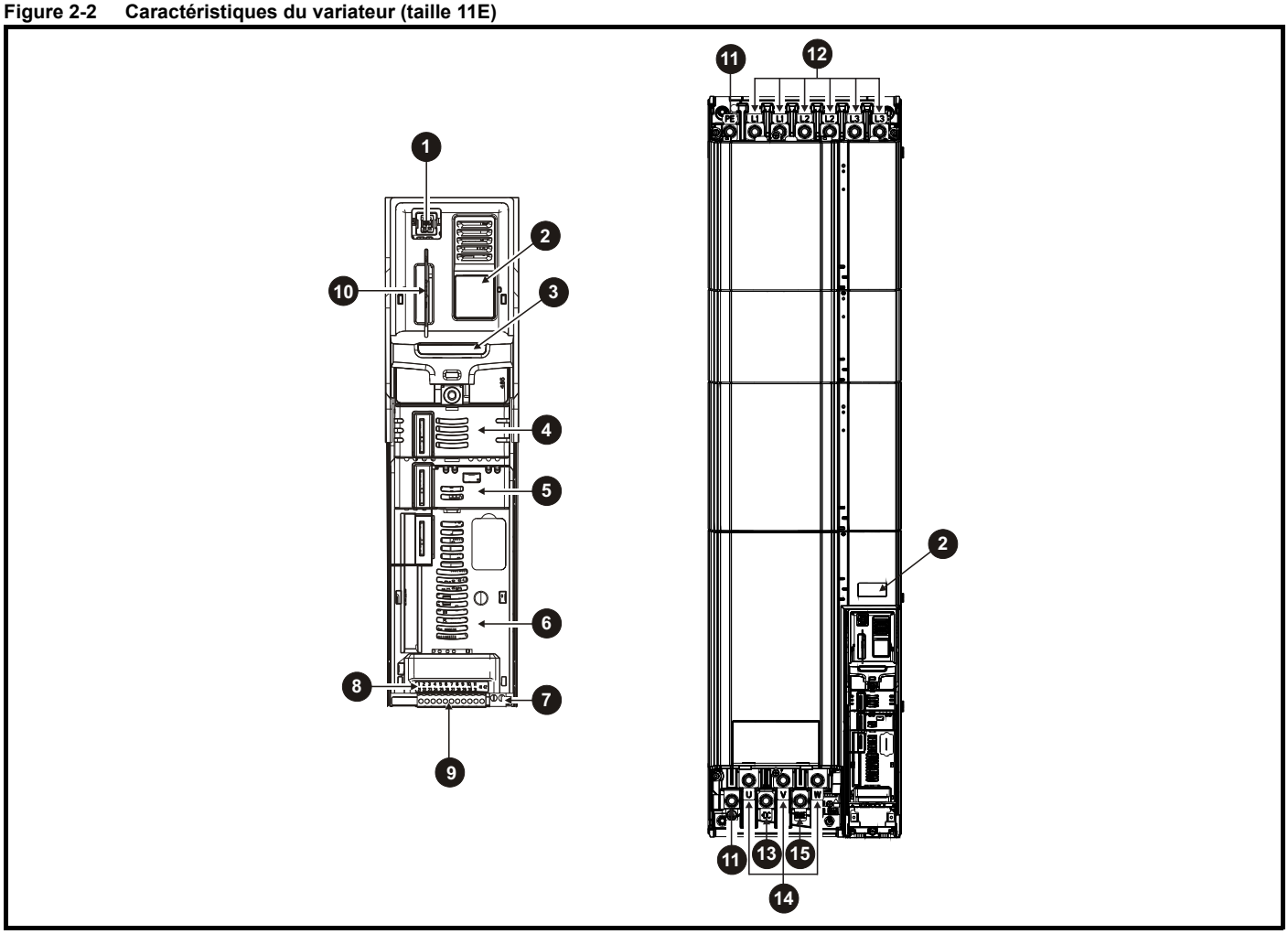
Figure 2-1 Caractéristiques du variateur (tailles 3 à 10)



Légende

1. Connexion clavier
2. Étiquette de valeurs nominales
3. Étiquette d'identification
4. Emplacement 1 du module optionnel
5. Emplacement 2 du module optionnel
6. Emplacement 3 du module optionnel
7. Connexions relais
8. Raccordements de contrôle
9. Port de communication
10. Emplacement carte média NV
11. Filtre CEM interne
12. Bus DC +
13. Bus DC -
14. Connexions moteur
15. Raccordement de l'alimentation AC
16. Raccordements de mise à la terre
17. Borne de freinage

Figure 2-2 Caractéristiques du variateur (taille 11E)



Légende

1. Connexion clavier
2. Étiquette de valeurs nominales
3. Étiquette d'identification
4. Emplacement 1 du module optionnel
5. Emplacement 2 du module optionnel
6. Emplacement 3 du module optionnel
7. Connexions relais
8. Raccordements de contrôle
9. Port de communication
10. Emplacement carte média NV
11. Raccordements de mise à la terre
12. Connexions* de l'alimentation AC
13. Bus DC +
14. Connexions moteur
15. Borne de freinage

* Les connexions communes de l'alimentation AC sont reliées en interne sur les variateurs 11E 6 pulses.

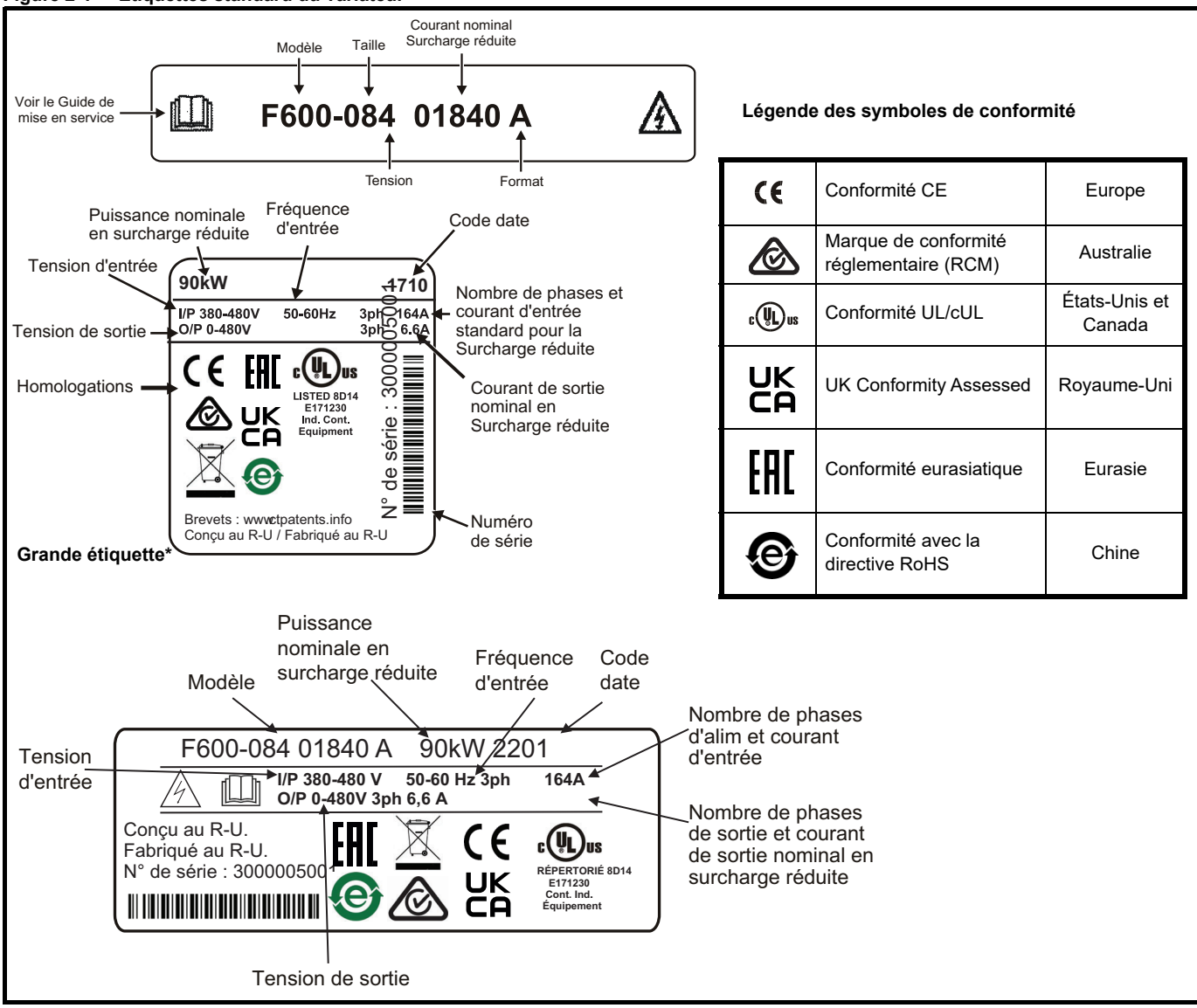
NOTE

En ce qui concerne les variateurs de taille 12, consulter le Guide d'installation du Module de puissance Unidrive M taille 12 pour de plus amples informations.

2.9 Description de la plaque signalétique

Voir la Figure 2-1 et la Figure 2-2 pour l'emplacement des étiquettes.

Figure 2-1 Étiquettes standard du variateur



CE	Conformité CE	Europe
	Marque de conformité réglementaire (RCM)	Australie
c UL us	Conformité UL/cUL	États-Unis et Canada
UK CA	UK Conformity Assessed	Royaume-Uni
EAC	Conformité eurasiatique	Eurasie
	Conformité avec la directive RoHS	Chine

* Cette étiquette n'est applicable qu'aux variateurs de tailles 7 et supérieures.

Voir la Figure 2-1 *Désignation du modèle* à la page 18 pour de plus amples informations sur les étiquettes correspondantes.

NOTE

Explication du code date

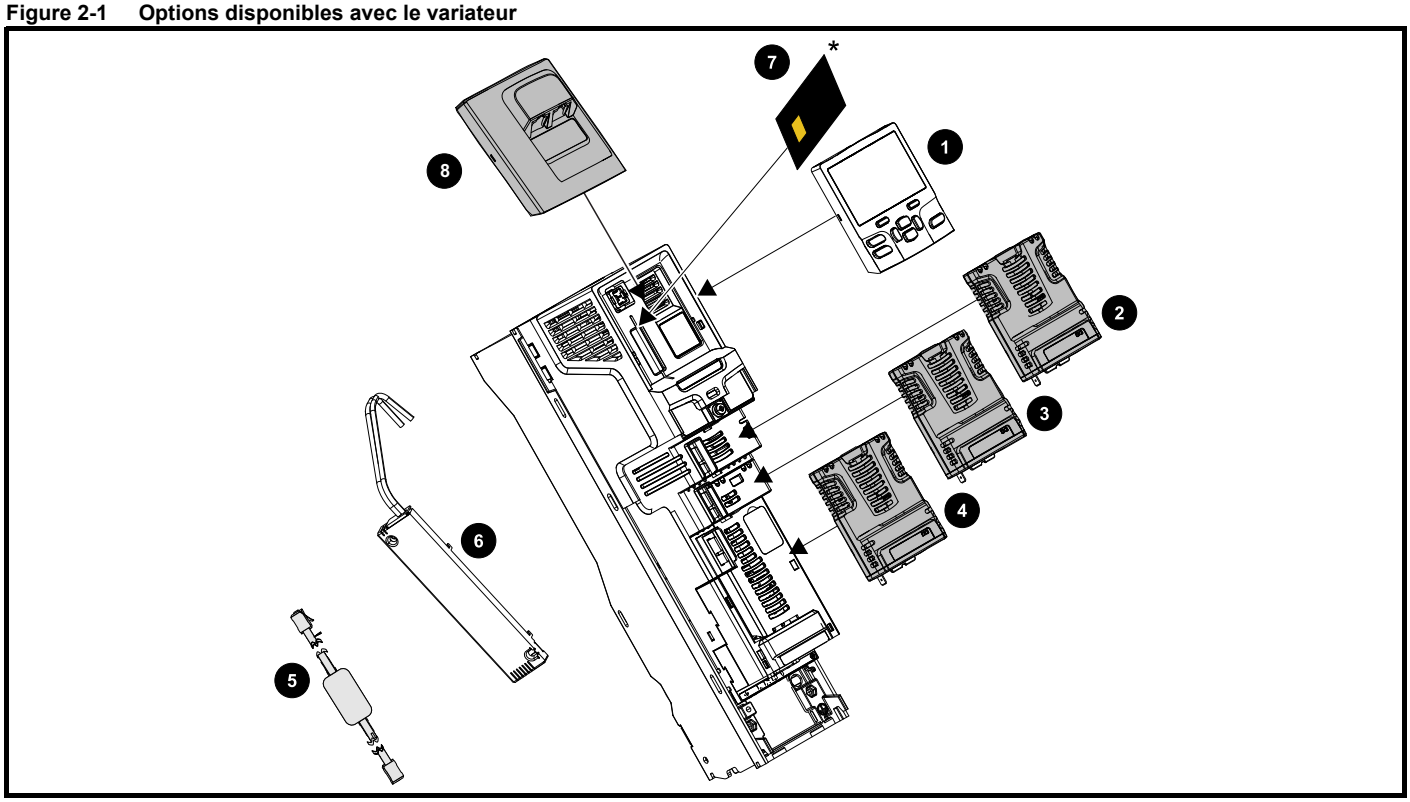
Le code date est un code à quatre chiffres. Les deux premiers chiffres indiquent l'année et les deux derniers chiffres désignent la semaine de l'année où a été fabriquée le variateur.

Exemple :

Un code date de 1710 indique la semaine 10 de l'année 2017.

2.10 Options

Figure 2-1 Options disponibles avec le variateur



1. Clavier
2. Emplacement 1 du module optionnel
3. Emplacement 2 du module optionnel
4. Emplacement 3 du module optionnel
5. Câble CT Comms Cable
6. Résistance de freinage montée sur le radiateur (tailles 3, 4 et 5 uniquement)
7. Carte média NV
8. KI-485 comms Adaptor

* Pour plus d'informations, consulter la section 9 *Fonctionnement de la carte média NV* à la page 356

AVERTISSEMENT

Faire attention aux bornes éventuellement sous tension lors de l'insertion ou de l'extraction de la carte média NV.

Tous les modules optionnels standard ont un code de couleurs de manière à les identifier plus facilement. Une étiquette d'identification est apposée sur le dessus de tous les modules. Les modules optionnels standard peuvent être installés dans n'importe quel emplacement d'option disponible sur le variateur. Les tableaux suivants indiquent la légende du code couleurs et fournissent des détails supplémentaires sur leur fonction.

Tableau 2-1 Identification du module optionnel

Type	Module optionnel	Couleur	Désignation	Détails
Bus de terrain		S/O	KI-485 Adaptateur	**Adaptateur liaison EIA 485** Adaptateur liaison EIA 485 offre une interface de communication EIA 485. Cet adaptateur prend en charge 115 k bauds, des adresses de nœud comprises entre 1 et 16 et un mode série M 8 1 NP.
		Violet	SI-PROFIBUS	**Option Profibus** Adaptateur Profibus pour permettre la communication avec le variateur
		Gris moyen	SI-DeviceNet	**Option DeviceNet** L'option DeviceNet permet la communication avec le variateur.
		Gris clair	SI-CANopen	**Option CANopen** L'option CANopen permet la communication avec le variateur.
		Beige	SI-Ethernet	Module Ethernet externe qui prend en charge EtherNet/IP, Modbus TCP/IP et RTMoE. Ce module fournit un accès très rapide au variateur, une connectivité globale et l'intégration aux différentes technologies de réseau comme les réseaux sans fil (wireless).
		Vert jaune	SI-PROFINET V2	**Option PROFINET** Adaptateur PROFINET pour permettre la communication avec le variateur. Note : PROFINET V2 remplace PROFINET RT
		Marron rouge	SI-EtherCAT	**Option EtherCAT** L'option EtherCAT permet la communication avec le variateur.
Automation (extension E/S)		Orange	SI-I/O	**E/S supplémentaires** Augmente la capacité des E/S en ajoutant les combinaisons suivantes : • E/S logiques • Entrées logiques • Entrées analogiques (mode commun ou différentiel) • Sortie analogique • Relais
Retour vitesse		Marron clair	SI-Encoder	Module d'interface pour entrée codeur incrémental.
		Marron foncé	SI-Universal Encoder	Interface combinée d'entrée/sortie codeur prenant en charge les codeurs incrémentaux, SinCos, HIPERFACE, EnDAT et SSI.
Automation (Applications)		Vert mousse	MCi200	**Processeur d'applications Compatible Machine Control Studio** Deuxième processeur dédié à l'exécution de programmes d'applications préinstallés et/ou créés par l'utilisateur.
		Vert mousse	MCi210	**Processeur d'applications Compatible Machine Control Studio (avec communications Ethernet)** Deuxième processeur dédié à l'exécution de programmes d'applications préinstallés et/ou créés par l'utilisateur, avec communications Ethernet et E/S logiques haut débit.

NOTE

Les variateurs F600 à IP élevé disposent au maximum de 46 mA (24 V) pour les modules en option sélectionnés par l'utilisateur.

Cela n'affectera pas l'utilisation de la plupart des modules en option. Cependant, l'utilisation des sorties logiques des modules SI-IO ou l'alimentation d'un encodeur connecté à un module SI-Encoder ou SI-Universal Encoder nécessitera une alimentation externe 24 V si le courant total requis est supérieur à 46 mA.

Tableau 2-2 Identification de la console

Type	Clavier	Désignation	Détails
Clavier		KI-HOA Keypad RTC	**Option console LCD** Clavier avec affichage LCD, touches Manuel/Off/Auto et horloge temps réel.
Clavier		HOA Keypad RTC	**Option console LCD utilisable à distance** Clavier utilisable à distance avec affichage LCD, touches Manuel/Off/Auto et horloge temps réel.

Tableau 2-3 Options supplémentaires

Type	Option	Désignation	Détails
Sauvegarde		SD Card Adaptor	**SD Card Adaptor** Permet au variateur d'utiliser une carte SD pour une sauvegarde du variateur
		SMARTCARD	**SMARTCARD** Permet de sauvegarder les paramètres du variateur

2.11 IHM (Interface Homme Machine)

7 IHM dédiées sont disponibles pour le variateur dédié pompage F600. Pour plus de détails, veuillez contacter votre représentant local.

2.12 Éléments fournis avec le variateur

Le variateur fourni est accompagné d'une copie du *Guide de mise en service*, d'une brochure d'information relatives à la sécurité, du Certificat de qualité et d'un kit d'accessoires comprenant les éléments illustrés dans le Tableau 2-1.

Tableau 2-1 Pièces fournies avec le variateur

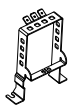
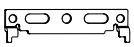
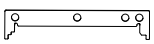
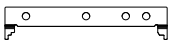
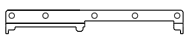
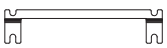
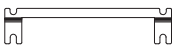
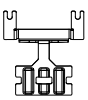
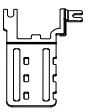
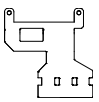
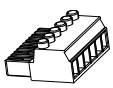
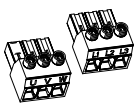
Description	Taille 3	Taille 4	Taille 5	Taille 6	Taille 7	Taille 8
Connecteurs de contrôle 1 à 9 et 21 à 29				 x 1  x 1		
Connecteur de relais				 x 1  x 1		
Connecteur d'alimentation 24 V					 x 1	
Étrier de mise à la terre				 x 1		
Supports de montage sur plaque de fond	 x 2	 x 2	 x 2	 x 2	 x 2	 x 2
Support de mise à la terre	 x 1		 x 1	 x 1		
Écrous de borne				 M6 x 11		
Connecteur de l'alimentation et du moteur	 x 1		 x 1 x 1			
			x 3	x 2		

Tableau 2-2 Pièces fournies avec le variateur (tailles 9A, 9E, 10E et 11E)

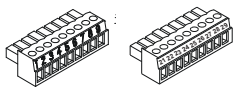
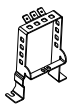
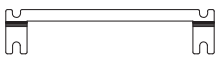
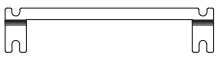
Description	Tailles 9A/9E	Taille 10E	Taille 11E
Connecteurs de contrôle 1 à 9 et 21 à 29		 **x 1** **x 1**	
Connecteur de relais		 **x 1** **x 1**	
Connecteurs d'alimentation 24 V		 **x 1** **x 1**	
Étrier de mise à la terre		 **x 1**	
Supports de montage sur plaque de fond	 **x 2**		 **x 2**  **x 1**

Tableau 2-3 Pièces fournies avec le variateur à IP élevé

Description	Taille 3	Taille 4	Taille 5	Taille 6
Sachet du kit	3470-0201	3470-0200	3470-0203	3470-0205
	3470-0202	3470-0199	3470-0204	3470-0198

3 Installation mécanique

Ce chapitre décrit l'ensemble des détails mécaniques pour l'installation du variateur. Le variateur est conçu pour être monté dans une armoire. Ce chapitre traite des points suivants :

- Montage encastré
- IP élevé de série ou montage encastré
- Dimensions et disposition de l'armoire
- Montage du module en option
- Emplacement des bornes et réglages du couple

3.1 Informations relatives à la sécurité

AVERTISSEMENT

Respect des instructions
Il faut respecter les instructions d'installation mécanique et électrique. En cas de questions ou de doutes, consulter le fournisseur de l'équipement. Il est de la responsabilité du propriétaire ou de l'utilisateur de s'assurer que l'installation, l'exploitation et l'entretien du variateur et de ses options sont effectués dans le respect de la législation (Health and Safety at Work Act au Royaume-Uni) relative à la sécurité des biens et des personnes, des réglementations et des codes applicables en vigueur dans le pays où il est utilisé.

AVERTISSEMENT

Compétence de l'installateur
Le variateur doit être monté par un installateur professionnel habitué aux recommandations en matière de sécurité et de compatibilité électromagnétique (CEM). L'installateur est responsable de la conformité du produit ou du système final à toutes les lois en vigueur dans le pays concerné.

AVERTISSEMENT

Armoire
Le variateur est conçu pour être monté dans une armoire limitant l'accès au personnel habilité et formé, le protégeant de toute forme de contamination. Il est conçu pour fonctionner dans un environnement de pollution de type 2 selon la norme CEI 60664-1. Cela signifie que seule une pollution sèche et non conductrice est acceptable.

3.2 Planification de l'installation

Les éléments suivants sont à prendre en compte dans la planification de l'installation :

3.2.1 Accès

L'accès doit être limité exclusivement au personnel autorisé. Les réglementations en vigueur en matière de sécurité sur le lieu d'utilisation doivent être respectées.

L'indice de protection IP (Ingress Protection) du variateur varie suivant le type d'installation. Pour plus d'informations à ce sujet, consulter la section 3.9 *Montage d'un variateur standard dans une armoire pour une haute protection environnementale* à la page 68.

3.2.2 Protection de l'environnement

Le variateur doit être protégé contre :

- L'humidité, notamment l'égouttement d'eau, l'aspersion d'eau et la condensation. L'utilisation d'un système de réchauffage peut s'avérer nécessaire, auquel cas il convient de mettre celui-ci hors tension lorsque le variateur fonctionne.
- Toute contamination par des matériaux électroconducteurs
- Une contamination par toute forme de particules de poussière pouvant nuire au fonctionnement du ventilateur ou gêner la circulation de l'air autour de différents composants.
- Des températures supérieures aux plages de température de fonctionnement et de stockage spécifiées
- Gaz corrosifs

NOTE

Lors de l'installation, il est recommandé de couvrir les évents du variateur pour éviter que des corps étrangers (ex.: découpes de câble) ne pénètrent à l'intérieur.

3.2.3 Refroidissement

La chaleur produite par le variateur doit être évacuée sans dépasser sa température de fonctionnement. Il est à noter qu'une armoire hermétique offre une capacité de refroidissement nettement inférieure par rapport à une armoire ventilée. Il faudra peut-être prévoir une armoire plus large et/ou des ventilateurs à circulation d'air internes.

Pour plus d'informations à ce sujet, consulter la section 3.6 *Armoire pour variateurs standard* à la page 63.

3.2.4 Sécurité électrique

L'installation doit être sécuritaire, que ce soit en condition de fonctionnement normal ou en cas de dysfonctionnement. Les instructions relatives à l'installation électrique sont fournies au Chapitre 4 *Installation électrique* à la page 98.

3.2.5 Protection contre les incendies

Le coffret du variateur n'est pas ininflammable. Si nécessaire, utiliser une armoire anti-incendie.

En cas d'installation aux États-Unis, une armoire NEMA 12 peut convenir.

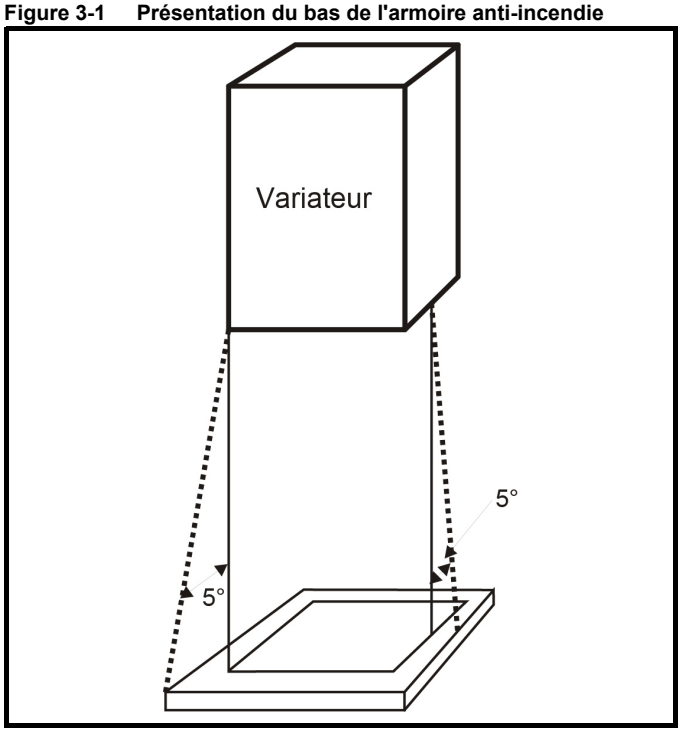
Pour une installation dans un pays autre que les États-Unis, il est recommandé de respecter les consignes suivantes (basées sur la norme CEI 62109-1 pour les onduleurs photovoltaïques).

Le coffret peut être en métal ou en polymère. Le polymère doit être conforme aux exigences applicables aux grandes armoires comme à l'utilisation de matériaux conformes à l'UL 94 class 5VB au point de plus faible épaisseur.

Les groupes de filtres d'aération doivent être au moins de classe V-2.

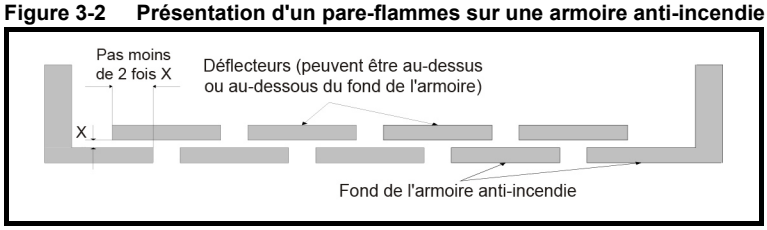
La position et la taille du bas de l'armoire doivent couvrir la zone représentée sur la Figure 3-1. Toute partie de la paroi qui se trouve dans la zone tracée par l'angle de 5° est également considérée comme faisant partie du bas de l'armoire anti-incendie.

Figure 3-1 Présentation du bas de l'armoire anti-incendie



Le bas de l'armoire, y compris la zone considérée comme partie intégrante du bas d'armoire, doit être conçu pour empêcher une projection incandescente - soit en ayant une construction sans ouverture soit par intégration d'un déflecteur. C'est pourquoi les ouvertures pour les câbles etc. doivent être scellées avec des matériaux conformes à la recommandation 5VB, ou avoir un déflecteur au-dessus. Voir la Figure 3-2 pour une construction de déflecteur acceptable. Ceci ne s'applique pas pour un montage dans une zone de fonctionnement électrique fermée (accès limité) avec un sol en béton.

Figure 3-2 Présentation d'un pare-flammes sur une armoire anti-incendie



3.2.6 Compatibilité électromagnétique

Les variateurs à vitesse variable sont de puissants circuits électroniques qui peuvent produire des interférences électromagnétiques s'ils ne sont pas correctement installés, notamment si la disposition des câbles ne fait l'objet d'aucune attention particulière.

Certaines précautions simples peuvent prévenir tout risque d'interférence avec les équipements industriels de contrôle.

Si des limites d'émissions strictes doivent être respectées ou si des équipements sensibles d'un point de vue électromagnétique se situent à proximité, des précautions doivent être prises. Le variateur intègre un filtre CEM interne qui réduit l'émission de radio-fréquences dans certaines conditions. Si les conditions d'utilisation n'entrent pas dans ce cadre, l'utilisation d'un filtre CEM externe peut être requise à l'entrée du variateur, et doit se trouver à proximité immédiate de l'appareil. Prévoir un espace pour les filtres et bien les séparer des câbles. Ces deux types de précautions sont traités à la section 4.11 *Freinage* à la page 125.

3.2.7 Zones dangereuses

Le variateur ne doit pas être installé dans des zones à risque, sauf s'il est dans une enceinte adaptée et que l'installation a été agréée.

3.3 Démontage des capots



Isolation
L'alimentation AC et/ou DC doit être déconnectée du variateur au moyen d'une dispositif d'isolation agréé avant de retirer un capot du variateur ou de procéder à des travaux d'entretien.



Charge stockée
Le variateur contient des condensateurs qui restent chargés à une tension potentiellement mortelle après coupure de l'alimentation AC et/ou DC. Si le variateur a été mis sous tension, l'alimentation doit être isolée au moins dix minutes avant de poursuivre l'intervention.

Les condensateurs sont généralement déchargés par une résistance interne. Dans certaines conditions inhabituelles, il est possible que les condensateurs ne se déchargent pas ou qu'ils ne puissent pas se décharger en raison d'une tension appliquée aux bornes de sortie. En cas d'une défaillance du variateur entraînant la perte immédiate de l'affichage, il est possible que les condensateurs ne soient pas déchargés. Dans ce cas, contacter un Centre Emerson Industrial Automation ou un distributeur agréé.

3.3.1 Démontage des capots

Figure 3-3 Emplacement et identification des capots (tailles 3 et 10)

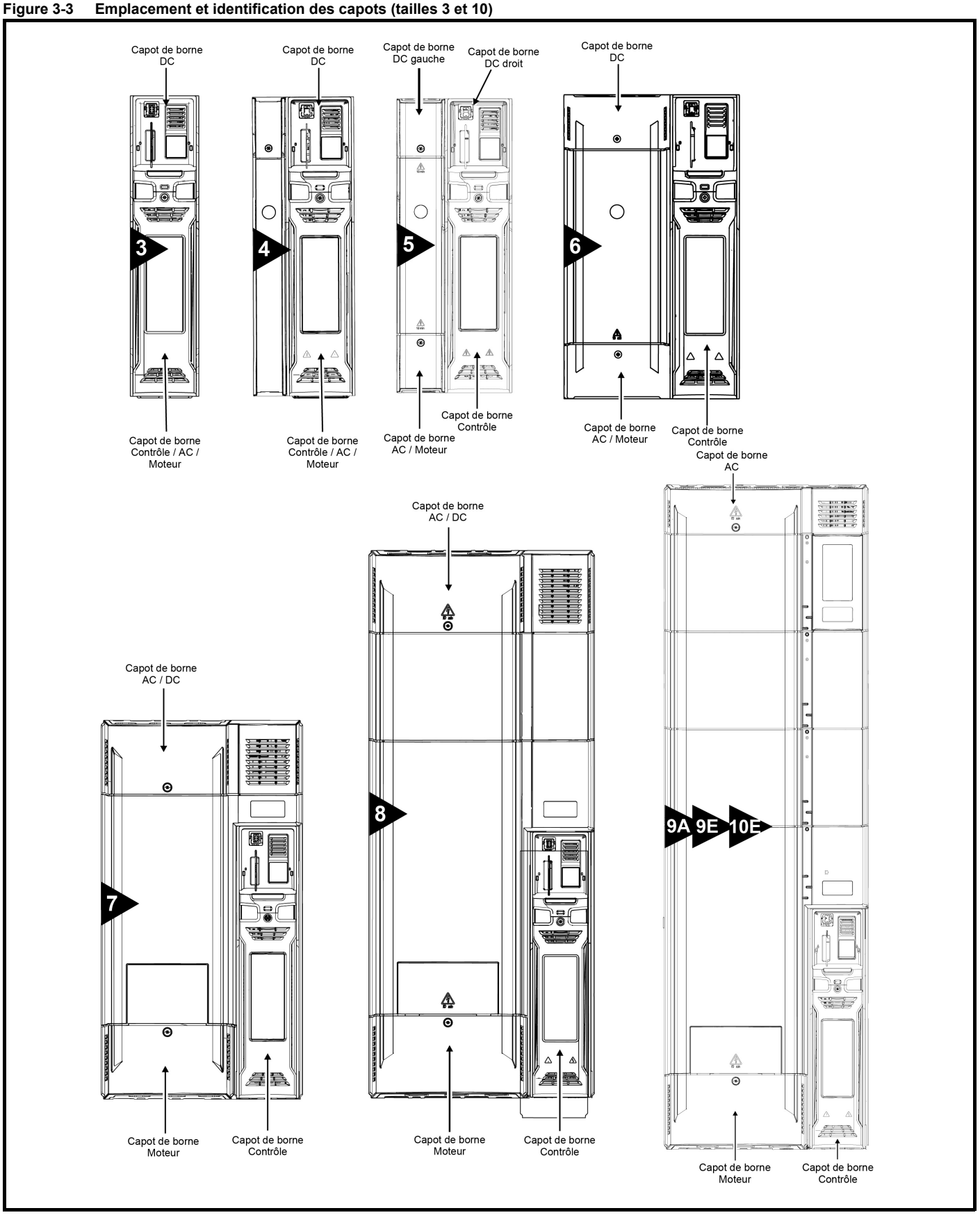
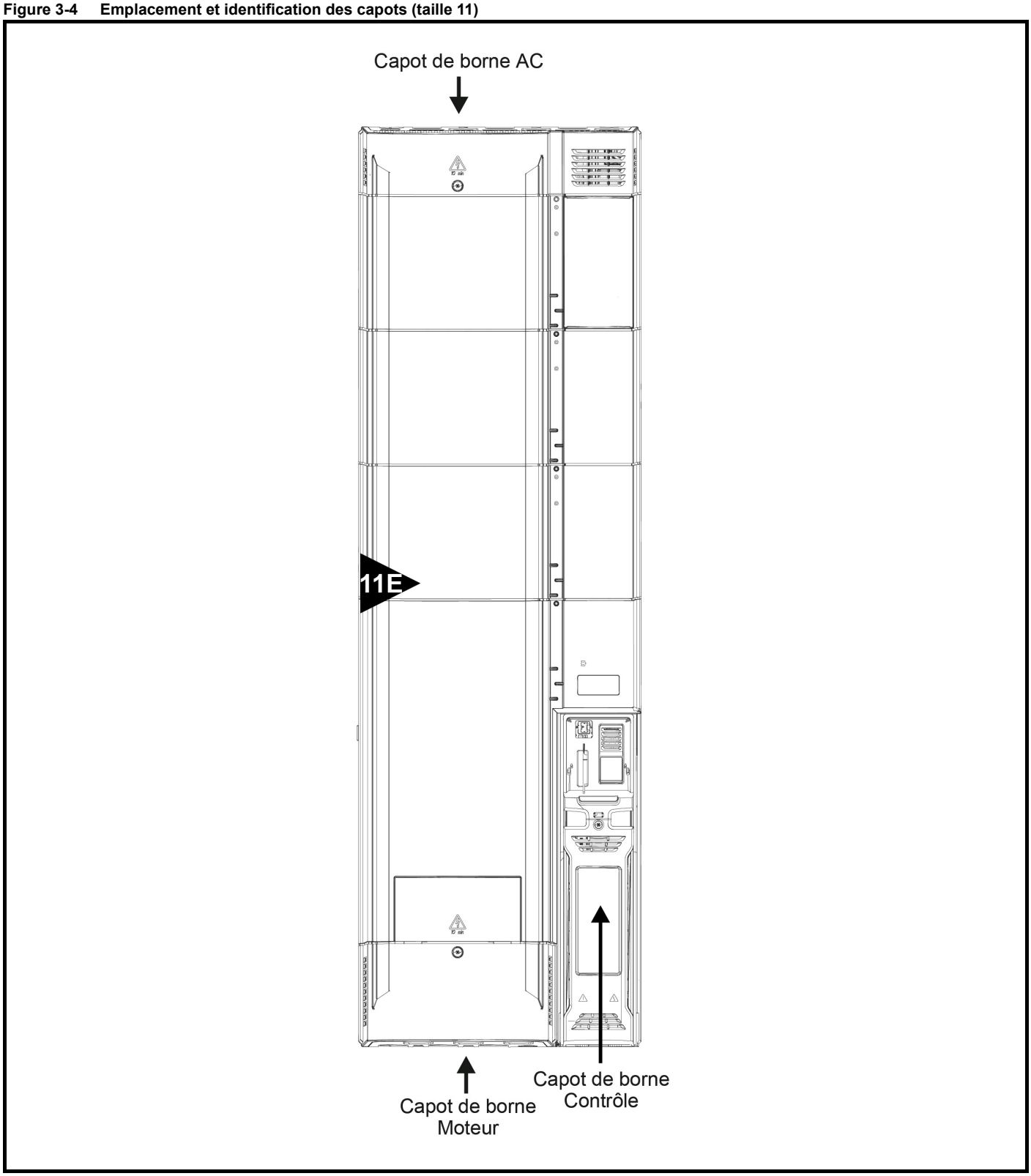


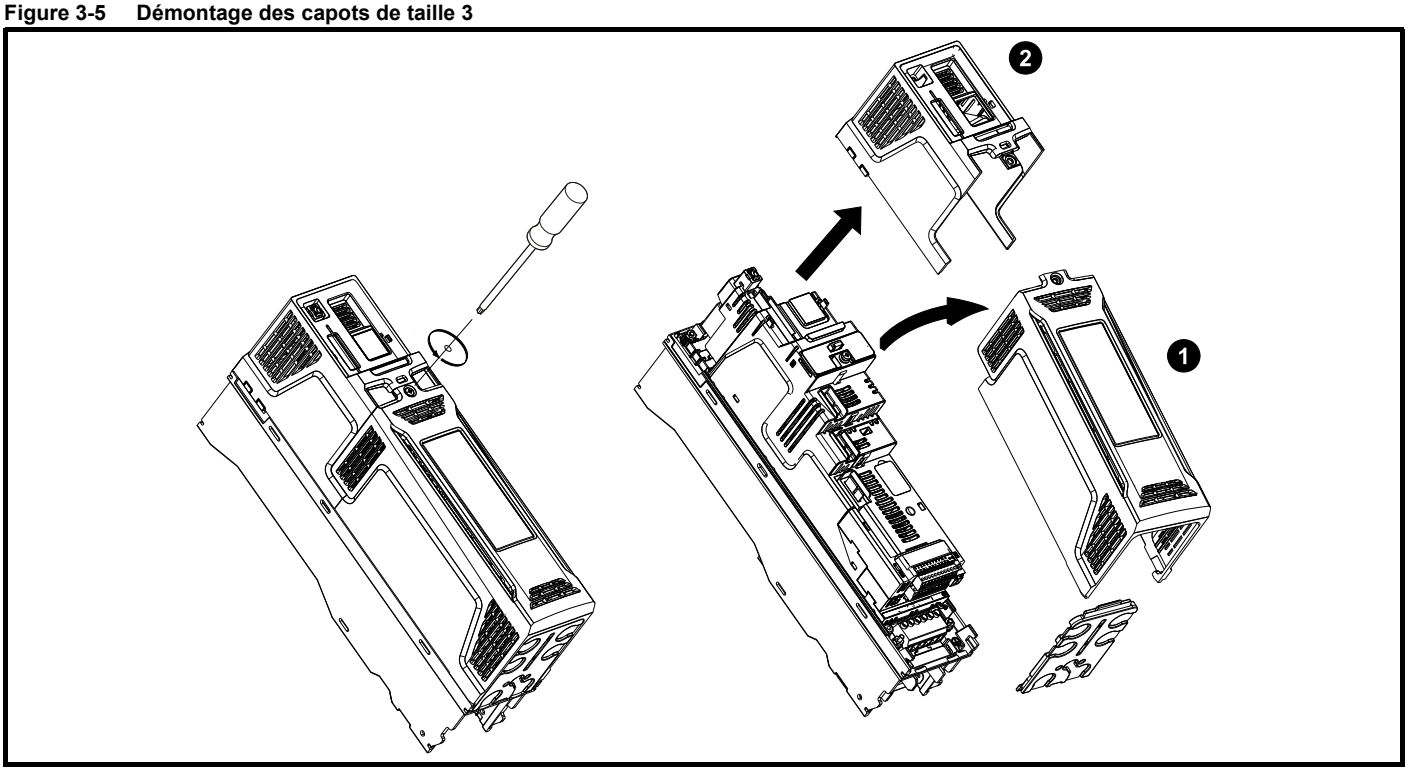
Figure 3-4 Emplacement et identification des capots (taille 11)



NOTE

En ce qui concerne les variateurs de taille 12, consulter le Guide d'installation du Module de puissance Unidrive M taille 12 pour de plus amples informations.

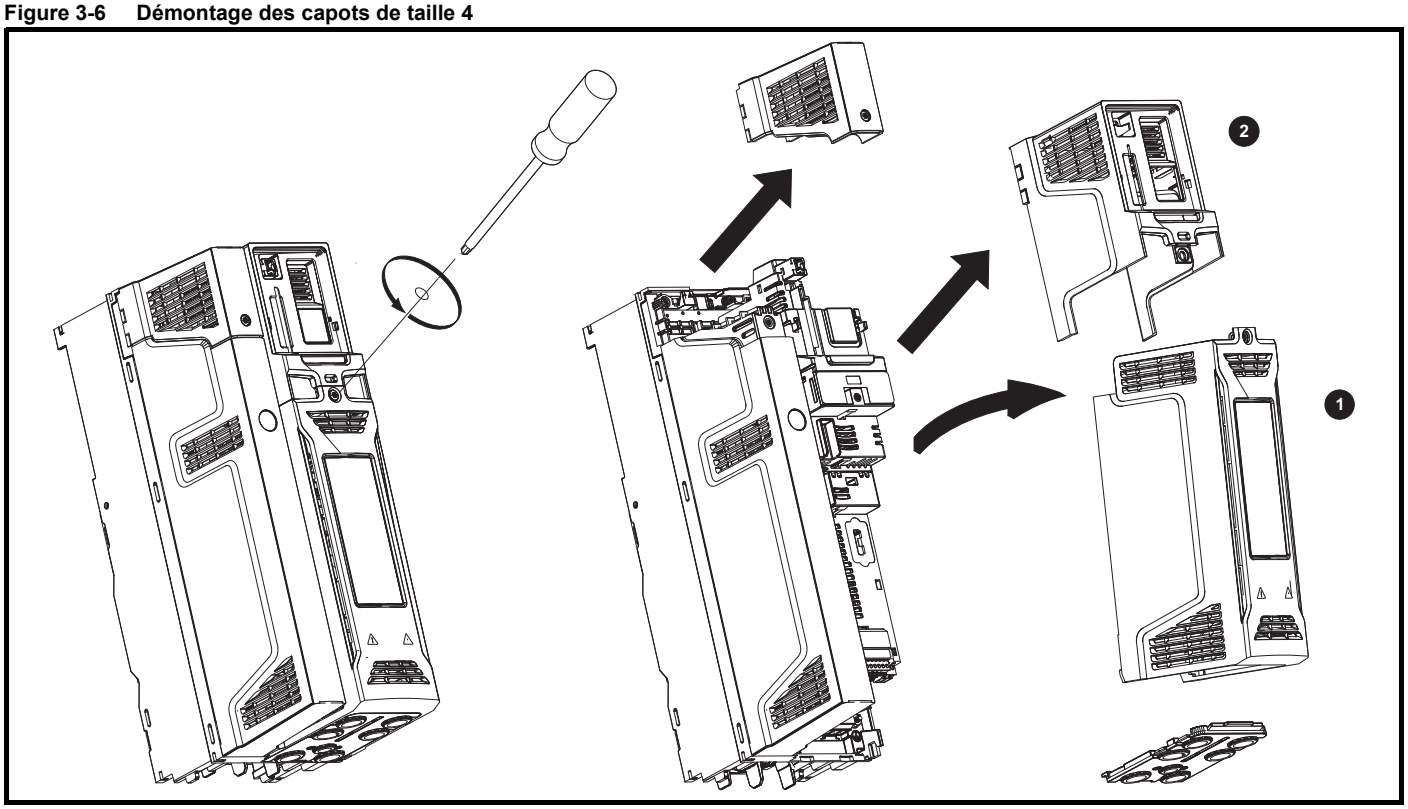
Figure 3-5 Démontage des capots de taille 3



1. Capot de Contrôle/AC/Moteur
2. Capot DC

Sur les variateurs de taille 3, il faut enlever le capot de Contrôle/AC/Moteur avant d'enlever le capot DC. Lors de la remise en place des capots, serrer les vis en appliquant un couple maximum de 1 Nm.

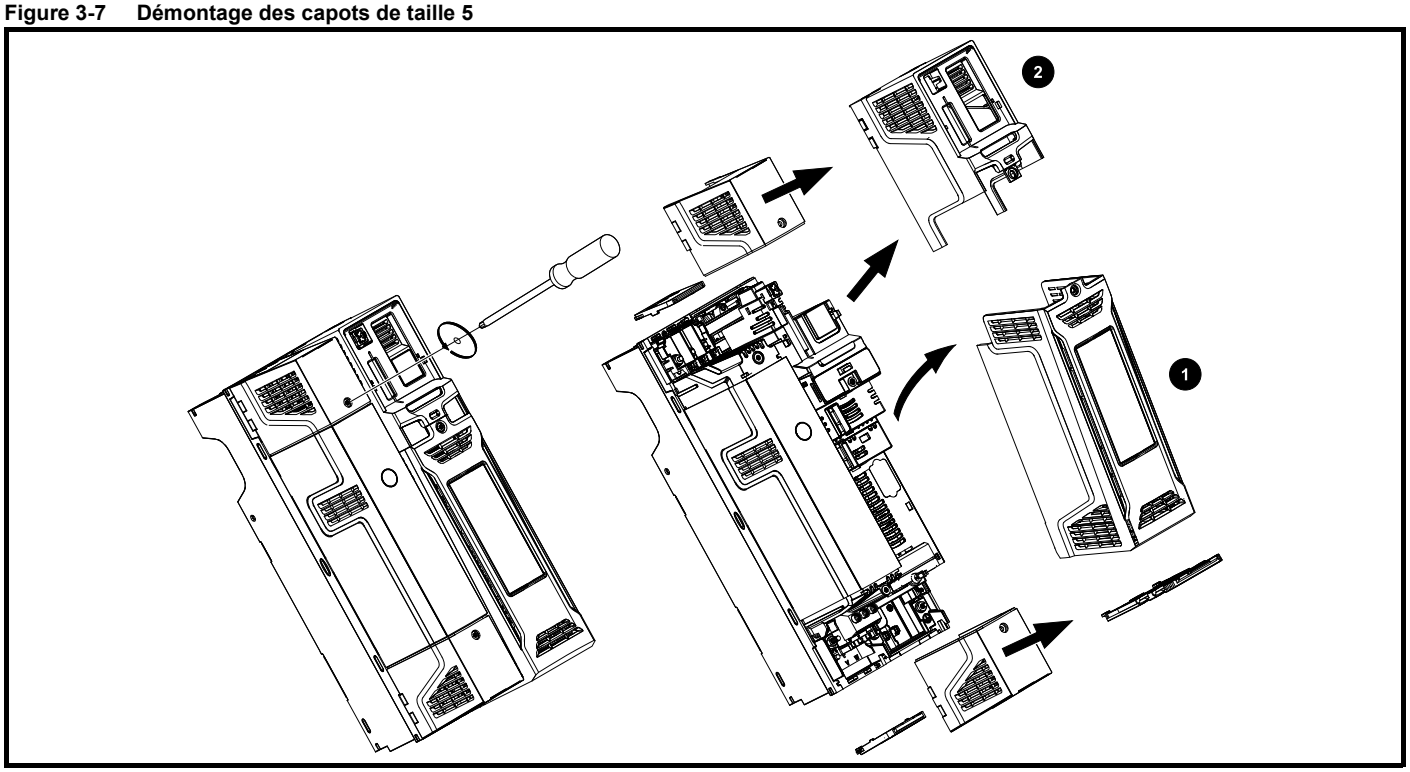
Figure 3-6 Démontage des capots de taille 4



1. Capot de Contrôle/AC/Moteur
2. Capot DC

Sur les variateurs de taille 4, il faut enlever le capot de Contrôle/AC/Moteur avant d'enlever le capot DC. Lors de la remise en place des capots, serrer les vis en appliquant un couple maximum de 1 Nm.

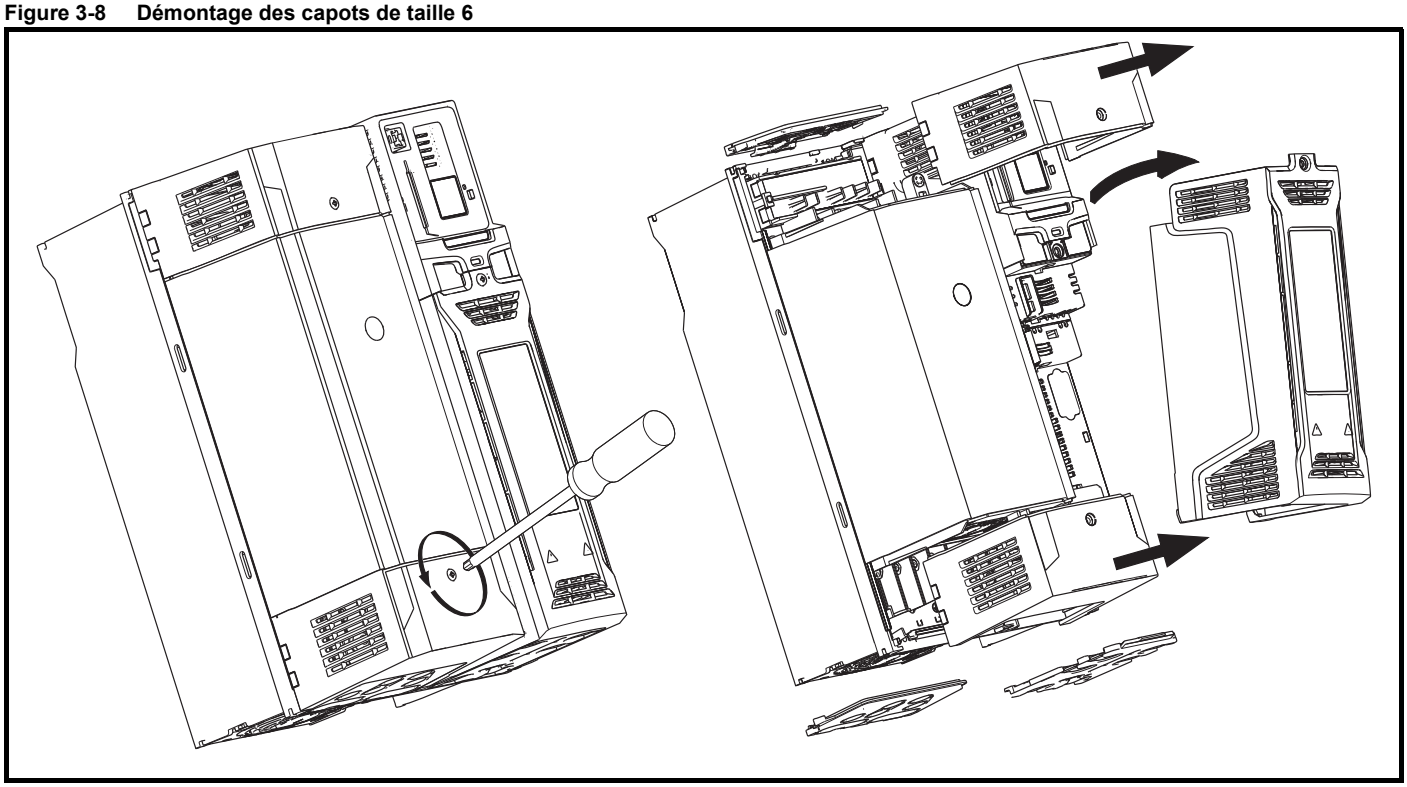
Figure 3-7 Démontage des capots de taille 5



1. Capot de contrôle
2. Capot DC

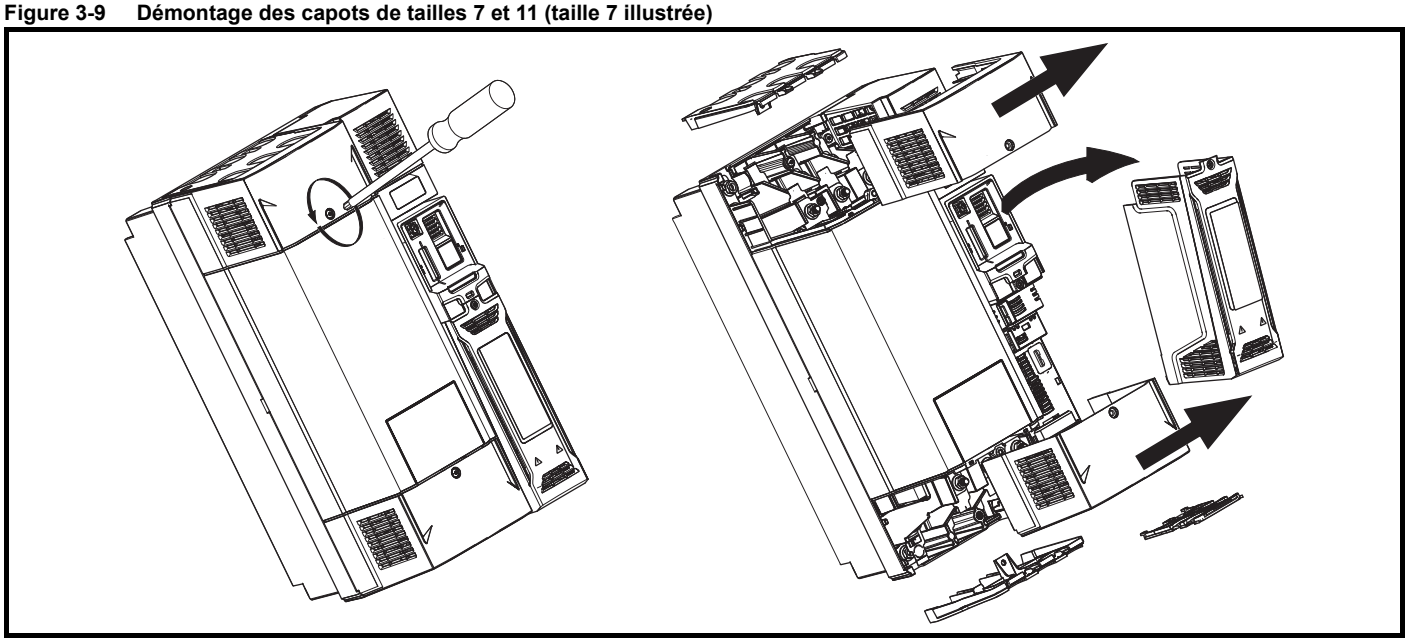
Sur les variateurs de taille 5, il faut enlever le capot de contrôle avant d'enlever le capot DC. Lors de la remise en place des capots, serrer les vis en appliquant un couple maximum de 1 Nm.

Figure 3-8 Démontage des capots de taille 6



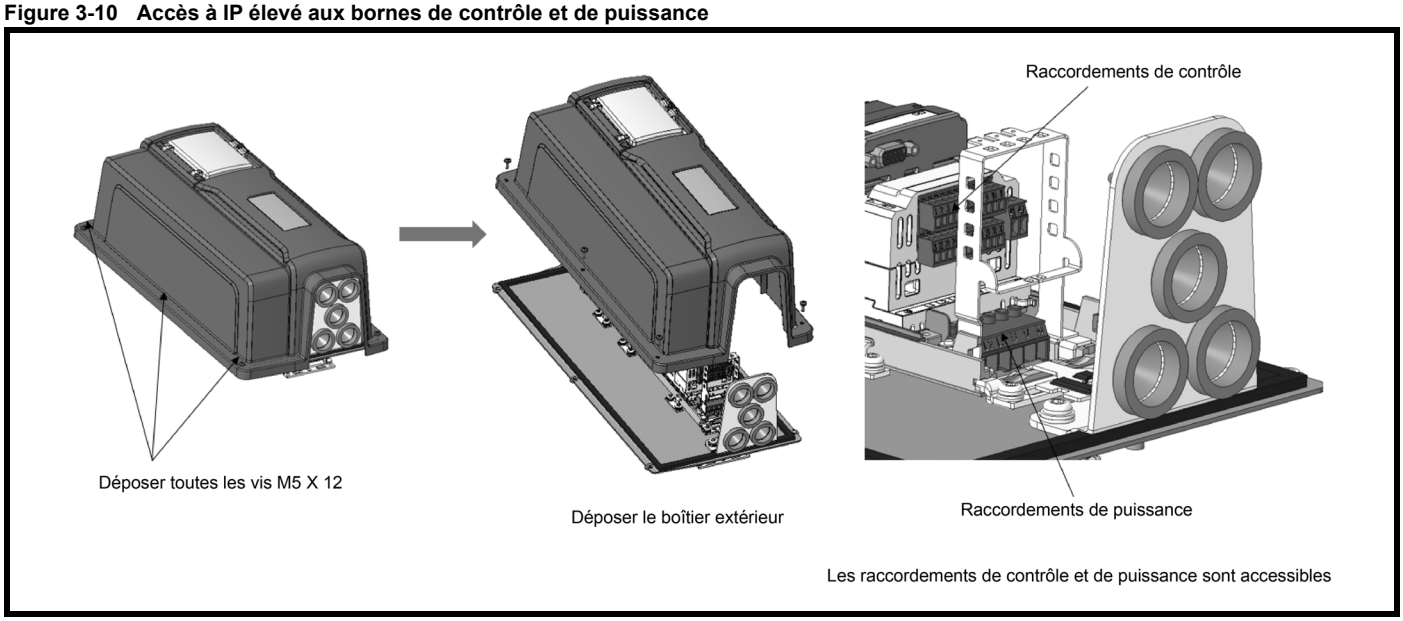
Lors de la remise en place des capots, serrer les vis en appliquant un couple maximum de 1 Nm.

Figure 3-9 Démontage des capots de tailles 7 et 11 (taille 7 illustrée)



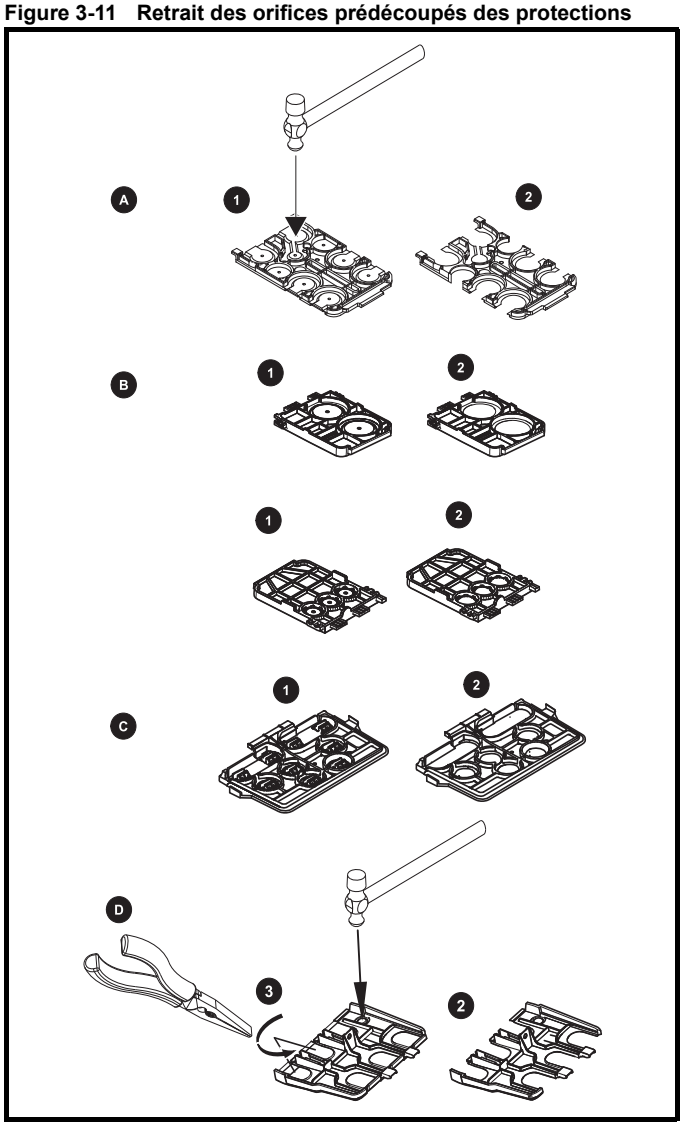
Lors de la remise en place des capots, serrer les vis en appliquant un couple maximum de 1 Nm.

Figure 3-10 Accès à IP élevé aux bornes de contrôle et de puissance



3.3.2 Retrait des orifices prédécoupés du capot DC et de la plaque passe-câbles

Figure 3-11 Retrait des orifices prédécoupés des protections



A : Toutes tailles. B : Taille 5 uniquement. C : Taille 6 uniquement.
D : Tailles 7 à 10

Placer la protection sur une surface plane solide et taper sur les parties prédécoupées avec un marteau comme illustré (1). Répéter l'opération jusqu'à ce que tous les orifices prédécoupés nécessaires aient été retirés (2). Une fois les orifices prédécoupés retirés, éliminer tous les bords saillants et coupants.

Des kits de passe-câbles sont disponibles pour les plaques de protection des tailles 7 à 10. Dans le cas des tailles 8 à 10, deux versions sont disponibles, ce qui permet une ou deux entrées de câbles.

Tableau 3-1 Kits de passe-câbles

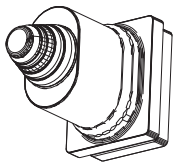
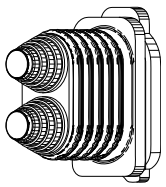
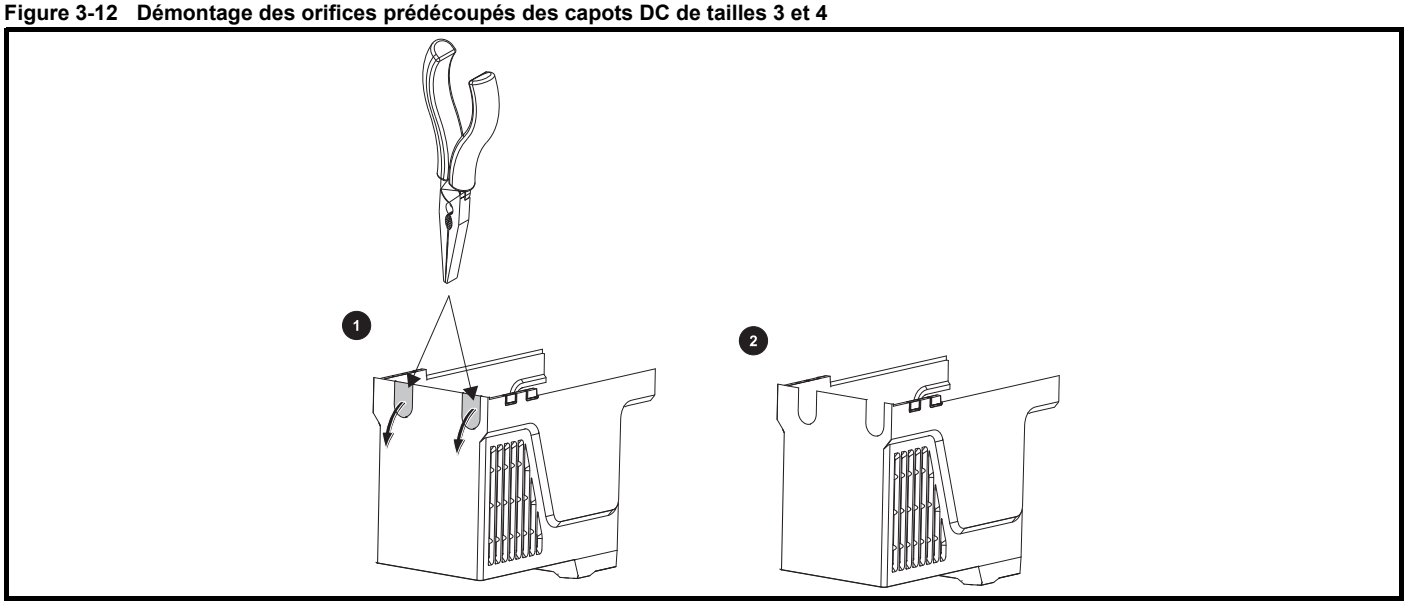
Taille du variateur	Nombre de kits	Référence	Illustration
Taille 7 - Kit de 8 passe-câbles à une entrée	1	3470-0086	
Taille 8 - Kit de 8 passe-câbles à une entrée	1	3470-0089	
Taille 8 - Kit de 8 passe-câbles à deux entrées	1	3470-0090	
Tailles 9E et 10E - Kit de 8 passe-câbles à deux entrées	1	3470-0107	
Taille 11E - Kit de 8 passe-câbles à deux entrées	2		

Figure 3-12 Démontage des orifices prédécoupés des capots DC de tailles 3 et 4



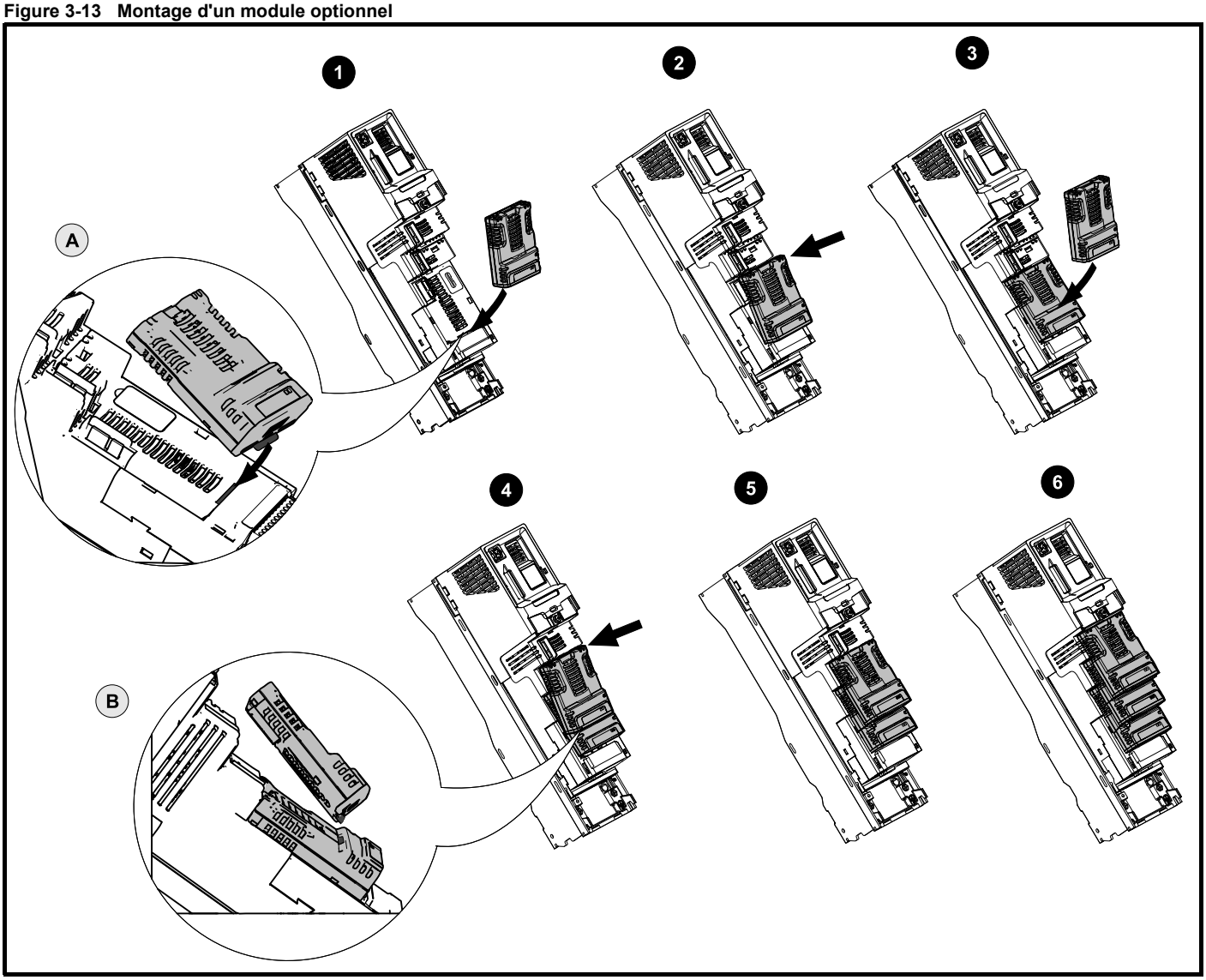
Saisir les orifices prédécoupés du capot DC avec une pince comme illustré (1) et tirer dans le sens indiqué pour les enlever. Répéter l'opération jusqu'à ce que tous les orifices prédécoupés nécessaires aient été retirés (2). Une fois les orifices prédécoupés retirés, éliminer tous les bords saillants et coupants. Utiliser les passe-câbles pour le capot DC fournis dans la boîte d'accessoires (Tableau 2-1 à la page 32) pour maintenir l'étanchéité sur la partie supérieure du variateur.

3.4 Montage/démontage des modules optionnels et des claviers

ATTENTION

Mettre le variateur hors tension avant de procéder au montage/démontage du module optionnel. Le non-respect de cette précaution peut endommager le produit.

Figure 3-13 Montage d'un module optionnel



Montage du premier module optionnel

NOTE

Les emplacements des modules en option doivent être utilisés dans l'ordre suivant: emplacement 3, emplacement 2 et emplacement 1 (voir la Figure 2-1 *Caractéristiques du variateur (tailles 3 à 10)* à la page 26 pour le numéro des emplacements).

- Déplacer le module optionnel dans le sens indiqué (1).
- Aligner et insérer la patte du module optionnel dans l'emplacement (2) cette opération est mise en évidence sur la vue détaillée (A).
- Enfoncer le module optionnel jusqu'à ce qu'il s'emboîte.

Montage du deuxième module optionnel

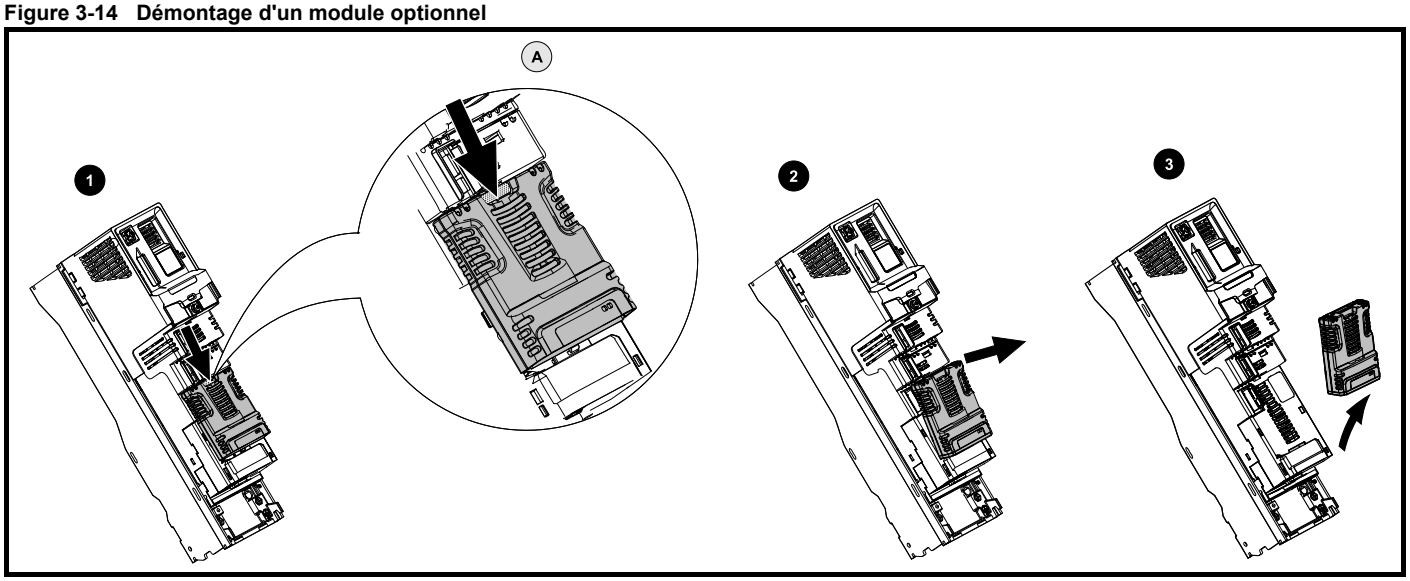
- Déplacer le module optionnel dans le sens indiqué (3).
- Aligner et insérer la patte du module optionnel dans l'emplacement prévu sur le module optionnel installé précédemment (4) ; cette opération est mise en évidence sur la vue détaillée (B).
- Enfoncer le module optionnel jusqu'à ce qu'il s'emboîte. L'image (5) illustre deux modules optionnels entièrement montés.

Montage du troisième module optionnel

- Répéter les opérations susmentionnées.

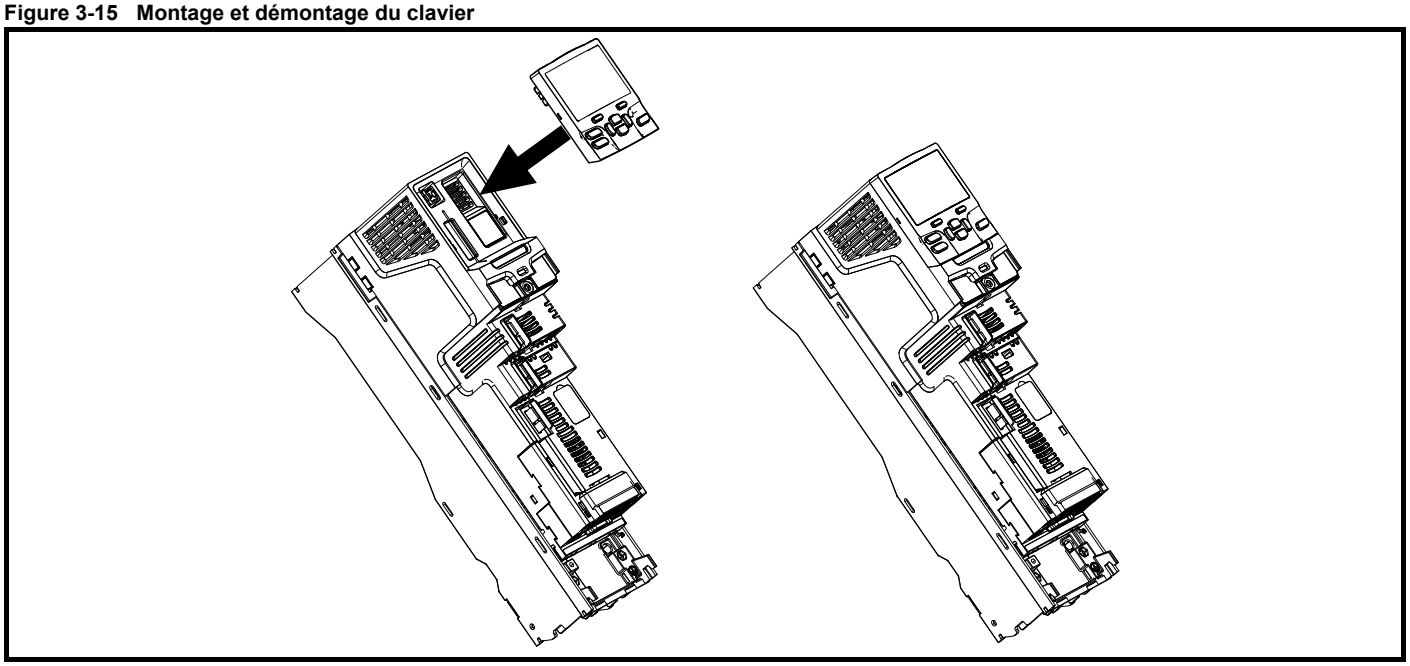
Il est possible d'utiliser pour ce variateur les trois modules optionnels simultanément; l'image (6) illustre les trois modules installés.

Figure 3-14 Démontage d'un module optionnel



- Enfoncer la patte (1) pour libérer le module optionnel du boîtier du variateur; la patte est mise en évidence sur la vue détaillée (A).
- Basculer le module optionnel vers soi, comme illustré (2).
- Retirer entièrement le module optionnel dans le sens indiqué (3).

Figure 3-15 Montage et démontage du clavier



Pour monter le clavier, l'aligner et appuyer doucement dessus dans le sens indiqué jusqu'à ce qu'il s'enclenche en position.

Pour le démonter, suivre les instructions de montage dans l'ordre inverse.

NOTE

Le montage/démontage du clavier peut être effectué alors que le variateur est sous tension et fait fonctionner un moteur, sous réserve que le variateur ne fonctionne pas en mode Clavier.

3.5 Dimensions et méthodes de montage

Le variateur peut être monté en surface ou encastré à l'aide des supports appropriés. Les schémas ci-dessous indiquent les dimensions du variateur et des trous de fixation pour chaque méthode afin de permettre la préparation d'une plaque de fond.

Le kit de montage encastré n'est pas fourni avec le variateur et peut être acheté séparément. Les références de pièces correspondantes sont reportées ci-dessous :

Taille	Réf. CT
3	3470-0053
4	3470-0056
5	3470-0067
6	3470-0055
7	3470-0079
8	3470-0083
9A	3470-0119
9E/10E	3470-0105
11E	3470-0126

AVERTISSEMENT

Si le variateur a été utilisé à des niveaux de charge élevés pendant une période prolongée, le radiateur peut atteindre des températures supérieures à 70 °C. Tout contact avec le radiateur doit donc être évité.

AVERTISSEMENT

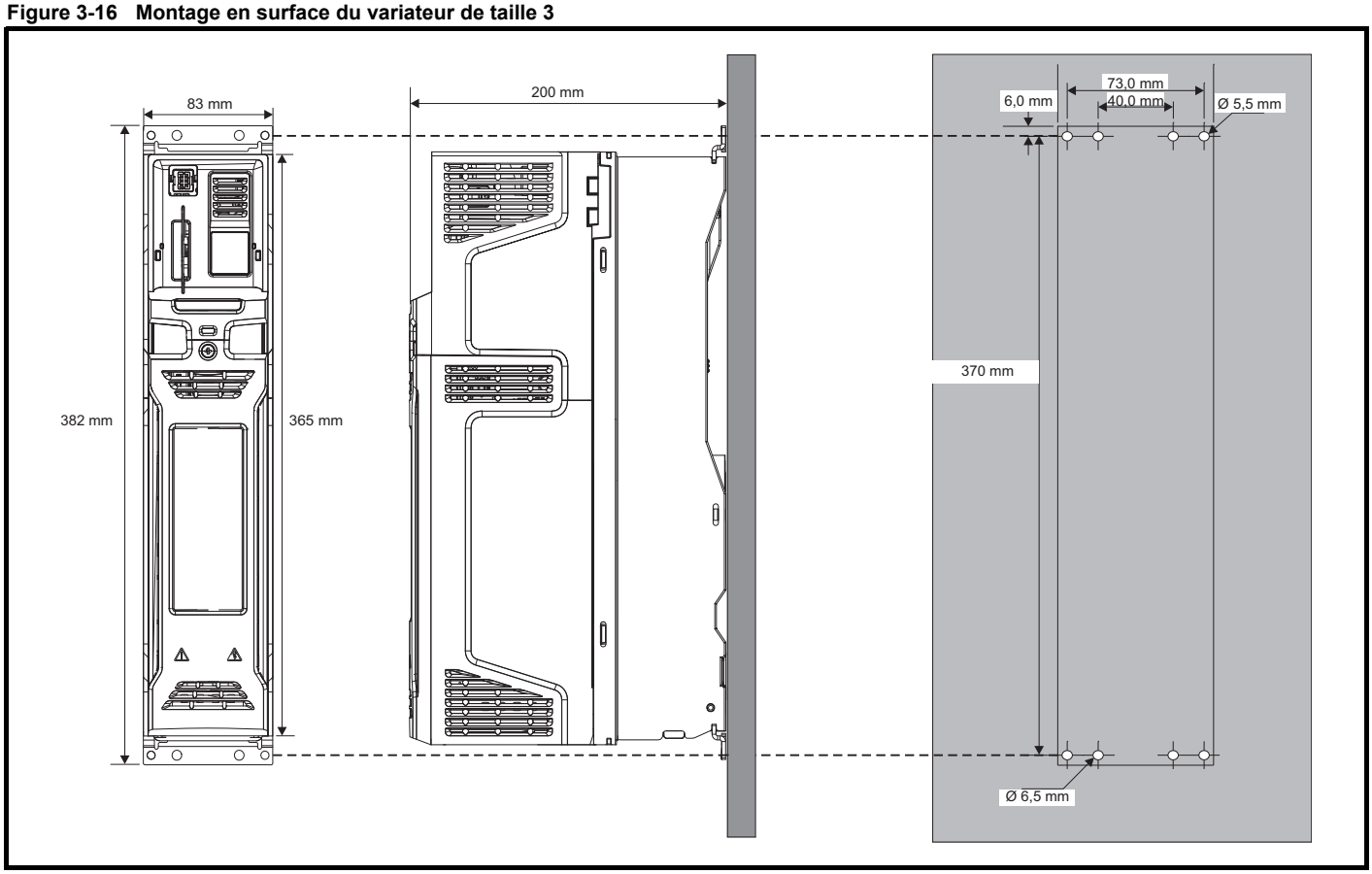
Plusieurs variateurs de cette gamme pèsent plus de 15 kg. Utiliser les protections requises lors de la manutention de ces modèles. La liste complète des poids des variateurs est référencée sous la section 11.1.19 *Poids* à la page 448.

NOTE

En ce qui concerne les variateurs de taille12, consulter le Guide d'installation du Module de puissance Unidrive M taille12 pour de plus amples informations.

3.5.1 Montage en surface

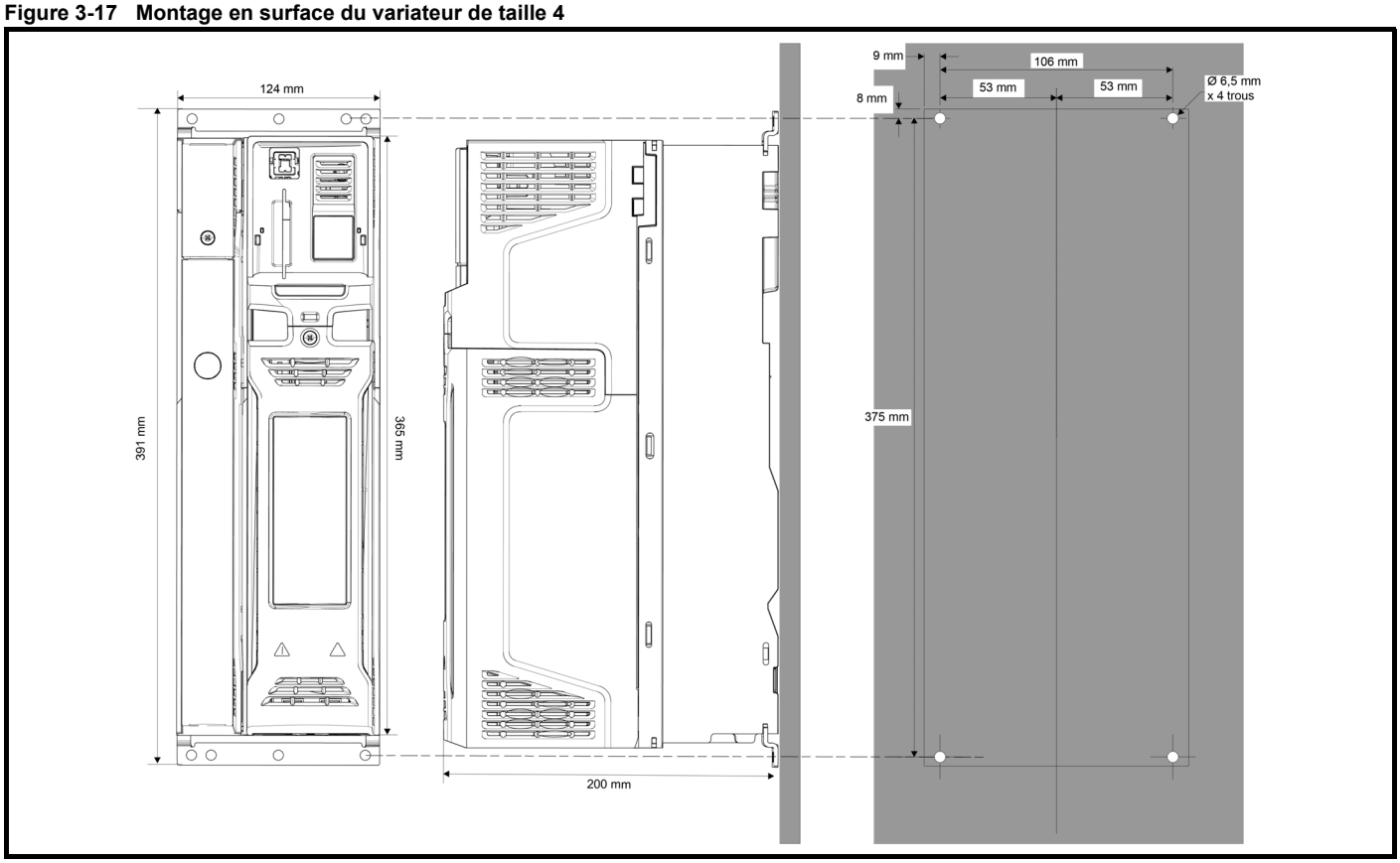
Figure 3-16 Montage en surface du variateur de taille 3



NOTE

Chaque support de montage possède quatre trous de fixation. Les trous extérieurs (5,5 mm) x2 doivent être utilisés pour monter le variateur sur la plaque de fond car cela permet de remplacer le ventilateur du radiateur sans retirer le variateur de la plaque de fond. Les trous intérieurs (6,5 mm) x2 servent aux applications de mise à niveau de l'Unidrive SP de taille 1. Pour plus d'informations à ce sujet, consulter le Tableau 3-2.

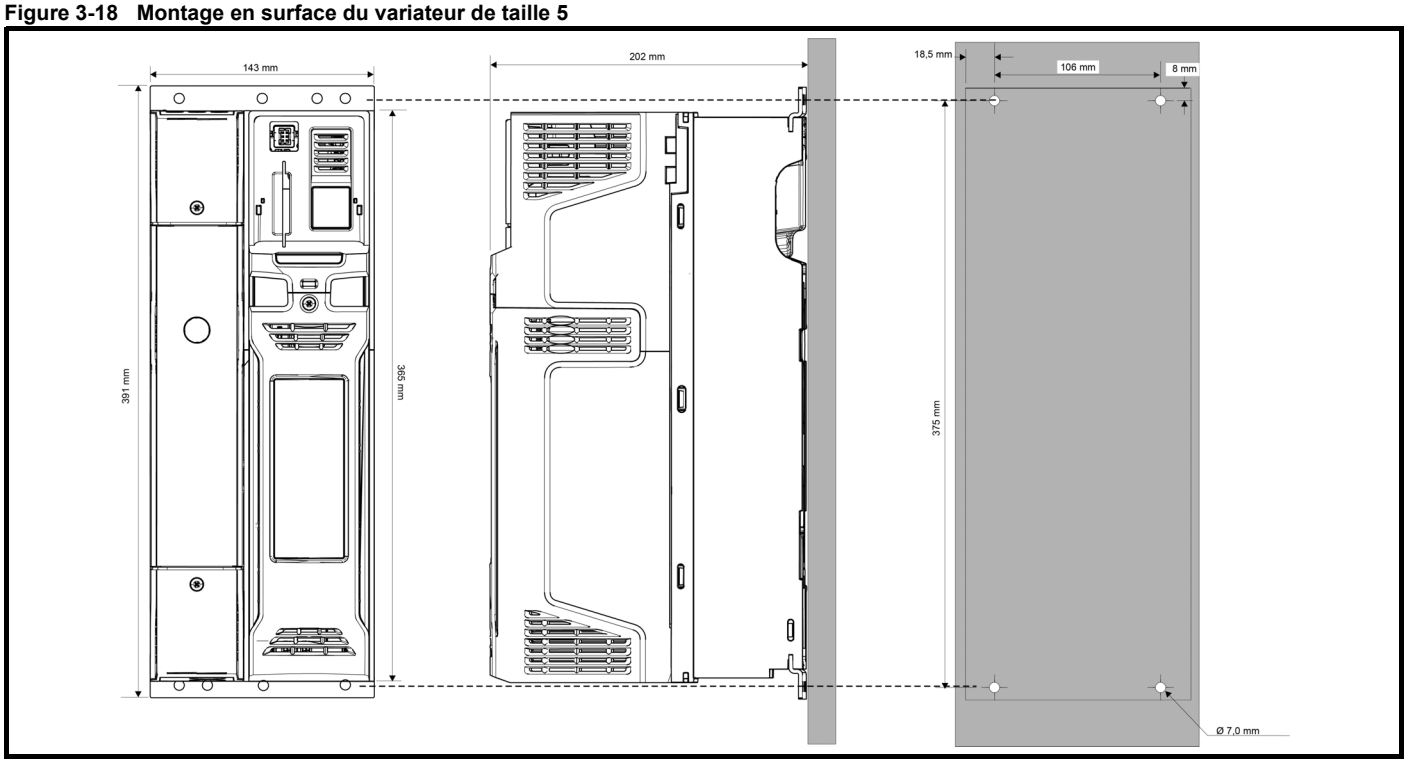
Figure 3-17 Montage en surface du variateur de taille 4



NOTE

Les trous extérieurs du support de montage doivent être utilisés pour le montage en surface. Pour plus d'informations à ce sujet, consulter le Tableau 3-2.

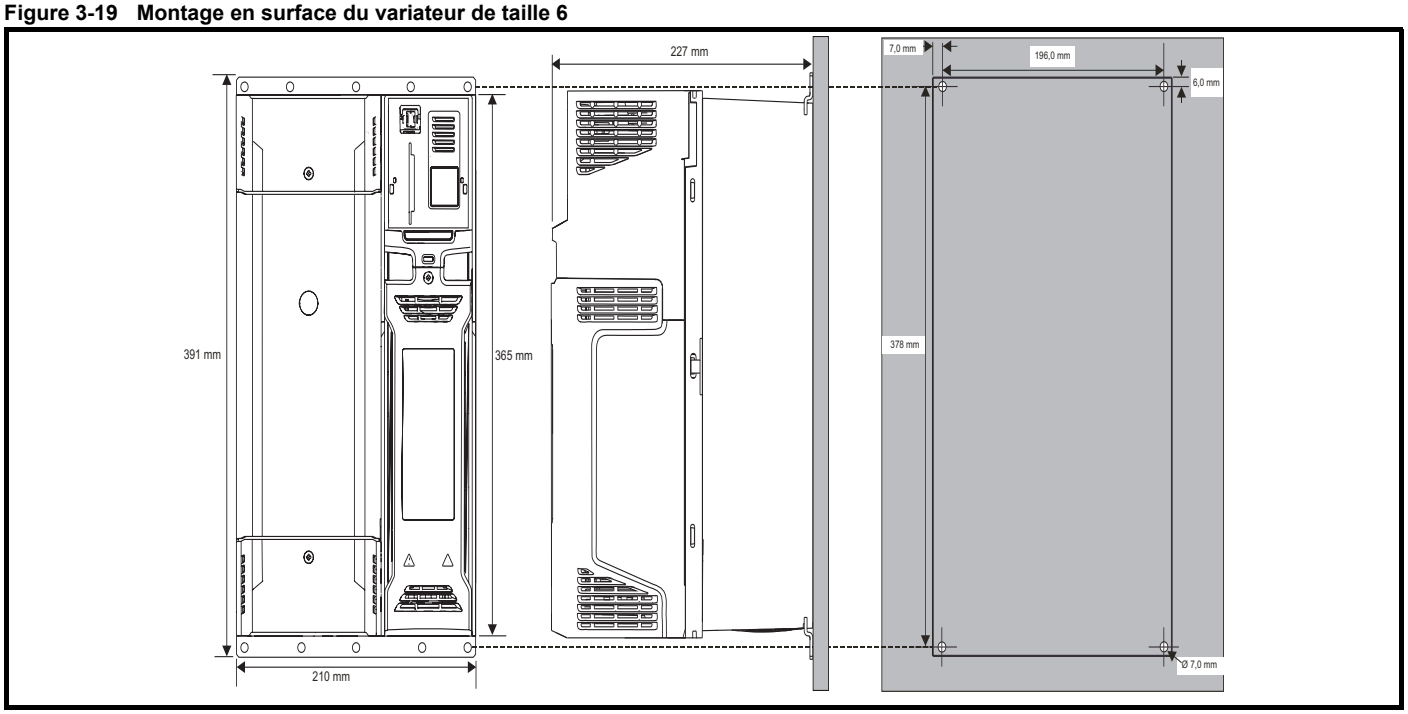
Figure 3-18 Montage en surface du variateur de taille 5



NOTE

Les trous extérieurs du support de montage doivent être utilisés pour le montage en surface. Pour plus d'informations à ce sujet, consulter le Tableau 3-2.

Figure 3-19 Montage en surface du variateur de taille 6



NOTE

Les trous extérieurs du support de montage doivent être utilisés pour le montage en surface. Pour plus d'informations à ce sujet, consulter le Tableau 3-2.

Figure 3-20 Montage en surface du variateur de taille 7

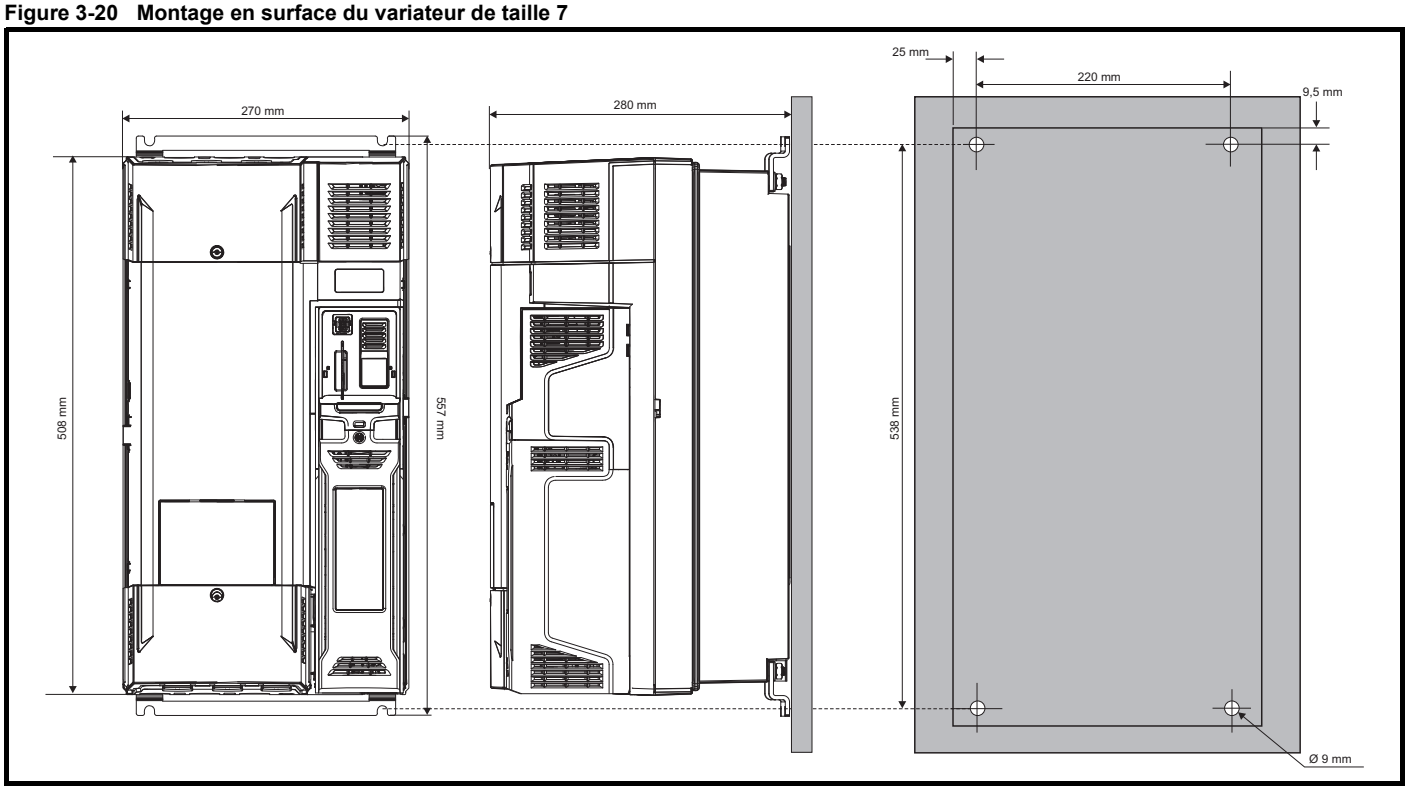


Figure 3-21 Montage en surface du variateur de taille 8

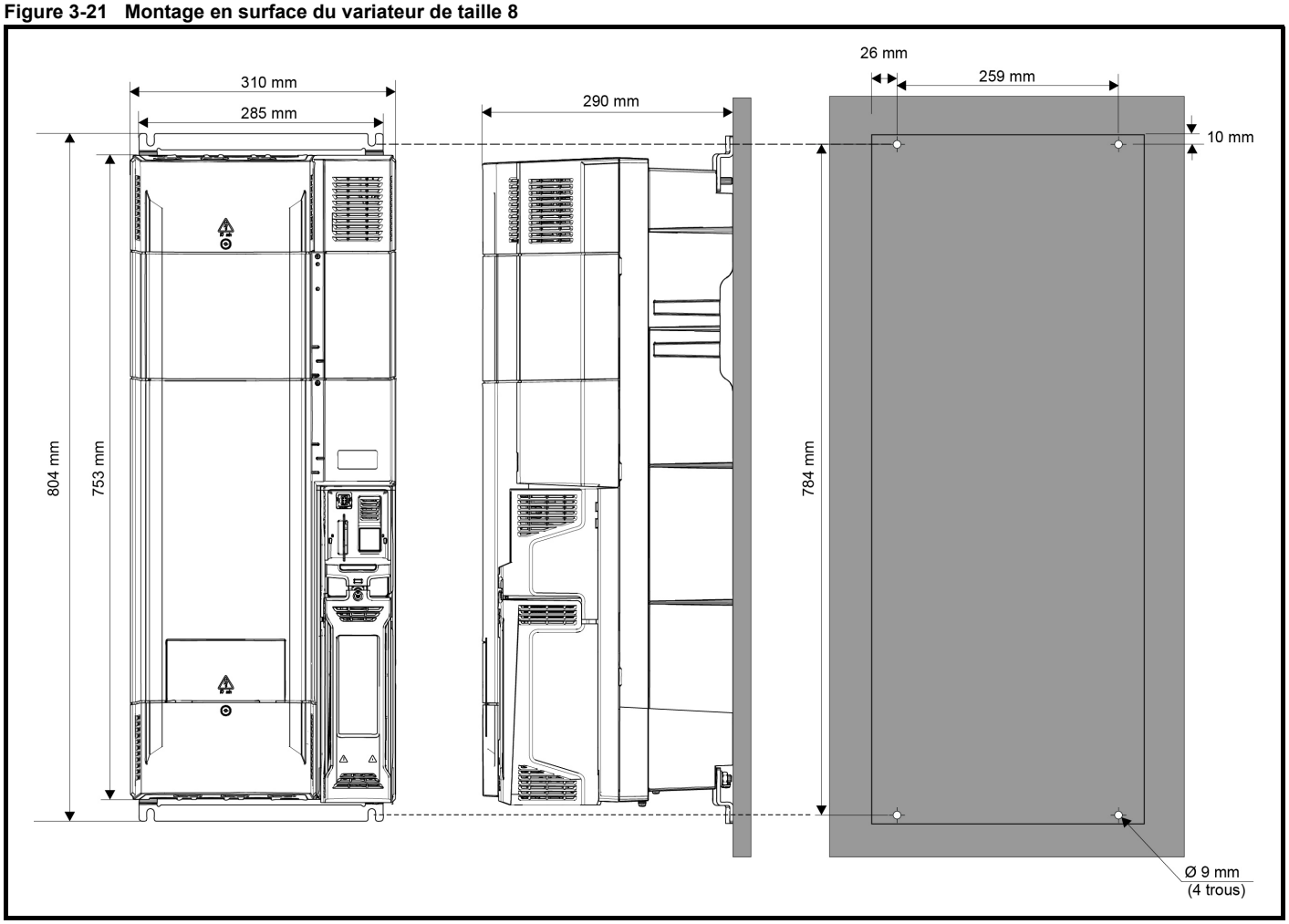


Figure 3-22 Montage en surface du variateur de taille 9A

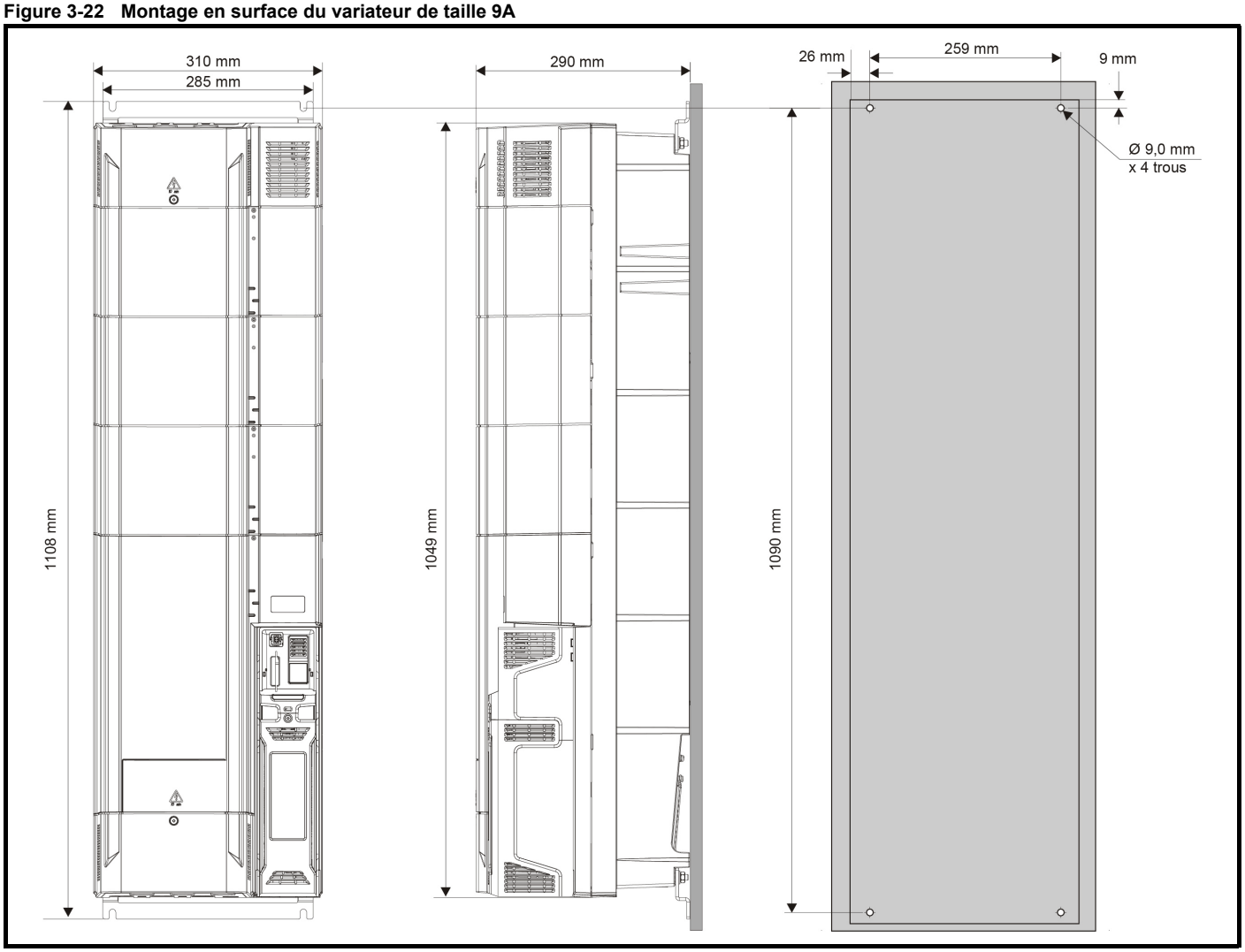


Figure 3-23 Montage en surface des variateurs de tailles 9E et 10E

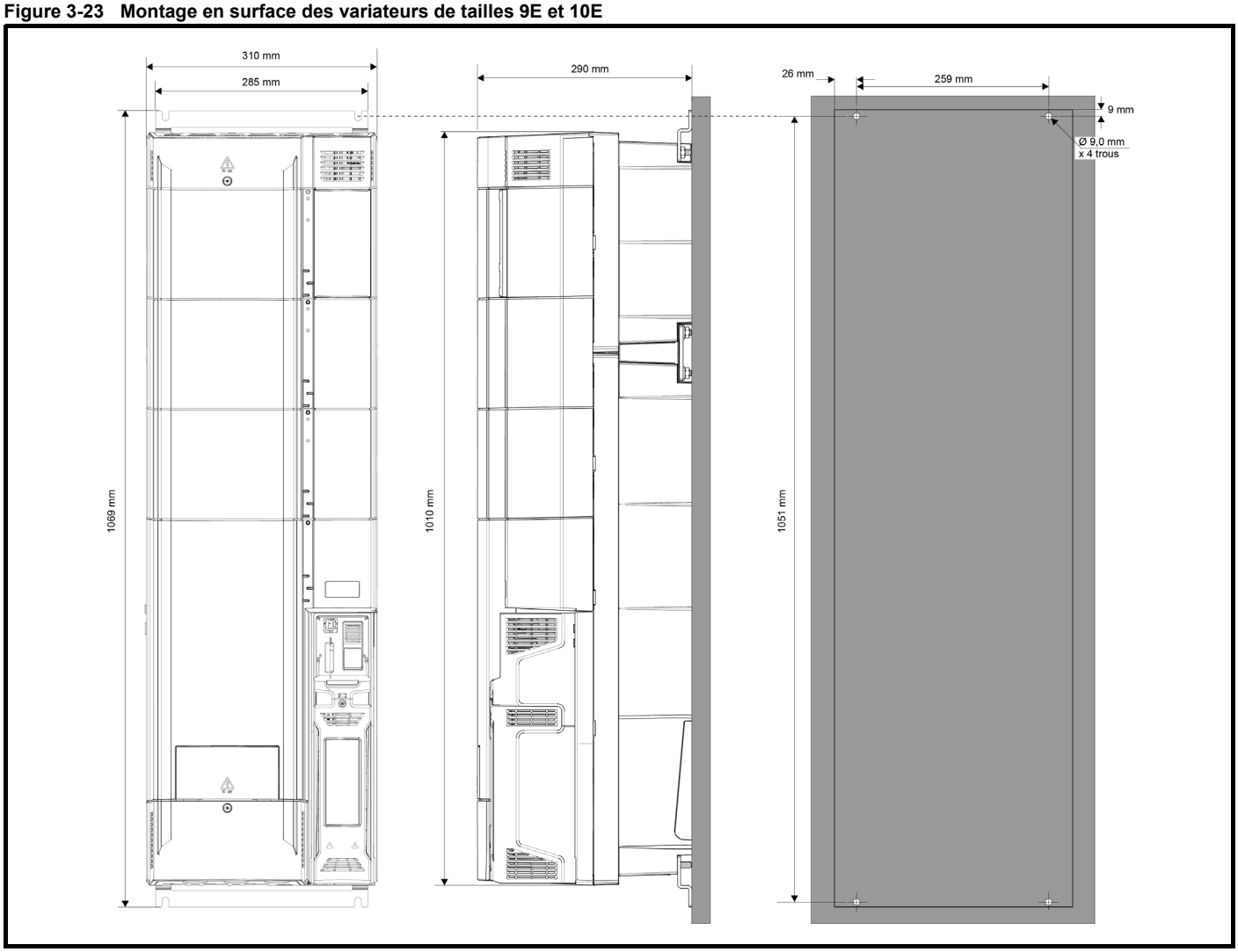
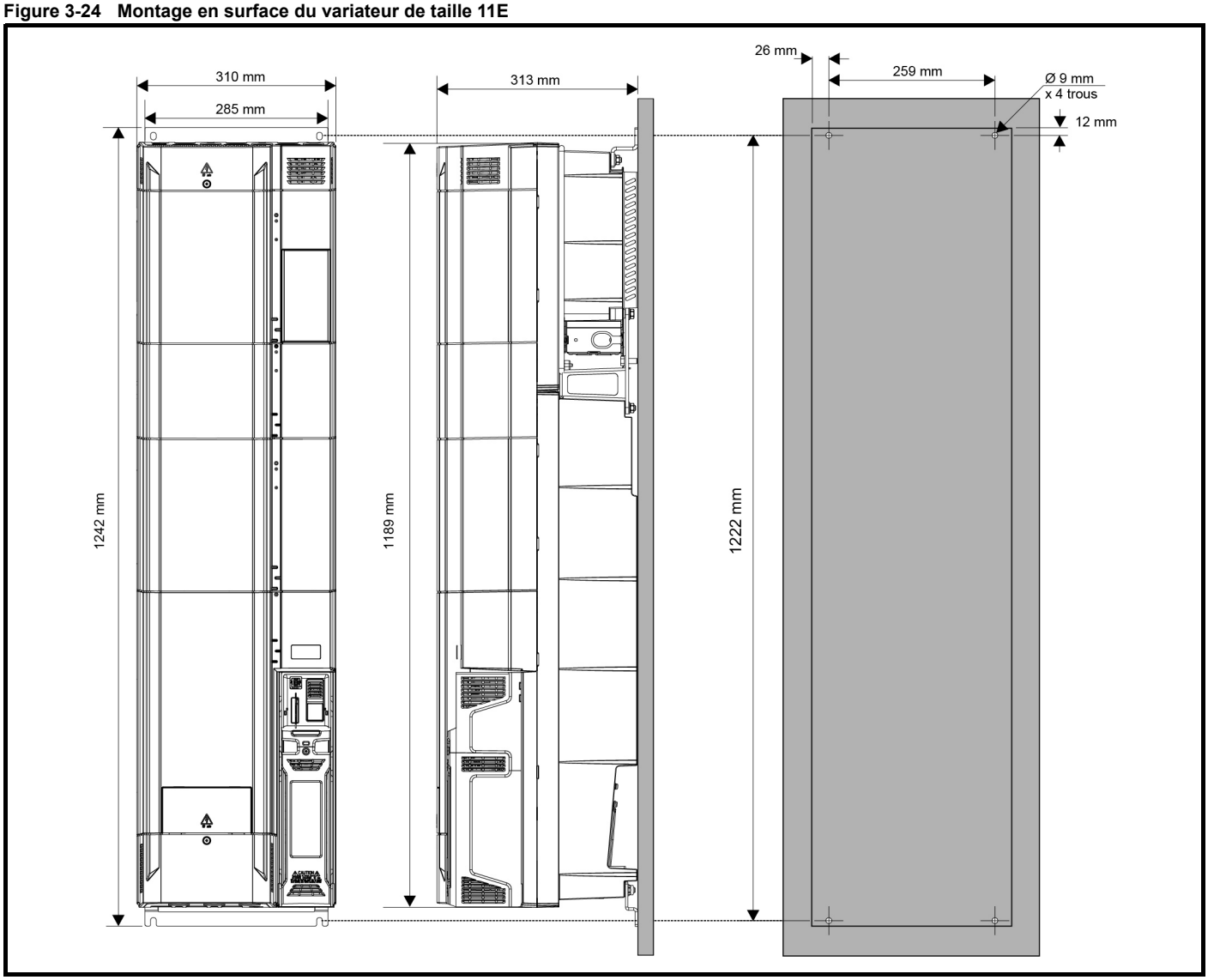


Figure 3-24 Montage en surface du variateur de taille 11E



NOTE

En ce qui concerne les variateurs de taille 12, consulter le Guide d'installation du Module de puissance Unidrive M taille 12 pour de plus amples informations.

3.5.2 Montage encastré

Figure 3-25 Montage encastré du variateur de taille 3

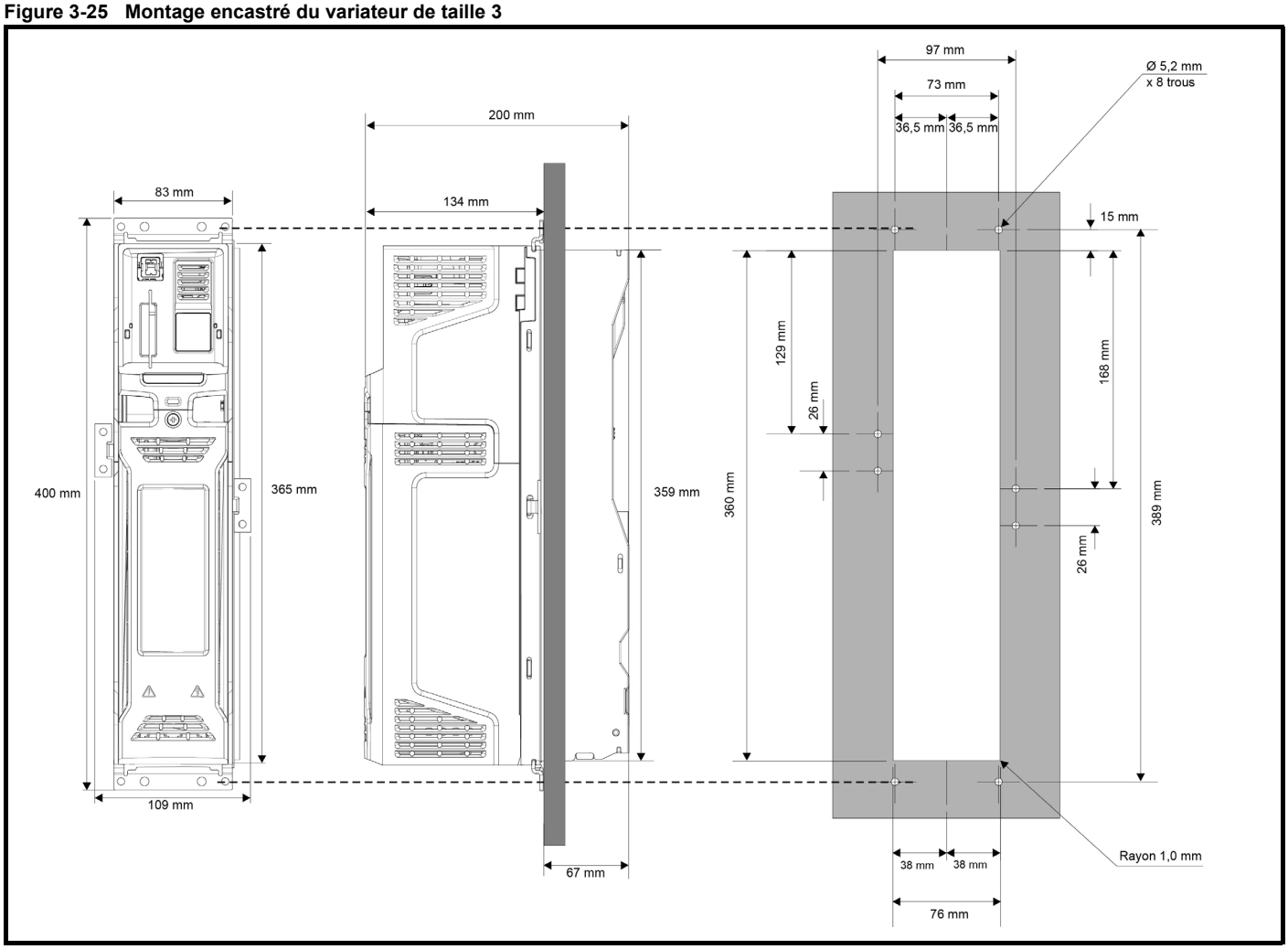


Figure 3-26 Montage encastré du variateur de taille 4

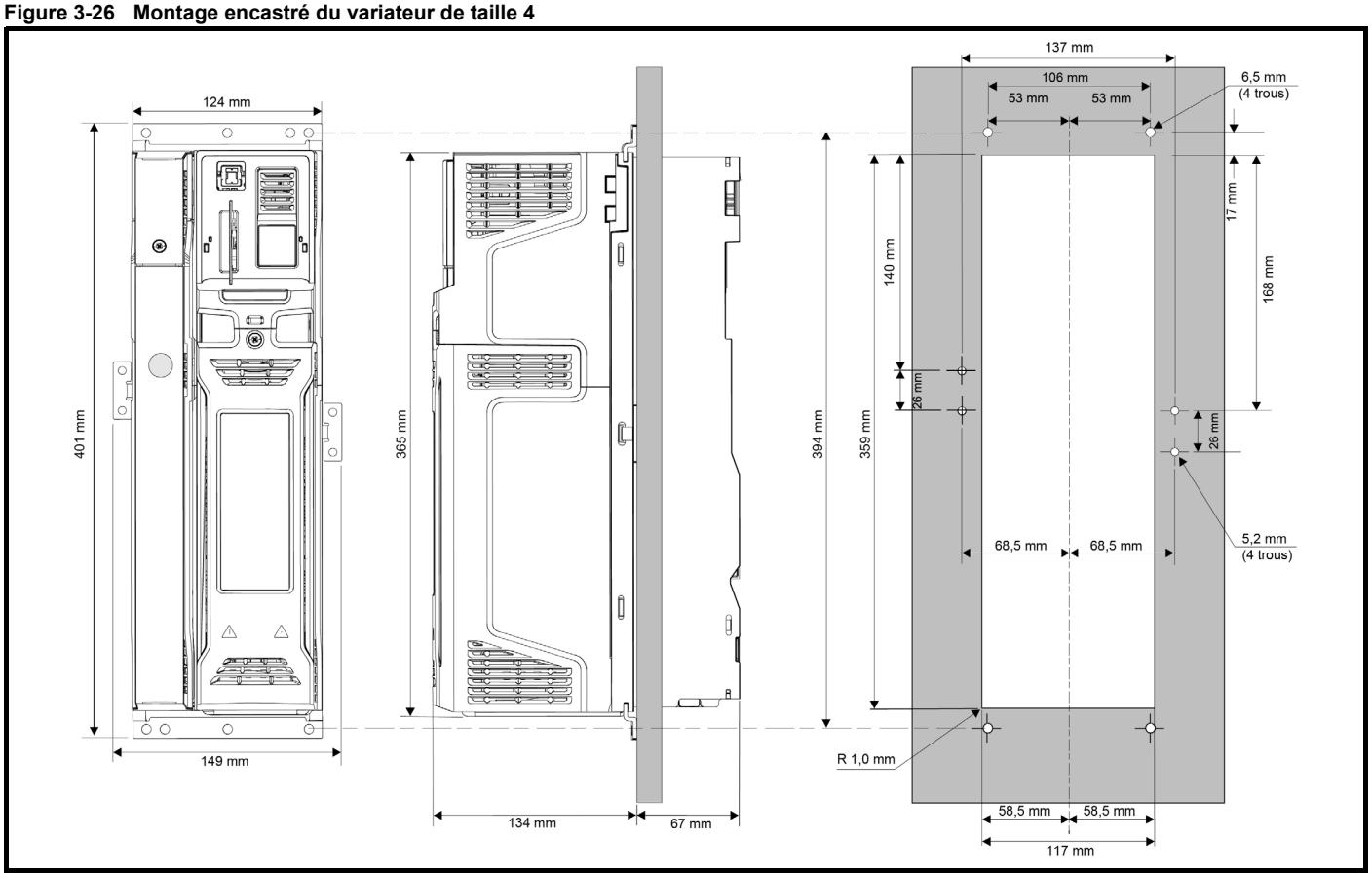


Figure 3-27 Montage encastré du variateur de taille 5

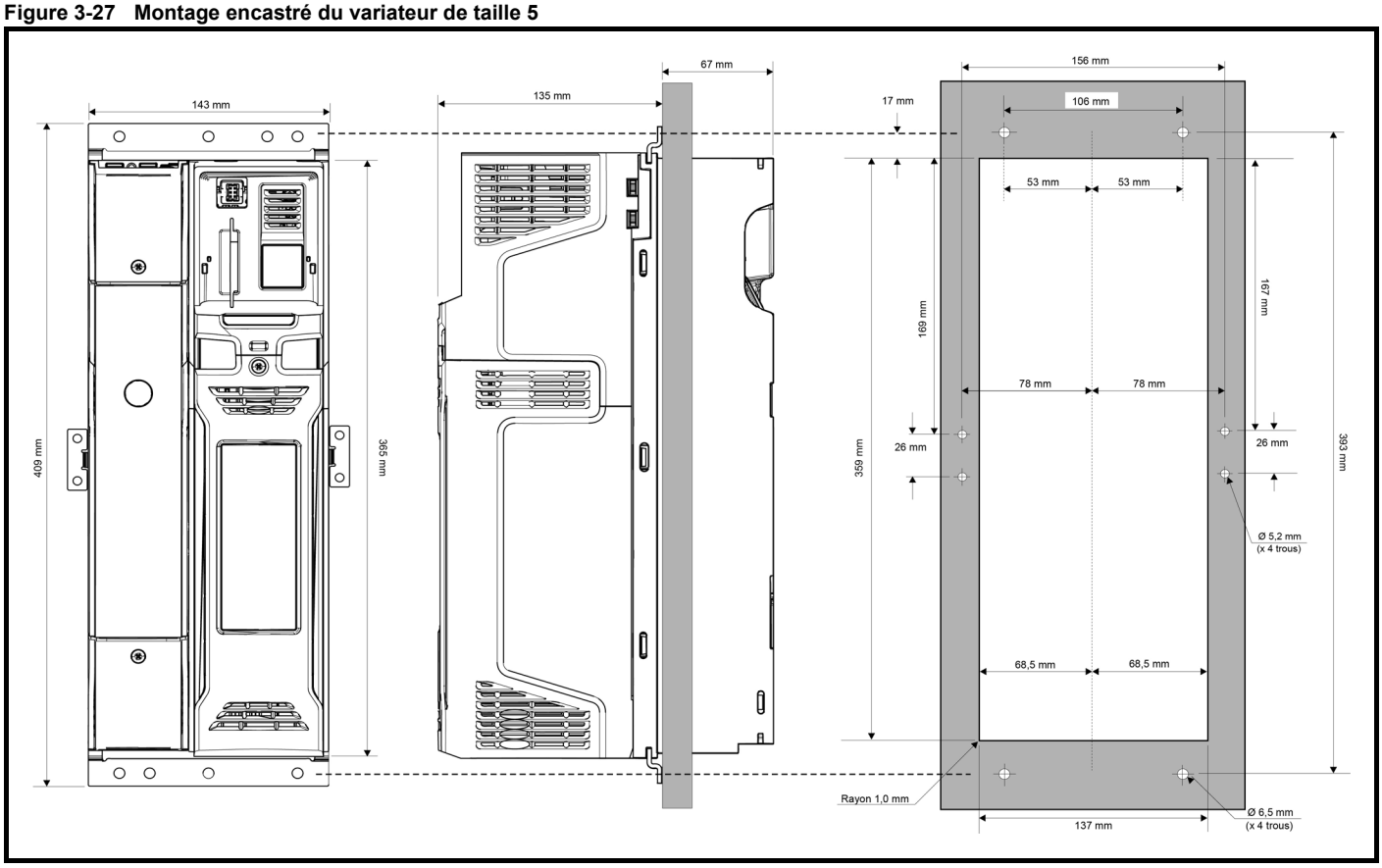
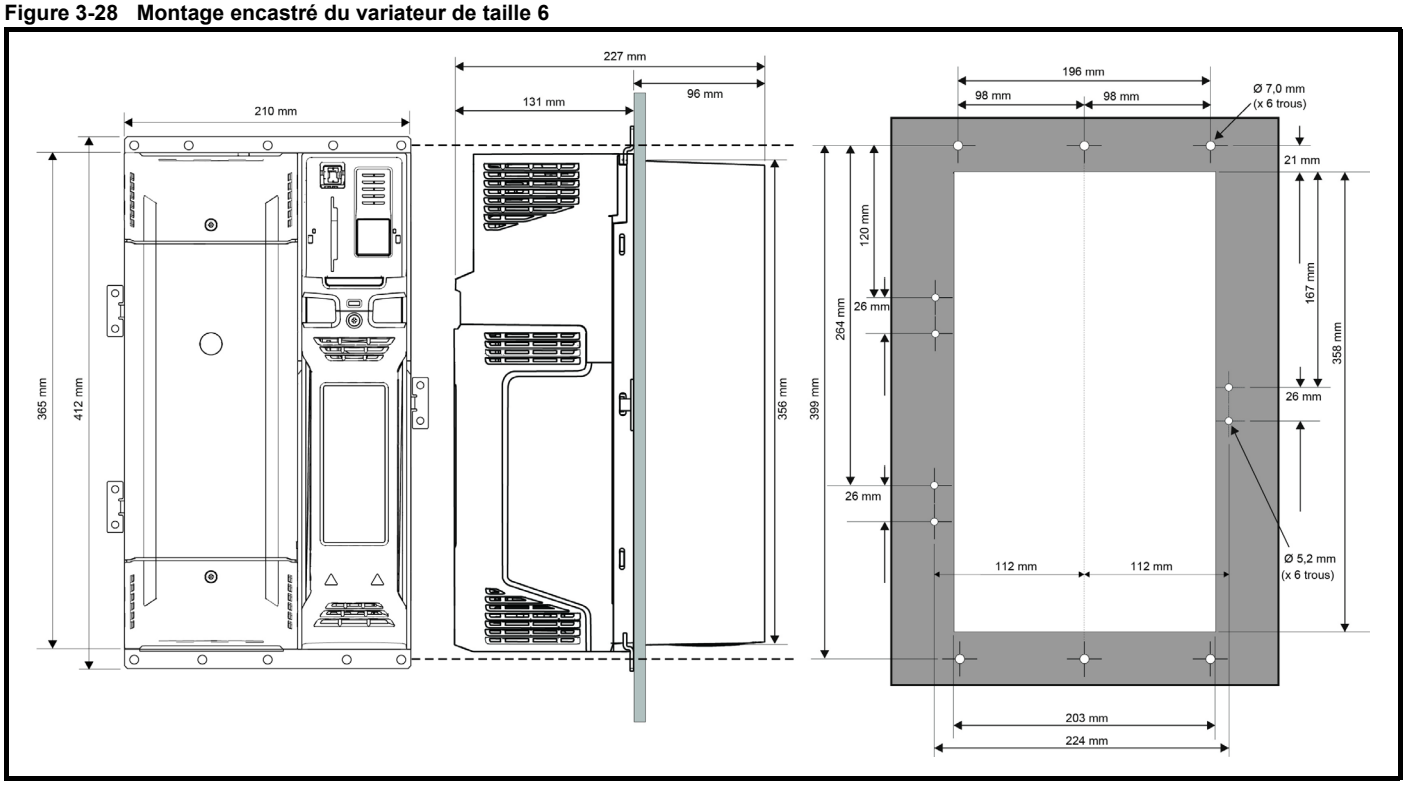


Figure 3-28 Montage encastré du variateur de taille 6



NOTE

Les trous extérieurs et le trou situé au centre du support doivent être utilisés pour le montage encastré.

Figure 3-29 Montage encastré du variateur de taille 7

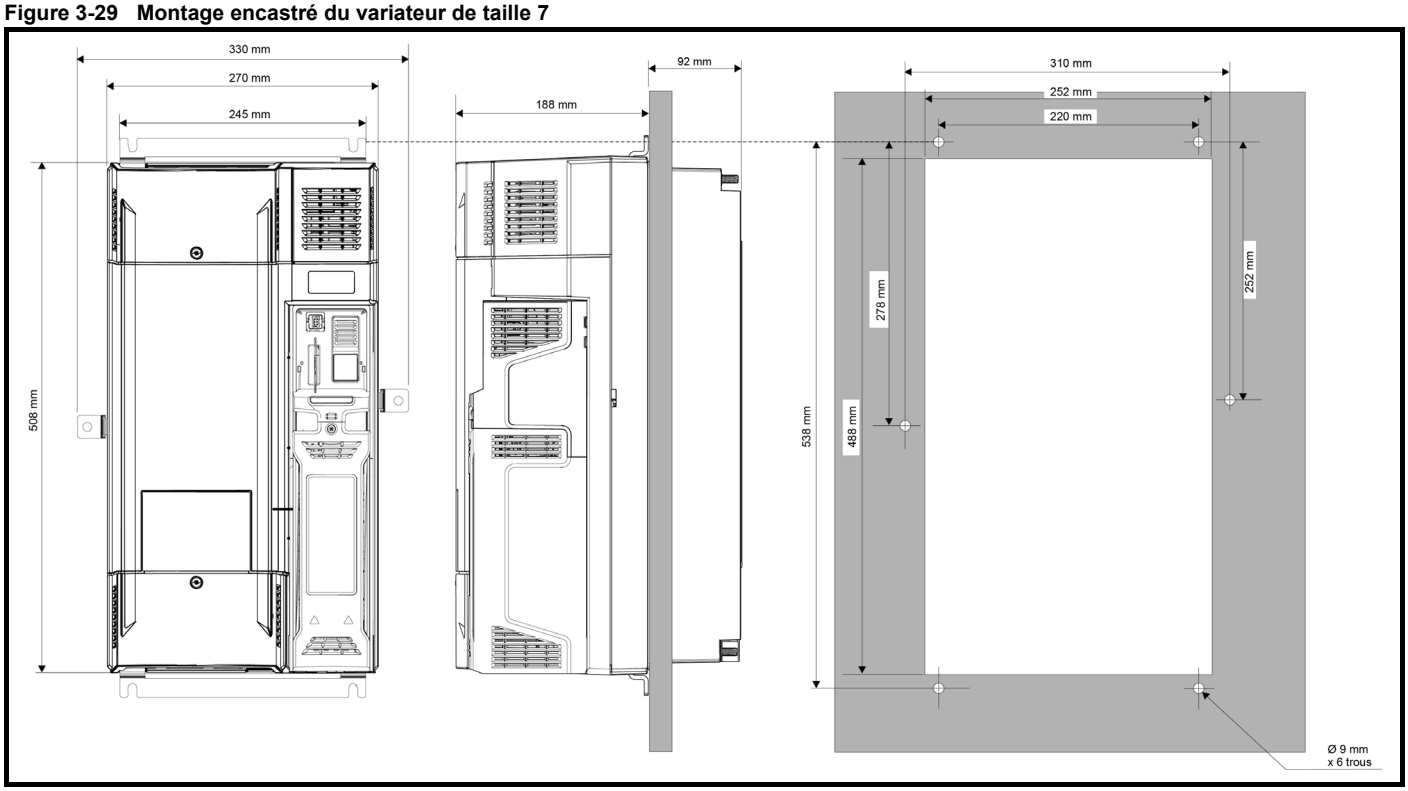


Figure 3-30 Montage encastré du variateur de taille 8

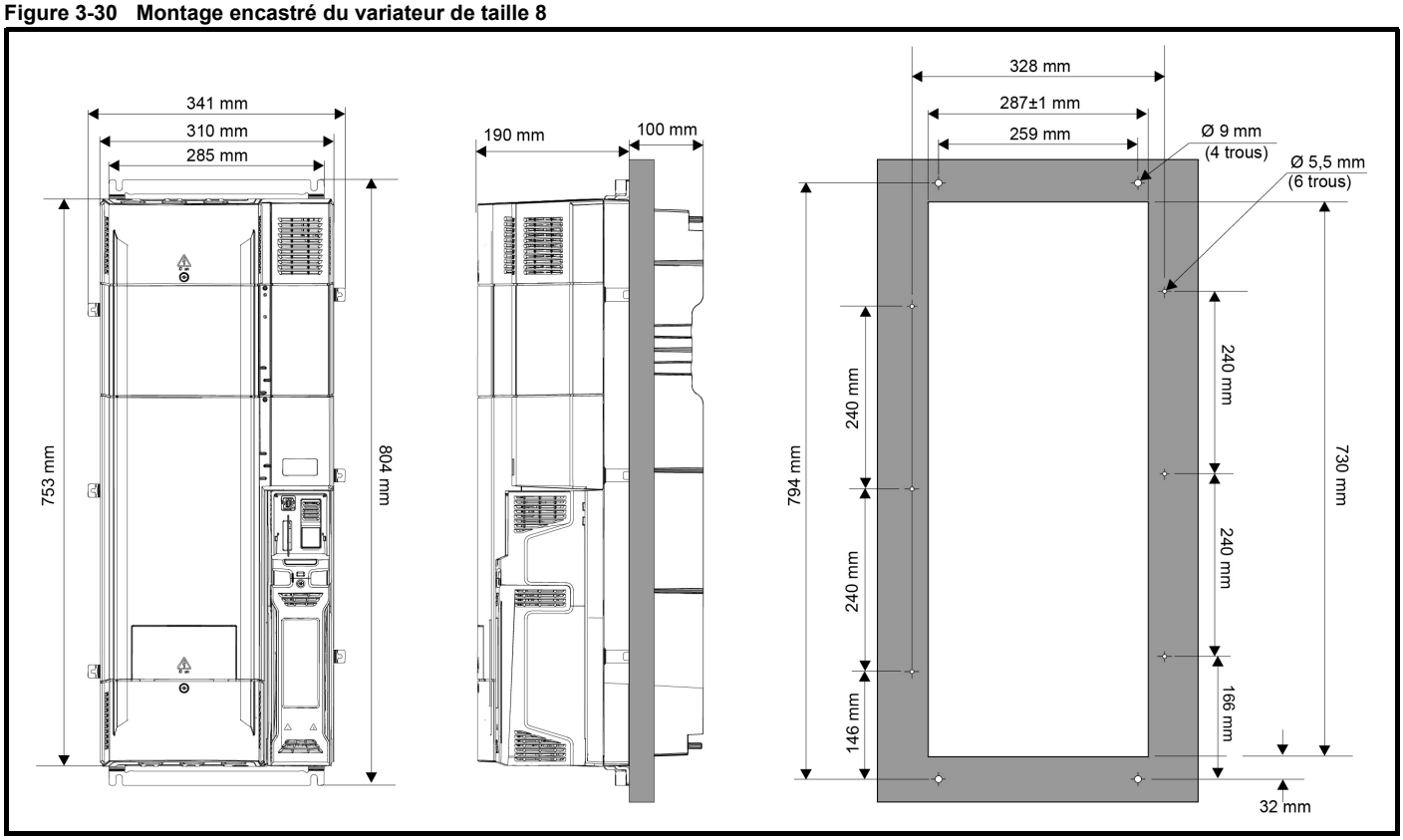


Figure 3-31 Montage encastré du variateur de taille 9A

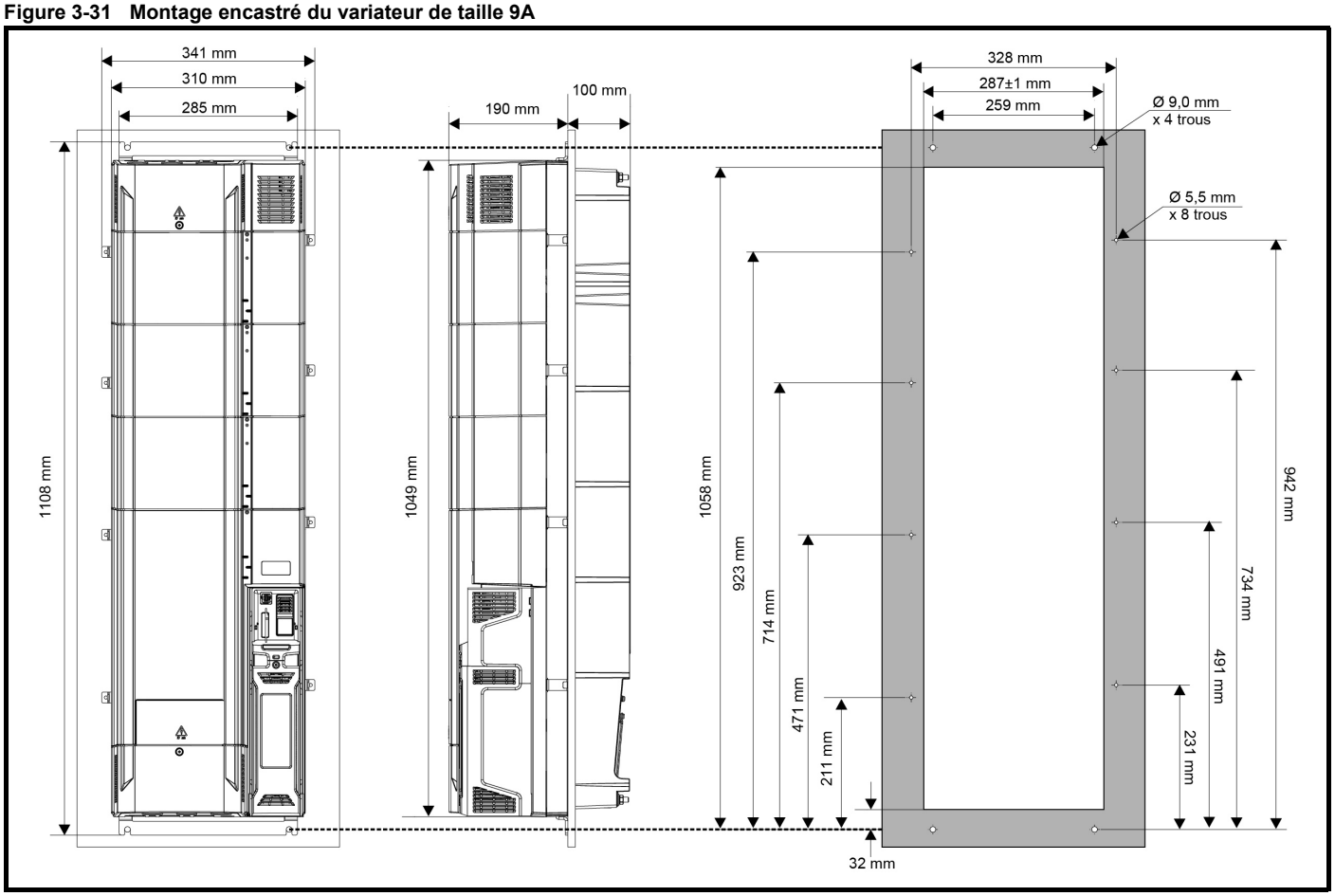


Figure 3-32 Montage encastré des variateurs de tailles 9E et 10E

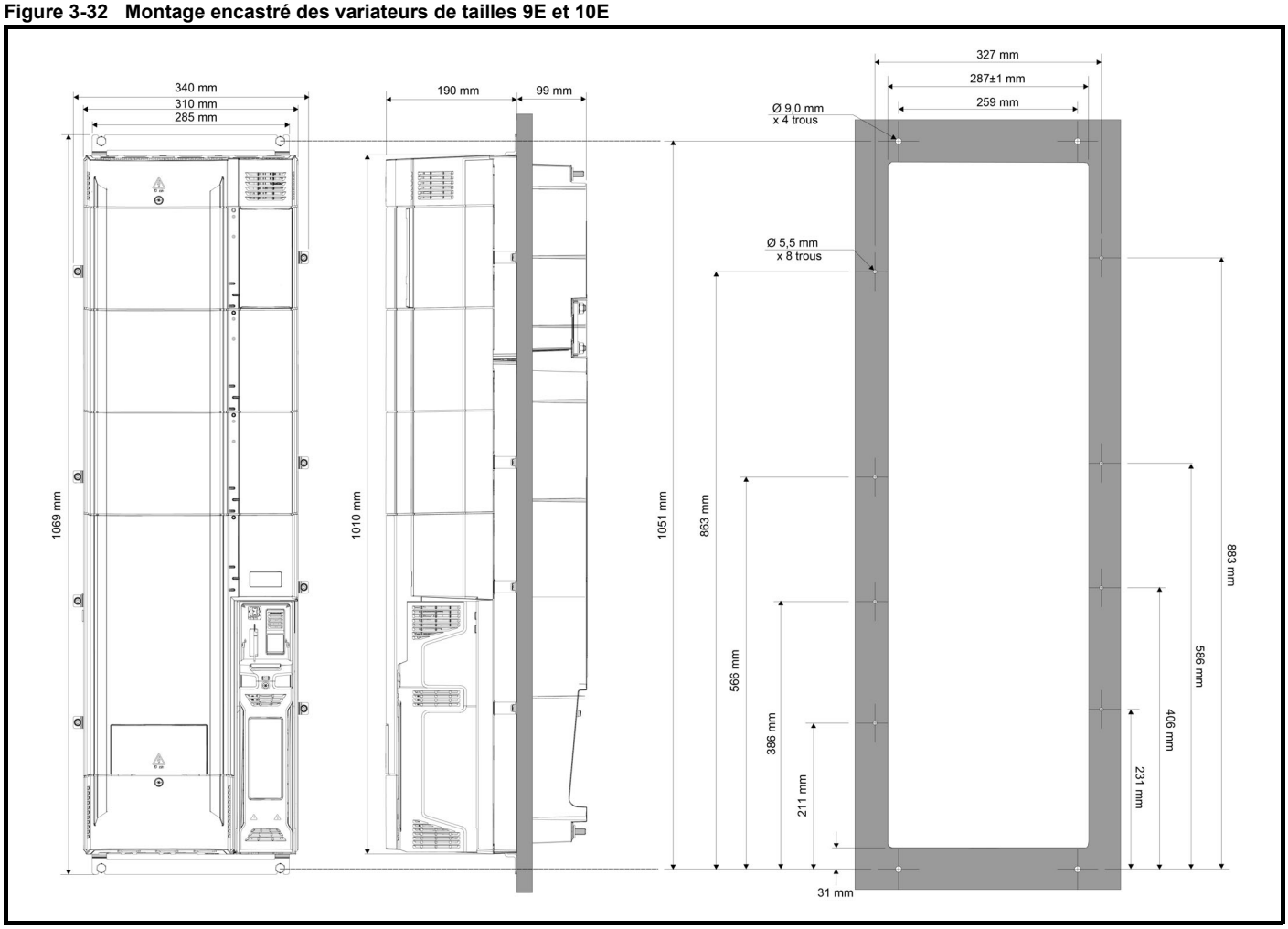


Figure 3-33 Montage encastré du variateur de taille 11E

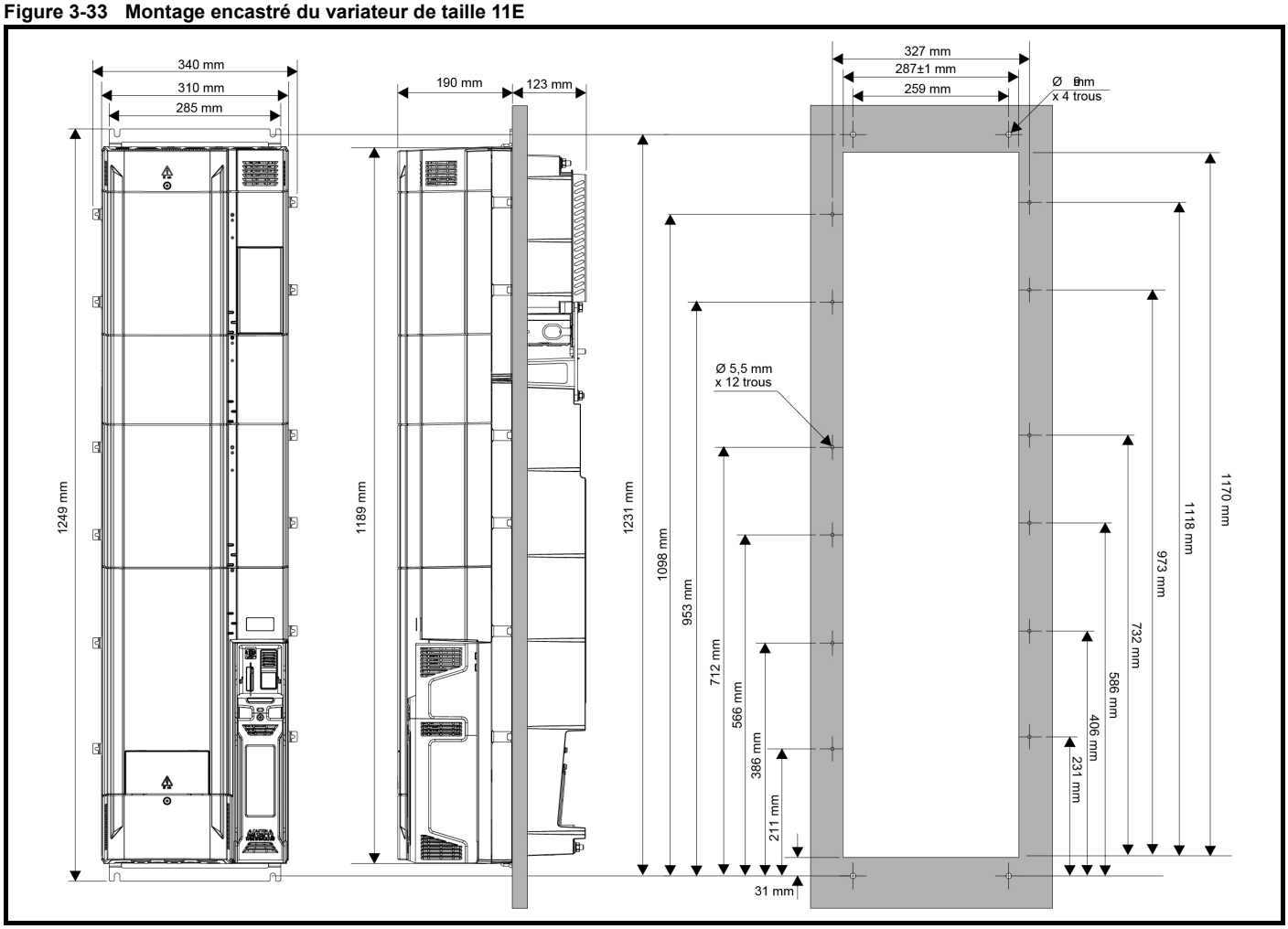


Figure 3-34 Dimensions du variateur de taille 3 à IP élevé et des trous de fixation

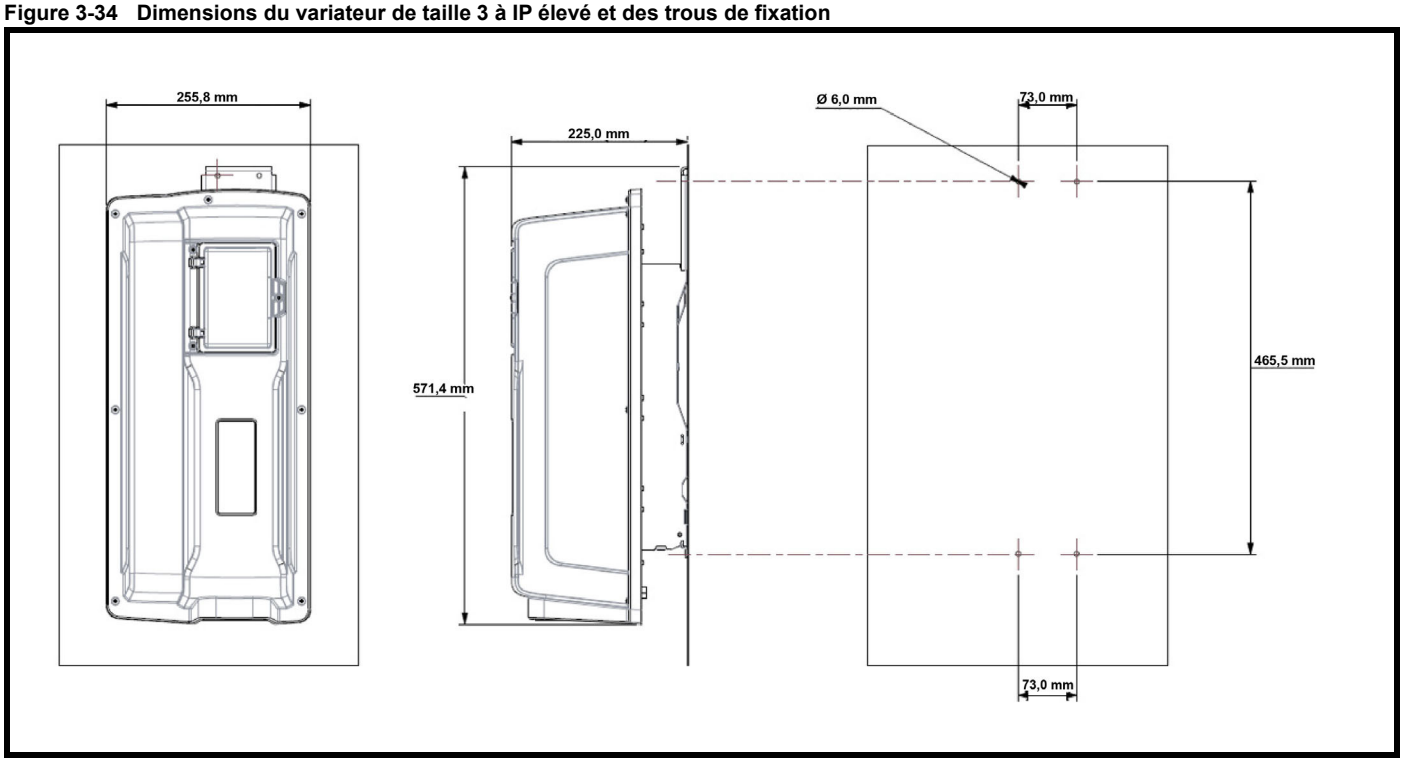


Figure 3-35 Dimensions du variateur de taille 4 à IP élevé et des trous de fixation

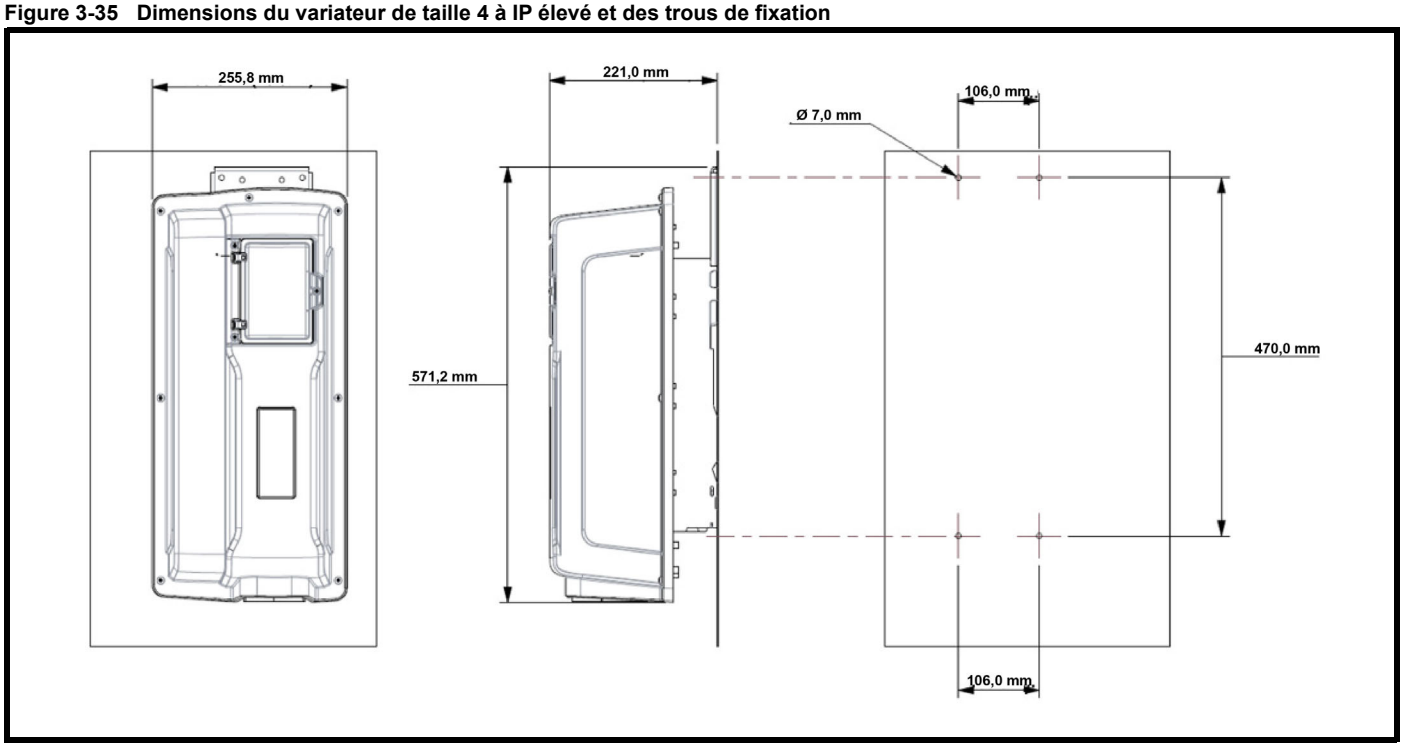


Figure 3-36 Dimensions du variateur de taille 5 à IP élevé et des trous de fixation

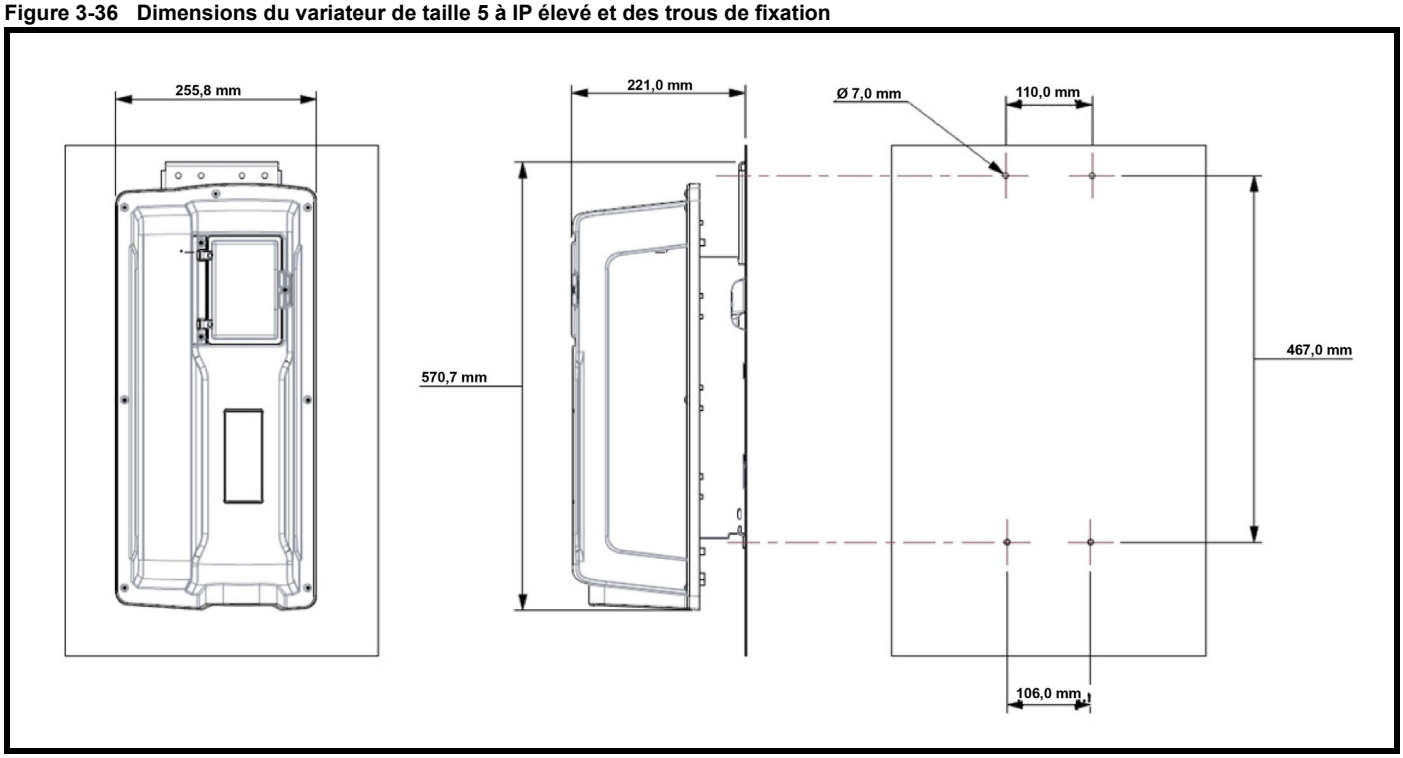
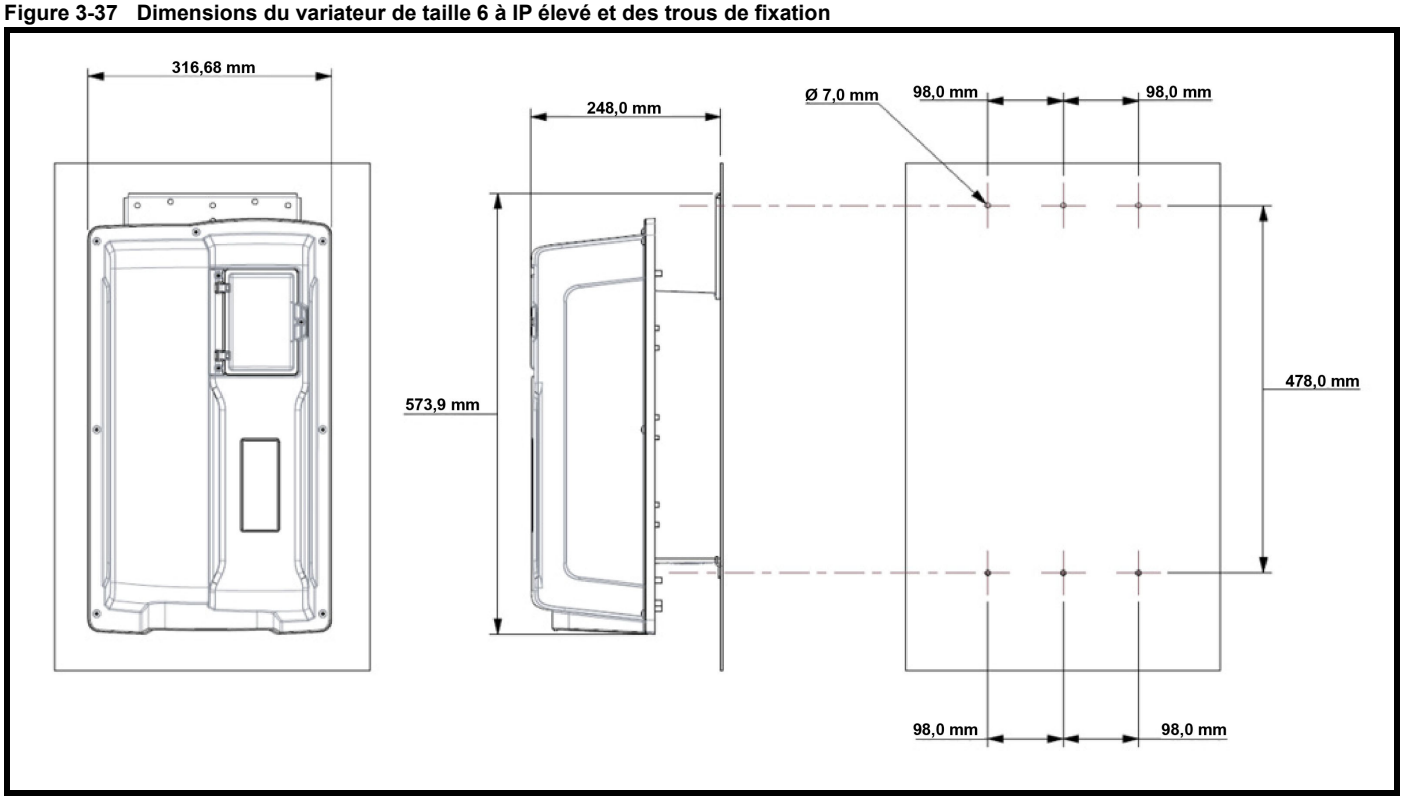
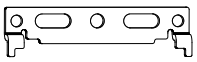
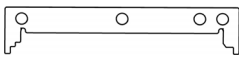
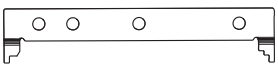
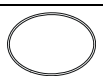
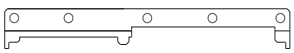
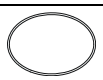
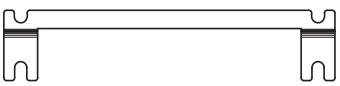
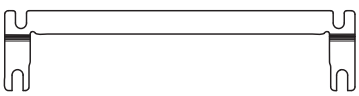
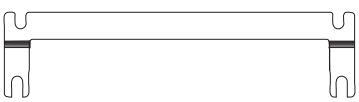


Figure 3-37 Dimensions du variateur de taille 6 à IP élevé et des trous de fixation



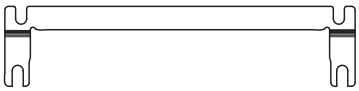
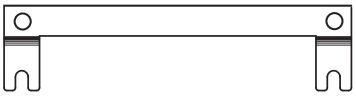
3.5.3 Supports de montage

Tableau 3-2 Supports de montage (tailles 3 à 10)

Taille de cadre	Kit de montage en surface (fourni avec le variateur)	Quantité	Kit de montage encastré (en option)	Quantité
3	 Dimension des trous extérieurs : 5,2 mm Dimension du trou / de l'encoche centrale : 6,2 mm	**x 2***	 Dimension des trous : 5,2 mm	**x 2**
				**x 1**
4	 Dimension des trous : 6,5 mm	**x 2***	 Dimension des trous : 5,2 mm	**x 2**
				**x 1**
5	 Dimension des trous : 6,5 mm	**x 2***	 Dimension des trous : 5,2 mm	**x 2**
				**x 1**
6	 Dimension des trous : 6,5 mm	**x 2***	 Dimension des trous : 5,2 mm	**x 3**
				**x 1**
7	 Dimension des trous : 9 mm	**x 2***	 Dimension des trous : 9 mm	**x 2**
				**x 1**
8	 Dimension des trous : 9 mm	**x 2***	 Dimension des trous : 5,5 mm	**x 6**
				**x 1**
9A, 9E et 10E	 Dimension des trous : 9 mm	**x 2***	 Dimension des trous : 5,5 mm	**x 8**
				**x 1**

* Les supports de montage en surface sont également utilisés pour le montage encastré.

Tableau 3-3 Supports de montage (taille 11)

Taille de cadre	Kit de montage en surface (fourni avec le variateur)	Quantité	Kit de montage encastré (en option)	Quantité
11E	 Dimension des trous : 9 mm	x 2*	 Dimension des trous : 5,5 mm	x 12
	 Dimension des trous : 9 mm	x 1		x 1

* Les supports de montage en surface sont également utilisés pour le montage encastré.

3.6 Armoire pour variateurs standard

3.6.1 Espacement recommandé entre les variateurs

Figure 3-38 Espacement recommandé entre les variateurs

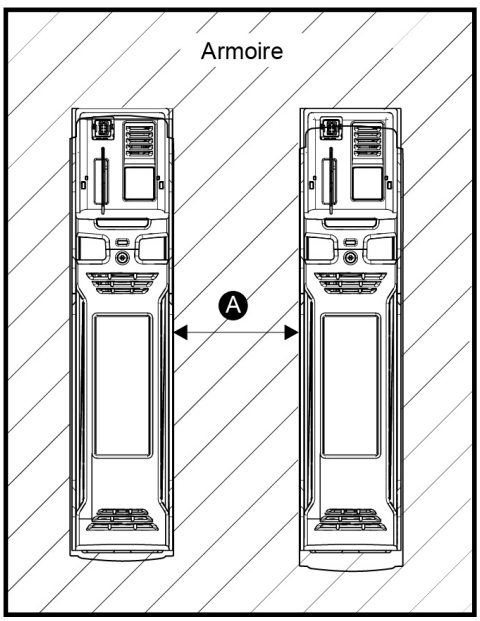


Tableau 3-4 Espacement requis entre les variateurs (sans le kit IP élevé)

Taille du variateur	Espace libre (A)	
	40 °C	50 °C*
3	0 mm	
4	0 mm	
5	0 mm	30 mm
6	0 mm	
7	30 mm	
8	30 mm	
9A/9E	60 mm	
10E/11E		

* Un déclassement est nécessaire pour 50 °C, voir le Tableau 11-3 *Courant de sortie permanent maximal autorisé à une température de 50 °C* à la page 437.

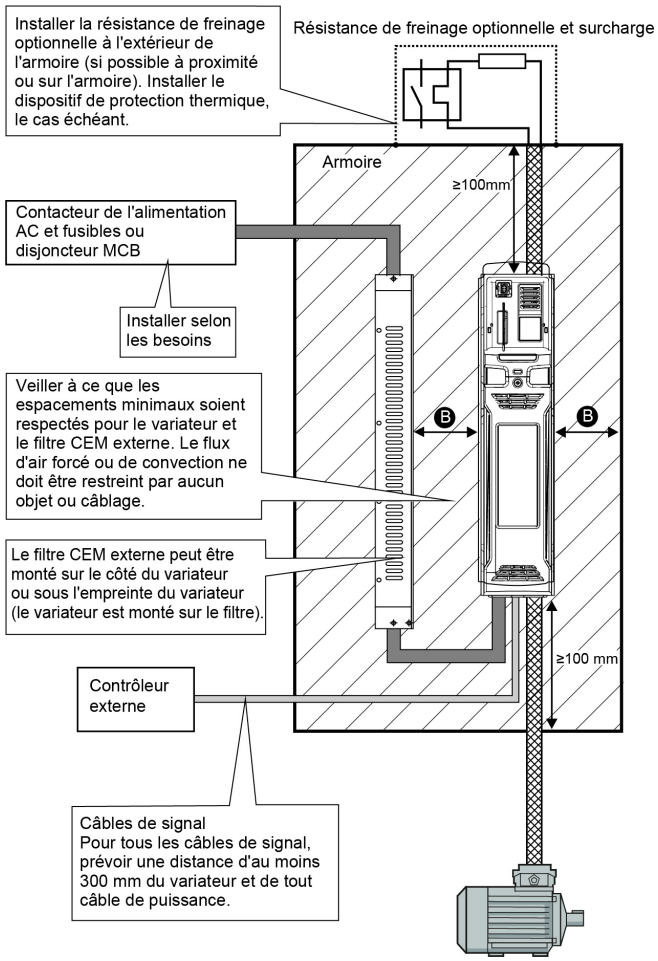
NOTE

En cas de montage encastré, les variateurs doivent être espacés de 45 mm, dans l'idéal, pour maximiser la rigidité des panneaux.

3.6.2 Disposition de l'armoire

Respecter les espacements indiqués sur le schéma ci-dessous et prendre en considération les notes appropriées relatives aux autres dispositifs ou équipements auxiliaires lors de la planification de l'installation.

Figure 3-39 Disposition de l'armoire (tailles 3 à 8)



NOTE

Conformité CEM :

1. Lors de l'utilisation d'un filtre CEM externe, prévoir un filtre par variateur.
2. Le câblage de puissance doit être à au moins 100 mm du variateur dans n'importe quelle direction.

Tableau 3-5 Espacement requis entre variateur/armoire et variateur/filtre CEM (tailles 3 à 8)

Taille du variateur	Espacement (B)
3	0 mm
4	30 mm
5	
6	
7	
8	

NOTE

Les variateurs de tailles 3 à 5 peuvent être montés latéralement lorsque l'espace de montage disponible est restreint. Le kit de pattes de fixation n'est pas fourni avec le variateur mais il est possible de l'acheter séparément.

Figure 3-40 Disposition de l'armoire (tailles 9 à 11)

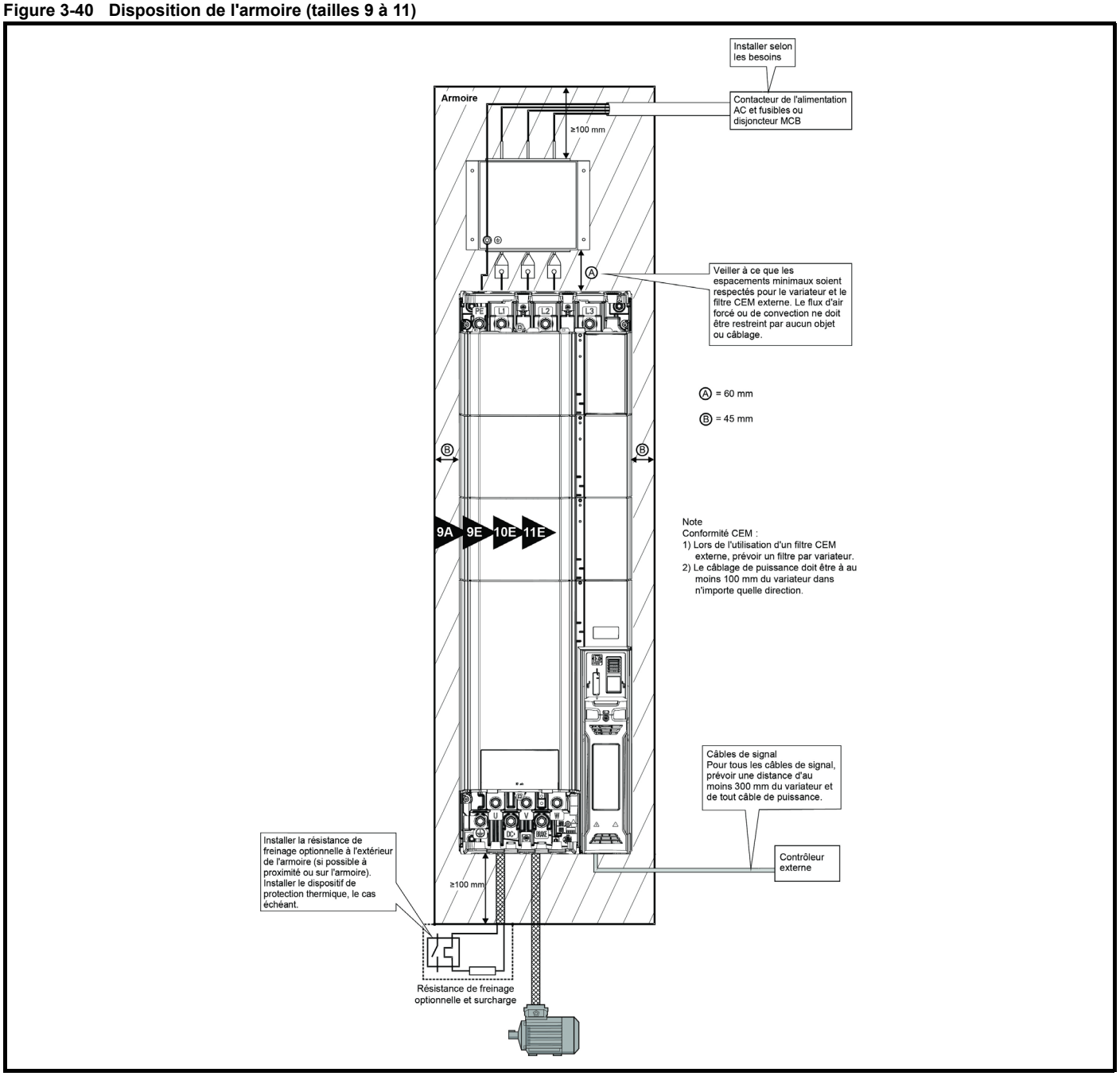


Tableau 3-6 Espacement requis entre variateur/armoire et variateur (tailles 9 à 11)

Taille du variateur	Espacement (B)
9A/9E	45 mm
10E/11E	

3.6.3 Dimensions de l'armoire

1. Ajouter les valeurs de dissipation fournies à la section 11.1.2 *Dissipation d'énergie* à la page 440 pour chaque variateur à installer dans l'armoire.
2. Si un filtre CEM externe doit être utilisé avec chaque variateur, ajouter les valeurs de dissipation indiquées à la section 11.2.1 *Caractéristiques nominales du filtre CEM* à la page 463 pour chaque filtre CEM externe à installer dans l'armoire.
3. Si la résistance de freinage doit être montée à l'intérieur de l'armoire, ajouter les valeurs de puissance moyenne de chaque résistance à installer dans l'armoire.
4. Calculer la dissipation totale de chaleur (en watts) de tout autre équipement à installer dans l'armoire.
5. Ajouter les valeurs de dissipation obtenues précédemment. On obtient ainsi une valeur en watts correspondant à la quantité totale de chaleur qui sera dissipée à l'intérieur de l'armoire.

Calcul des dimensions d'une armoire hermétique

L'armoire transfère la chaleur interne dans l'air environnant par convection naturelle (ou par ventilation forcée externe) ; plus la surface des parois sera importante, meilleure sera la capacité de dissipation. Seules les surfaces libres de l'armoire (qui ne sont en contact ni avec un mur ni avec le sol) peuvent dissiper la chaleur.

Calculer la surface libre minimale $\mathbf{A_e}$ de l'armoire comme suit :

$$\mathbf{A_e} = \frac{\mathbf{P}}{\mathbf{k}(\mathbf{T_{int}} - \mathbf{T_{ext}})}$$

Où :

- $\mathbf{A_e}$ Surface libre exprimée en m²
- $\mathbf{T_{ext}}$ Température maximale prévue, exprimée en °C à l'extérieur de l'armoire
- $\mathbf{T_{int}}$ Température maximale autorisée, exprimée en °C, *à l'intérieur* de l'armoire
- **P** Puissance en watts dissipée par *toutes* les sources de chaleur présentes dans l'armoire
- **k** Coefficient de transmission thermique du matériau de l'armoire exprimé en W/mm²/°C

Exemple

Calcul des dimensions d'une armoire pour :

- Deux variateurs fonctionnant dans des conditions normales
- Filtre CEM externe pour chaque variateur
- Les résistances de freinage doivent être montées à l'extérieur de l'armoire
- Température ambiante maximale à l'intérieur de l'armoire : 40 °C
- Température ambiante maximale à l'extérieur de l'armoire : 30 °C

Par exemple, si la dissipation de puissance de chaque variateur est de 187 W et que la dissipation de puissance de chaque filtre CEM externe est de 9,2 W.

Dissipation totale : 2 x (187 + 9,2) = 392,4 W

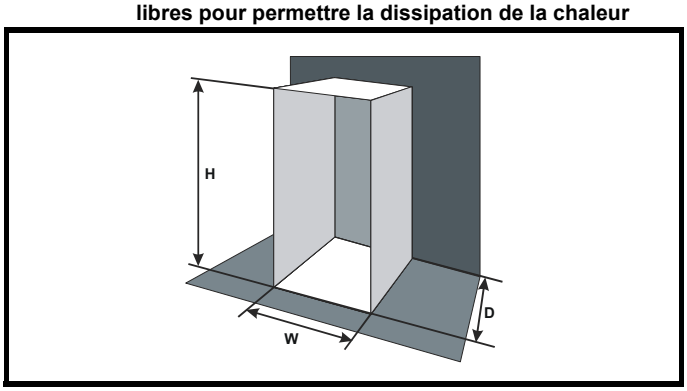
NOTE

La dissipation de puissance relative aux variateurs et aux filtres CEM externes est reportée sous le Chapitre 11 *Caractéristiques techniques* à la page 434.

L'armoire doit être en tôle d'acier peinte de 2 mm dotée d'un coefficient de transmission thermique de 5,5 W/m²/°C. La chaleur doit être dissipée uniquement par le haut, l'avant et les deux côtés de l'armoire.

La valeur de 5,5 W/m²/°C est généralement obtenue avec une armoire en tôle d'acier (les valeurs exactes peuvent être obtenues auprès du fournisseur de l'équipement). En cas de doute, prévoir une marge supérieure pour l'augmentation de température.

Figure 3-41 Armoire avec parois avant, supérieure et latérales libres pour permettre la dissipation de la chaleur



Prendre en compte les valeurs suivantes :

- $\mathbf{T_{int}}$ 40 °C
- $\mathbf{T_{ext}}$ 30 °C
- **k** 5,5
- **P** 392,4 W

La superficie minimum d'échange de chaleur requise est donc :

$$\mathbf{A_e} = \frac{\mathbf{392.4}}{\mathbf{5.5(40-30)}}$$

$$\mathbf{= 7,135\ m^2}$$

Calculer deux dimensions de l'armoire, la hauteur (H) et la profondeur (P), par exemple. Calculer la largeur (I) comme suit :

$$\mathbf{W} = \frac{\mathbf{A_e - 2HD}}{\mathbf{H + D}}$$

En prenant **H** = 2 m et **D** = 0,6 m, on obtient la largeur minimum :

$$\mathbf{W} = \frac{\mathbf{7.135 - (2 \times 2 \times 0.6)}}{\mathbf{2 + 0.6}}$$

$$\mathbf{= 1,821\ m}$$

Si l'armoire est trop large pour l'espace disponible, diminuer la largeur nécessaire en appliquant une ou plusieurs des méthodes suivantes :

- En utilisant une FRÉQUENCE DE DÉCOUPAGE inférieure afin de réduire la dissipation de chaleur dans les variateurs
- En réduisant la température ambiante à l'extérieur de l'armoire et/ou en utilisant un refroidissement par ventilation forcée à l'extérieur de l'armoire
- En réduisant le nombre de variateurs installés dans l'armoire
- En supprimant d'autres équipements générant de la chaleur

Calcul du débit d'air dans une armoire ventilée

Les dimensions de l'armoire doivent uniquement permettre d'intégrer les équipements. Les équipements sont refroidis par ventilation forcée.

Calculer le volume minimum d'air requis comme suit :

$$\mathbf{V} = \frac{\mathbf{3kP}}{\mathbf{T_{int} - T_{ext}}}$$

Où :

- **V** Débit d'air exprimé en m³ par heure
- $\mathbf{T_{ext}}$ Température maximale prévue, exprimée en °C *à l'extérieur* de l'armoire
- $\mathbf{T_{int}}$ Température maximale autorisée, exprimée en °C, *à l'intérieur* de l'armoire
- **P** Puissance en watts dissipée par *toutes* les sources de chaleur présentes dans l'armoire
- **k** Rapport de $\frac{\mathbf{P_o}}{\mathbf{P_I}}$

  Où :

  $\mathbf{P_0}$ correspond à la pression de l'air au niveau de la mer

  $\mathbf{P_I}$ correspond à la pression de l'air dans l'installation

Utiliser un facteur de 1,2 à 1,3, pour tenir compte également des chutes de pression dans les filtres à air encrassés.

Exemple

Calcul des dimensions d'une armoire pour :

- Trois variateurs fonctionnant dans des conditions normales
- Filtre CEM externe pour chaque variateur
- Les résistances de freinage doivent être montées à l'extérieur de l'armoire
- Température ambiante maximale à l'intérieur de l'armoire : 40 °C
- Température ambiante maximale à l'extérieur de l'armoire : 30 °C

Par exemple, dissipation de chaque variateur : 101 W et dissipation de chaque filtre CEM externe : 6,9 W (max).

Dissipation totale : 3 x (101 + 6,9) = 323,7 W

Prendre en compte les valeurs suivantes :

T_{int} 40 °C
T_{ext} 30 °C
k 1,3
P 323,7 W

Donc :

$$\mathbf{V} = \frac{\mathbf{3 \times 1.3 \times 323.7}}{\mathbf{40 - 30}}$$

= **126,2 m³/h**

3.7 Conception de l'armoire et température ambiante du variateur

Un déclassement du variateur est nécessaire pour une utilisation à des températures ambiantes élevées.

L'installation d'un variateur dans une armoire hermétique (non ventilée) ou dans une armoire bien ventilée, en montage en surface ou encastré, présente des différences notables en termes de refroidissement du variateur.

La méthode choisie détermine la valeur de température ambiante ($T_{nominale}$) à utiliser en cas de nécessité de déclassement afin d'assurer un refroidissement suffisant de l'ensemble du variateur.

La température ambiante pour les quatre configurations possibles se calcule comme suit :

1. Armoire entièrement fermée sans ventilation (< 2 m/s) du variateur
   $T_{nominale} = T_{int} + 5$ °C
2. Armoire entièrement fermée avec ventilation (> 2 m/s) du variateur
   $T_{nominale} = T_{int}$
3. Montage encastré sans ventilation (< 2 m/s) du variateur
   $T_{nominale}$ = valeur la plus élevée de T_{ext} +5 °C ou T_{int}
4. Montage encastré avec ventilation (> 2 m/s) du variateur
   $T_{nominale}$ = valeur la plus élevée de T_{ext} ou T_{int}

Où :

T_{ext} = Température à l'extérieur de l'armoire

T_{int} = Température à l'intérieur de l'armoire

$T_{nominale}$ = Température utilisée pour choisir le courant nominal dans les tableaux du Chapitre 11 *Caractéristiques techniques* à la page 434.

3.8 Fonctionnement du ventilateur du radiateur

Le variateur est ventilé par un ventilateur interne monté sur le radiateur. Le boîtier du ventilateur forme un déflecteur canalisant l'air dans la chambre du radiateur. De ce fait, indépendamment de la méthode de montage (en surface ou encastré), l'ajout de déflecteurs supplémentaires est inutile.

Veiller à laisser les espacements minimums requis autour du variateur de façon à faciliter la circulation de l'air.

Le ventilateur du radiateur sur toutes les tailles est un ventilateur à vitesse variable. Le variateur contrôle la vitesse du ventilateur en fonction de la température du radiateur et de la modélisation thermique du variateur. La vitesse maximale à laquelle le ventilateur fonctionne peut être limitée par le biais du paramètre Pr **06.045**. Cela peut provoquer un déclassement du courant de sortie. Voir la section 3.14.2 *Procédure de démontage du ventilateur du radiateur Tailles 3 à 5* à la page 89 pour de plus amples informations sur le démontage du ventilateur. Les variateurs de tailles 6 à 11 sont également équipés d'un ventilateur à vitesse variable pour ventiler la rampe de condensateurs.

3.9 Montage d'un variateur standard dans une armoire pour une haute protection environnementale

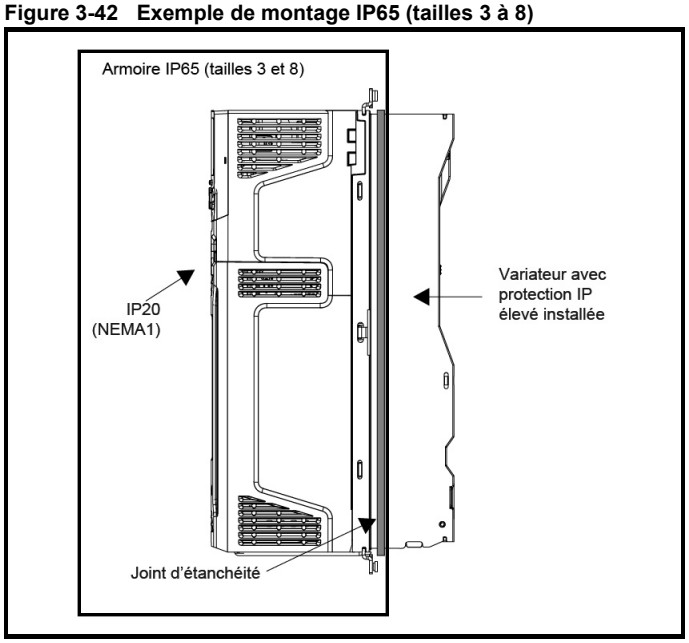
Une explication de ce qu'est l'indice de protection IP est fournie à la section 11.1.9 *Indice IP/UL*.

Le variateur standard offre un indice de protection IP20 avec une pollution de degré 2 (contamination sèche, non conductrice, uniquement) (NEMA 1). Le variateur à IP élevé possède un indice de protection IP65. Cependant, il est possible de configurer le variateur standard pour atteindre un indice de protection IP65 (tailles 3 à 8) ou IP55 (tailles 9, 10 et 11) (NEMA 12) à l'arrière du radiateur pour les installations encastrées (déclassement requis). Consulter la section 11.1.1 *Valeurs nominales de puissance et de courant (Déclassement des fréquences de découpage et de la température)* à la page 434.

Cela permet d'installer l'avant du variateur, ainsi que les différents appareils de commutation, dans une armoire de protection à IP élevé, le radiateur dépassant la plaque de façon à rester à l'extérieur. En procédant ainsi, la plus grande partie de la chaleur générée par le variateur se dissipe en dehors de l'armoire pour maintenir une température moindre à l'intérieur de l'armoire. Ce type d'installation exige une bonne étanchéité entre le radiateur et l'arrière de l'armoire, ce qui est possible grâce aux joints fournis.

Il existe également une autre solution pour conférer un indice IP65 aux tailles 3 à 6 en utilisant un couvercle hermétique lorsque le montage encastré n'est pas adapté ou si le variateur est destiné à être utilisé à l'extérieur d'un panneau de commande comme illustré à la page 54.

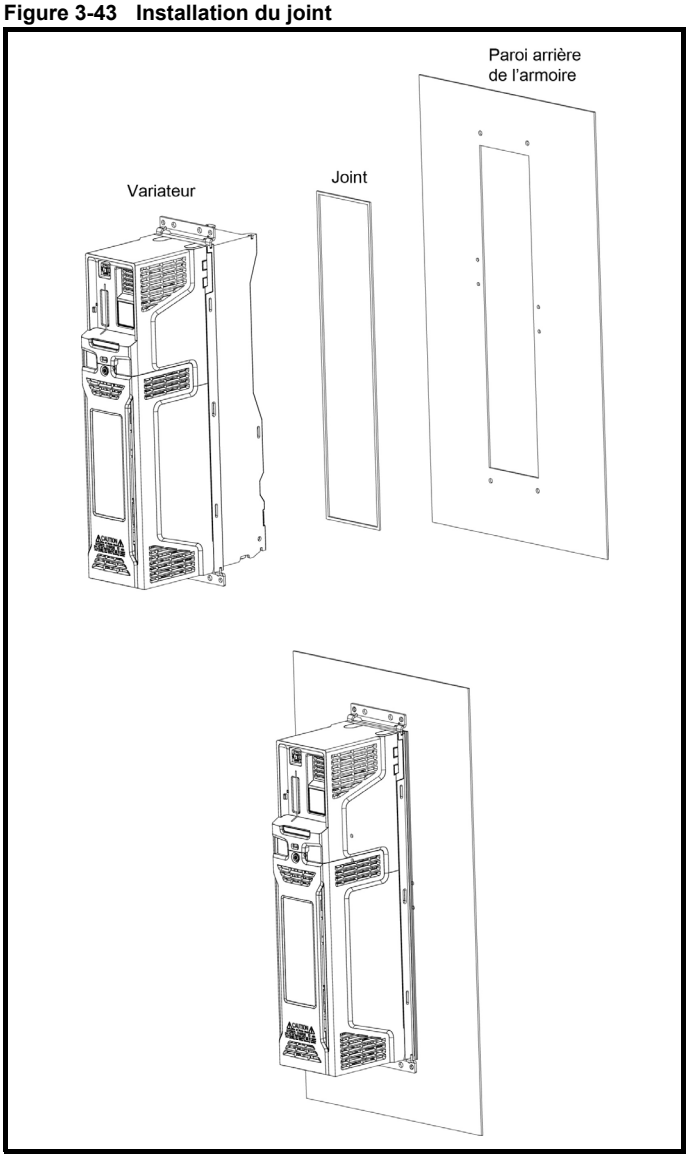
Figure 3-42 Exemple de montage IP65 (tailles 3 à 8)



Le joint principal doit être installé comme illustré à la Figure 3-43.

Sur les variateurs de tailles 3, 4 et 5, pour atteindre un indice de protection élevé à l'arrière du radiateur, il est nécessaire de fermer hermétiquement une bouche d'air du radiateur en plaçant une protection à IP élevé comme illustré sur la Figure 3-45, la Figure 3-46 et la Figure 3-47.

Figure 3-43 Installation du joint



Pour rendre l'espace entre le variateur et la plaque de fond hermétique, utiliser deux supports d'étanchéité comme l'illustre la Figure 3-44.

Figure 3-44 Montage encastré

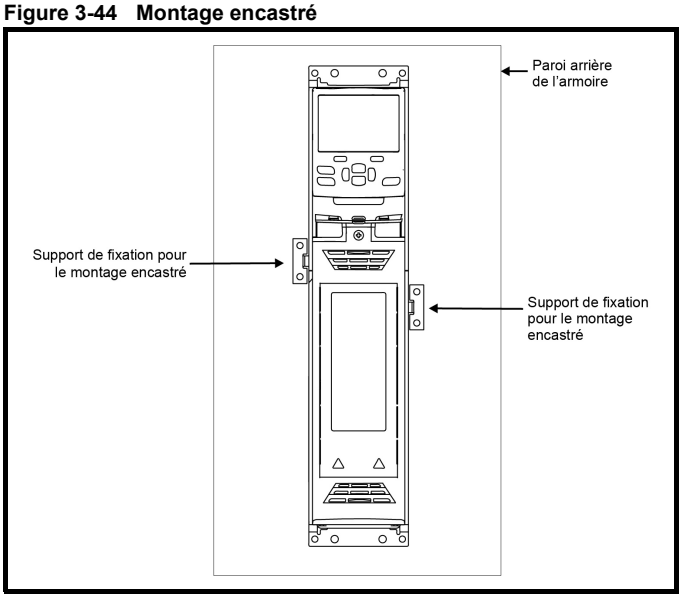
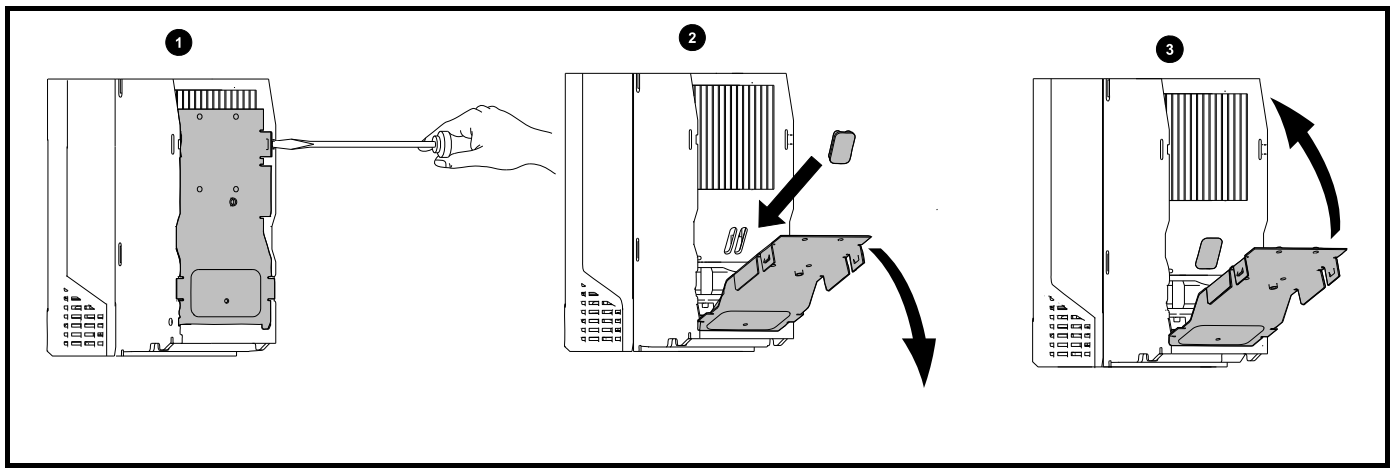


Figure 3-45 Montage de la protection à IP élevé sur un variateur de taille 3

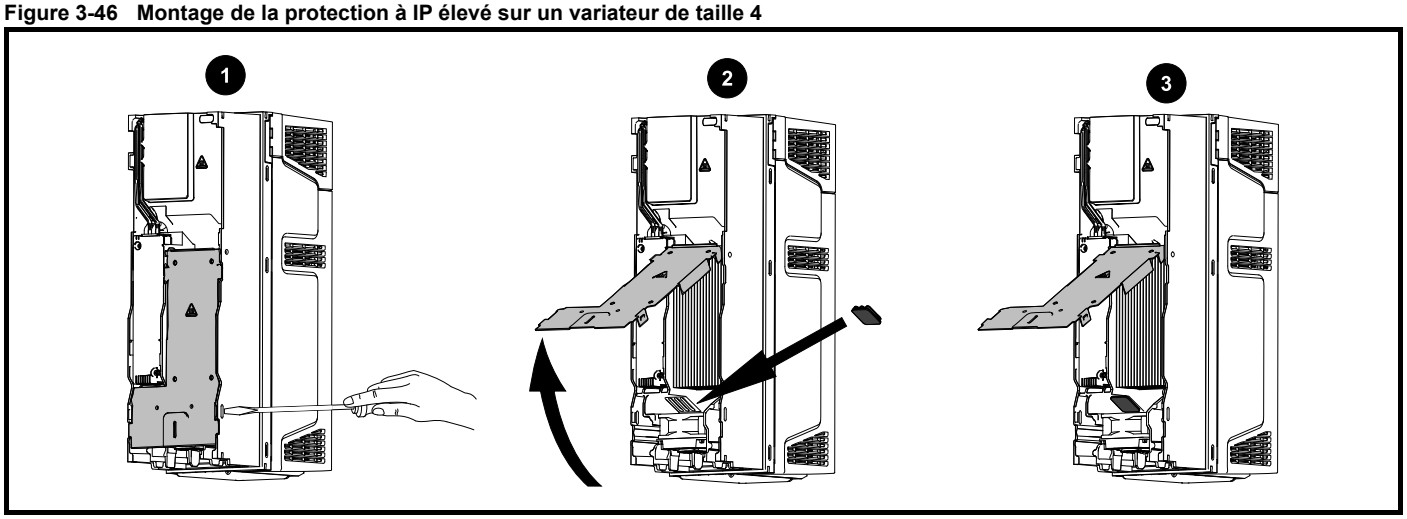


1. Pour monter la protection à IP élevé, placer d'abord un tournevis à tête plate dans l'emplacement mis en évidence (1).
2. Tirer le déflecteur à charnière vers le bas jusqu'à laisser paraître le trou de ventilation, monter la protection à IP élevé dans le trou de ventilation du radiateur (2). Vérifier que la protection à IP élevé est bien montée en l'enfonçant fermement en place (3).
3. Fermer le déflecteur à charnière comme illustré (1).

Pour enlever la protection à IP élevé, suivre les instructions ci-dessus dans le sens inverse.

Suivre les consignes fournies dans le Tableau 3-7.

Figure 3-46 Montage de la protection à IP élevé sur un variateur de taille 4

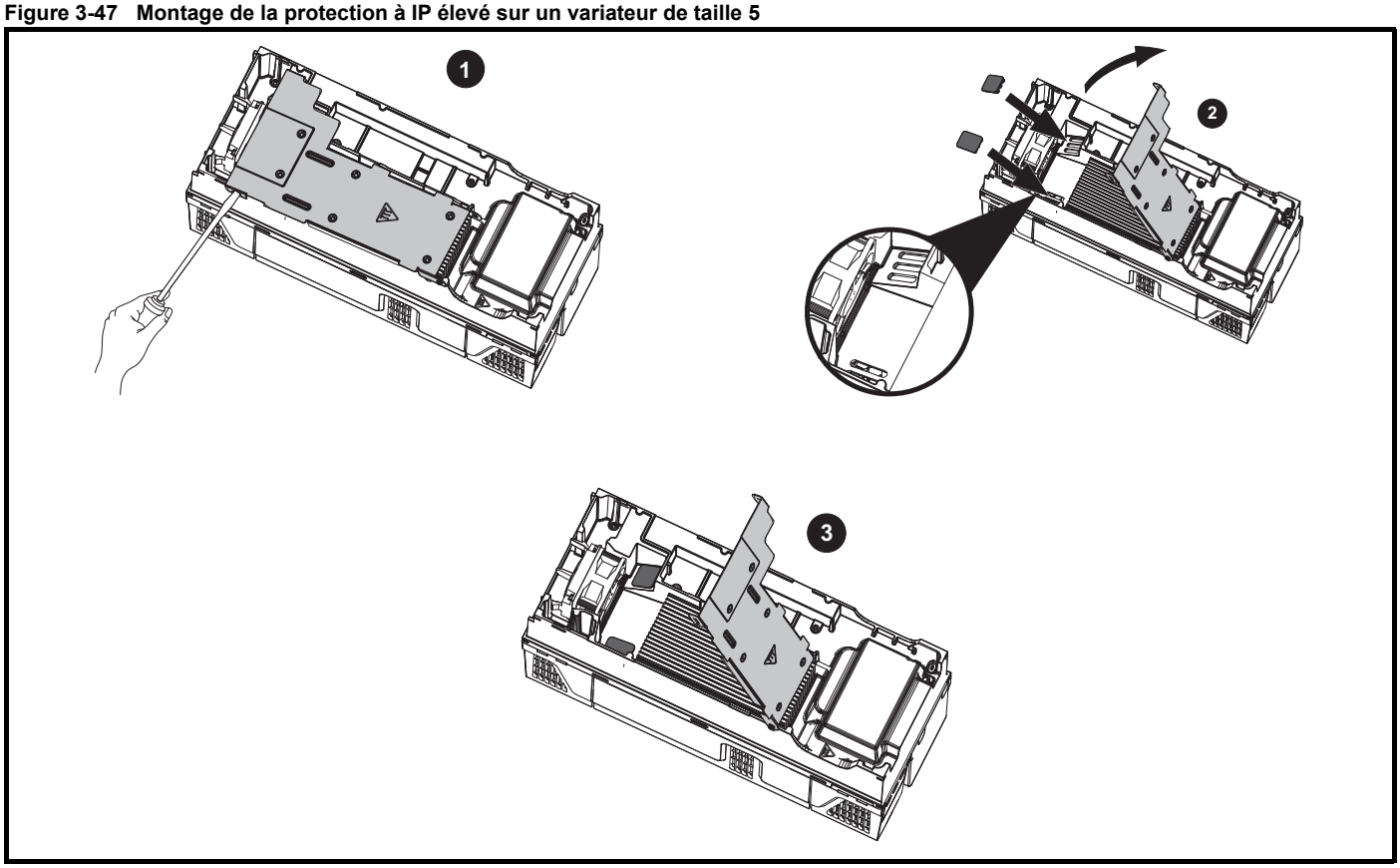


1. Pour monter la protection à IP élevé, placer d'abord un tournevis à tête plate dans l'emplacement mis en évidence (1).
2. Tirer le déflecteur à charnière vers le haut pour découvrir le trou de ventilation, monter la protection à IP élevé dans le trou de ventilation du radiateur (2).
3. Vérifier que la protection à IP élevé est bien montée en l'enfonçant fermement en place (3).
4. Fermer le déflecteur à charnière comme illustré (1).

Pour enlever la protection à IP élevé, suivre les instructions ci-dessus dans le sens inverse.

Suivre les consignes fournies dans le Tableau 3-7.

Figure 3-47 Montage de la protection à IP élevé sur un variateur de taille 5



1. Pour monter la protection à IP élevé, placer d'abord un tournevis à tête plate dans l'emplacement mis en évidence (1).
2. Tirer le déflecteur à charnière vers le bas jusqu'à laisser paraître les trous de ventilation, monter les protections IP dans les trous de ventilation du radiateur (2).
3. Vérifier que les protections à IP élevé sont bien montées en les enfonçant fermement à leur place (3).
4. Fermer le déflecteur à charnière comme illustré (1).

Pour enlever la protection à IP élevé, suivre les instructions ci-dessus dans le sens inverse.

Suivre les consignes fournies dans le Tableau 3-7.

Tableau 3-7 Observations relatives à l'environnement

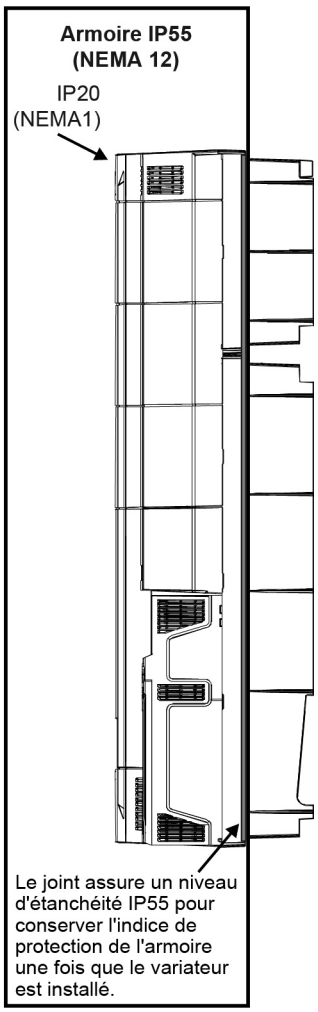
Environnement	Protection à IP élevé	Commentaires
Propre	Non installée	
Sec, poussiéreux (non conducteur)	Installée	Nettoyage régulier recommandé
Sec, poussiéreux (non conducteur)	Installée	
Conforme IP65	Installée	

NOTE

Un déclassement en courant doit être appliqué au variateur si la protection IP élevé est installée. Des informations sur le déclassement en courant sont fournies dans le section 11.1.1 *Valeurs nominales de puissance et de courant (Déclassement des fréquences de découpage et de la température)* à la page 434.

Le non-respect des consignes peut occasionner des nuisances (mises en sécurité).

Figure 3-48 Exemple de montage encastré IP55 (NEMA 12) (tailles 9 à 11)



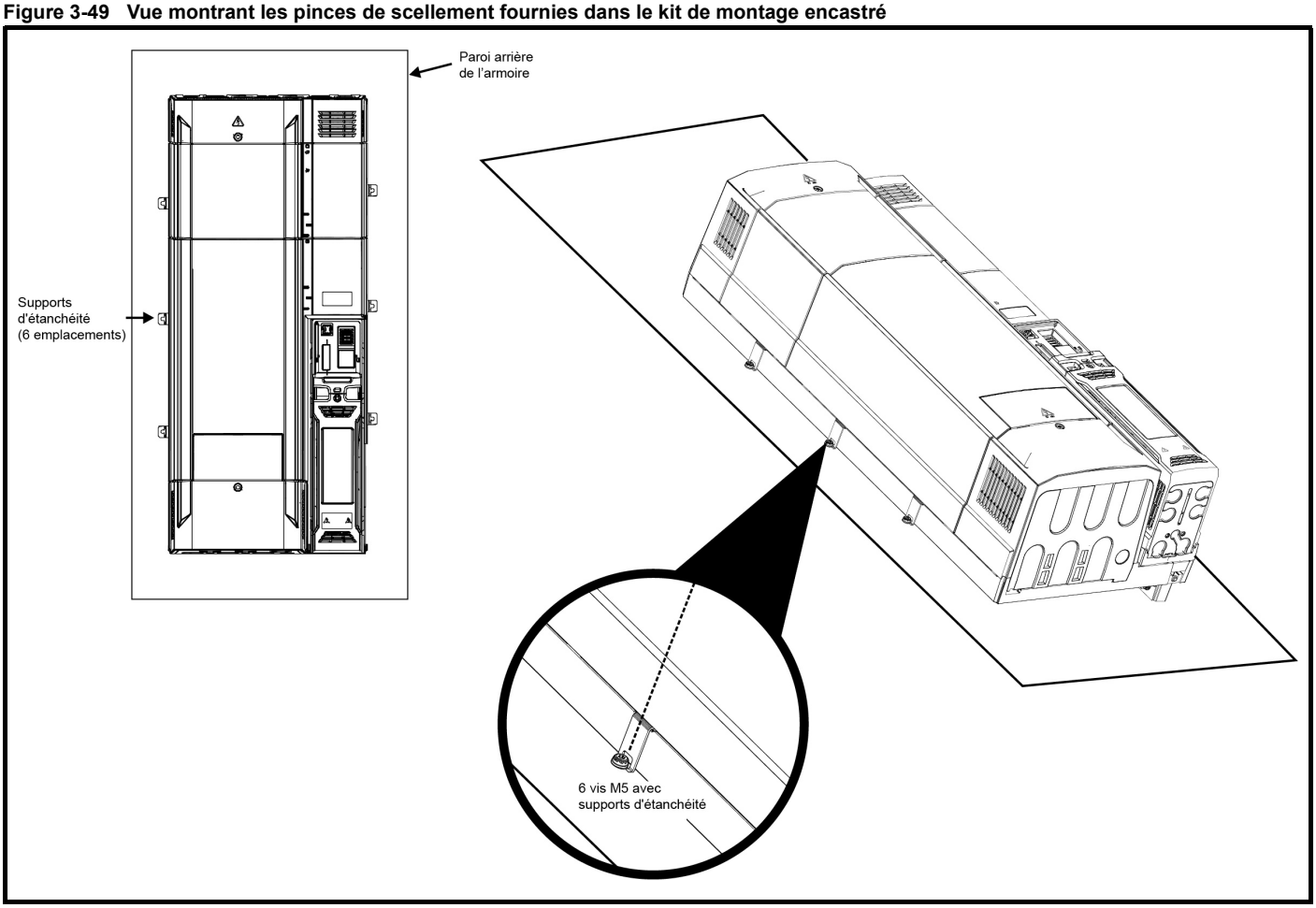
Le joint principal doit être installé comme illustré à la Figure 3-43. Les vis/boulons utilisés pour le montage doivent être positionnés avec les rondelles M8 plates en nylon pour maintenir l'étanchéité autour de l'orifice des vis.

Consulter la Figure 3-49 à la page 72. Des pinces de scellement sont fournies dans le kit de montage encastré afin de faciliter la compression du joint.

NOTE

Les ventilateurs de radiateur ont des circuits imprimés recouverts d'un vernis de protection et des joints d'étanchéité au niveau des points d'entrée des câbles. Les gouttes, éclaboussures et pulvérisations d'eau peuvent empêcher les ventilateurs de fonctionner. Dans les environnements où l'exposition à une quantité de gouttes ou pulvérisations d'eau est fréquente pendant leur fonctionnement, des capots de protection étanches doivent donc être utilisés.

Figure 3-49 Vue montrant les pinces de scellement fournies dans le kit de montage encastré



NOTE

Pour des informations détaillées concernant le montage encastré IP55 (NEMA 12), voir la Figure 3-31 *Montage encastré du variateur de taille 9A* à la page 57, la Figure 3-32 *Montage encastré des variateurs de tailles 9E et 10E* à la page 58 et la Figure 3-36 *Dimensions du variateur de taille 5 à IP élevé et des trous de fixation* à la page 60.

NOTE

Lors de la conception d'une armoire IP65 ou IP55 (Figure 3-42 *Exemple de montage IP65 (tailles 3 à 8)* à la page 68), prendre en considération la dissipation à l'avant du variateur.

Tableau 3-8 Pertes à l'avant du variateur pour un montage encastré

Taille de cadre	Perte de puissance
3	≤ 50 W
4	≤ 75 W
5	≤ 100 W
6	≤ 100 W
7	≤ 204 W
8	≤ 347 W
9A/9E/10E/11E	≤ 480 W

3.10 Résistance de freinage montée sur le radiateur

AVERTISSEMENT

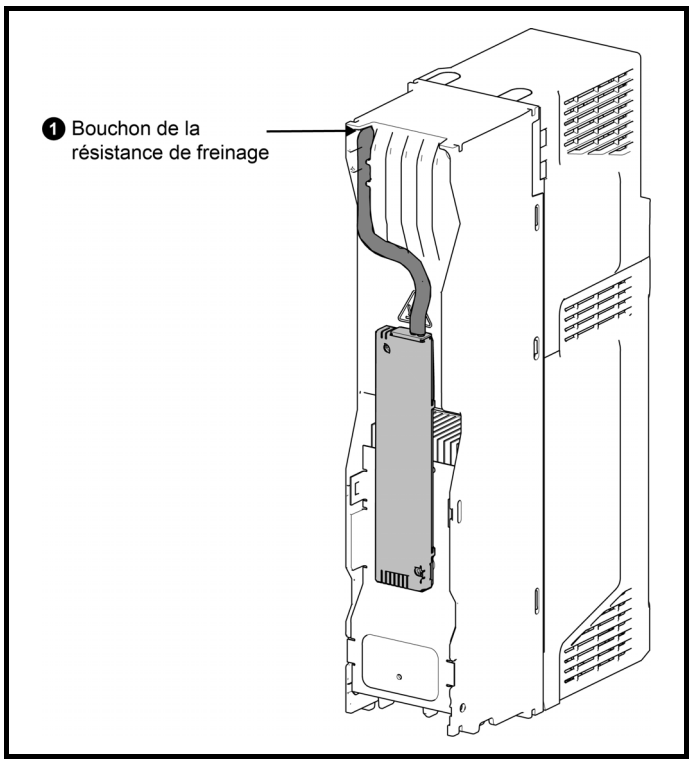
Les résistances de freinage internes montées sur le radiateur ne doivent être utilisées que sur les variateurs suivants. La résistance de freinage 1220-2752 ne doit être utilisée que sur les variateurs de taille 3. La résistance de freinage 1299-0003 ne doit être utilisée que sur les variateurs de tailles 4 et 5.

3.10.1 Résistance de freinage interne des variateurs de tailles 3, 4 et 5

Les variateurs de tailles 3, 4 et 5 ont été conçus avec une résistance montée sur le radiateur en option pour un encombrement réduit. Cette résistance peut être montée dans les ailettes du radiateur du variateur. Lorsqu'une résistance montée sur le radiateur est utilisée, une protection thermique externe n'est pas nécessaire, celle-ci étant conçue et munie d'un mécanisme de sécurité en cas de dysfonctionnement. La protection de surcharge intégrée au logiciel est configurée par défaut pour protéger la résistance. La résistance offre un indice de protection IP54 (NEMA 12).

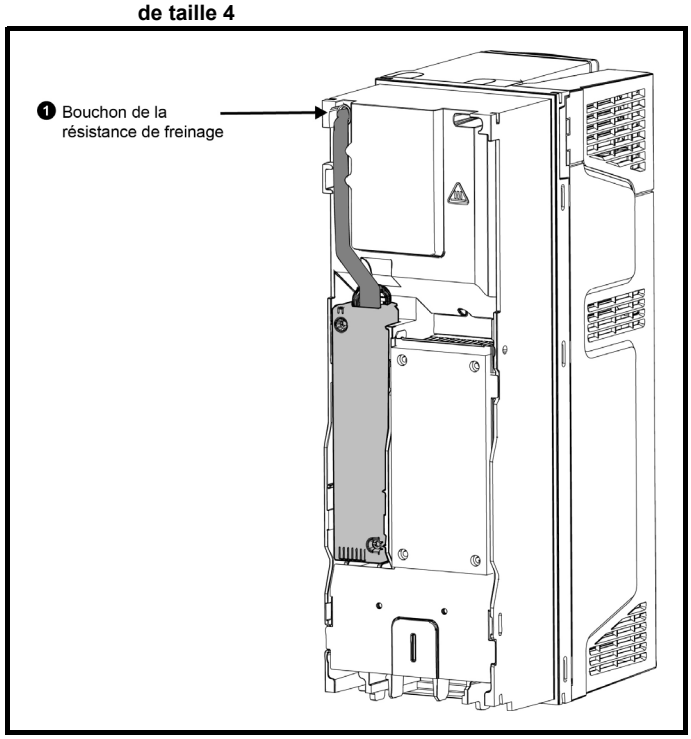
3.10.2 Consignes de montage de la résistance de freinage interne

Figure 3-50 Montage de la résistance de freinage sur le variateur de taille 3



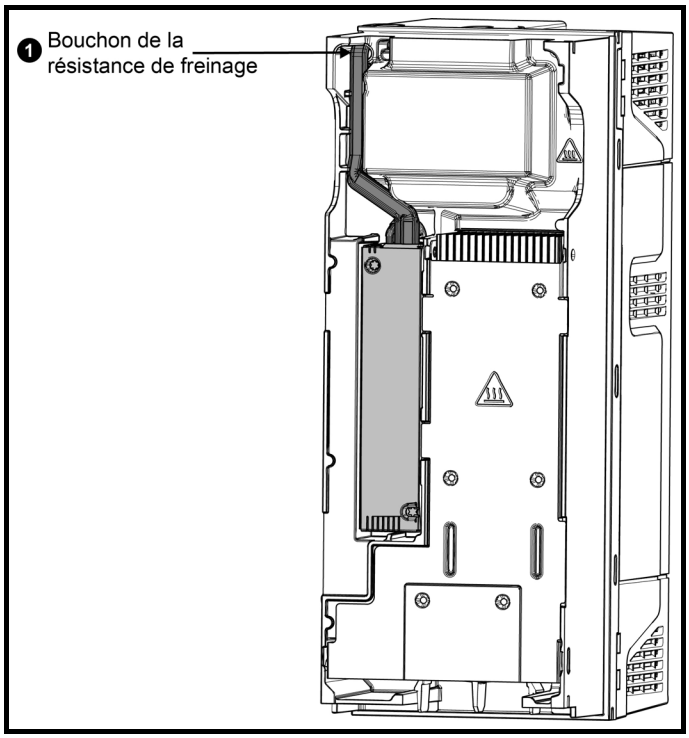
1. Retirer les capots comme indiqué à la section 3.3.1 *Démontage des capots* à la page 37.
2. Retirer le filtre CEM interne comme illustré par la Figure 4-30 *Démontage du filtre CEM interne de taille 3* à la page 133.
3. Enlever le bouchon de la résistance de freinage (1) du trou pratiqué dans le châssis ; il faudra percer l'extrémité obturée du tampon pour pouvoir acheminer le câble.
4. Faire passer le bouchon de la résistance de freinage sur l'isolation externe du câble de la résistance de freinage. Introduire d'abord l'extrémité la plus large du bouchon. L'extrémité plus étroite devrait s'aligner sur l'extrémité de l'isolation.
5. Fixer la résistance de freinage au radiateur à l'aide des vis imperdables. Les vis doivent être serrées à un couple maximum de 2 Nm.
6. Passer les câbles par l'orifice à l'arrière du radiateur, comme le montre la Figure 3-50, et les sortir par l'avant du variateur. Veiller à faire passer les câbles entre les ailettes du radiateur tout en s'assurant qu'ils ne restent pas coincés entre les ailettes et la résistance.
7. Sertir les extrémités du câble et effectuer les connexions appropriées. Serrer les bornes de frein en appliquant un couple maximum de 2 Nm.
8. Remettre les capots en place sur le variateur et les visser au couple maximum de 1 Nm.

Figure 3-51 Montage de la résistance de freinage sur le variateur de taille 4



1. Retirer les capots comme indiqué à la section 3.3.1 *Démontage des capots* à la page 37.
2. Enlever le bouchon de la résistance de freinage (1) du trou pratiqué dans le châssis ; il faudra percer l'extrémité obturée du tampon pour pouvoir acheminer le câble.
3. Faire passer le bouchon de la résistance de freinage sur l'isolation externe du câble de la résistance de freinage. Introduire d'abord l'extrémité la plus large du bouchon. L'extrémité plus étroite devrait s'aligner sur l'extrémité de l'isolation.
4. Fixer la résistance de freinage au radiateur à l'aide des vis imperdables. Les vis doivent être serrées à un couple maximum de 2 Nm.
5. Passer les câbles par l'orifice à l'arrière du radiateur, comme le montre la Figure 3-51, et les sortir par l'avant du variateur. Veiller à faire passer les câbles entre les ailettes du radiateur tout en s'assurant qu'ils ne restent pas coincés entre les ailettes et la résistance.
6. Sertir les extrémités du câble et effectuer les connexions appropriées. Serrer les bornes de frein en appliquant un couple maximum de 2 Nm.
7. Remettre les capots en place sur le variateur et les visser au couple maximum de 1 Nm.

Figure 3-52 Montage de la résistance de freinage sur le variateur de taille 5

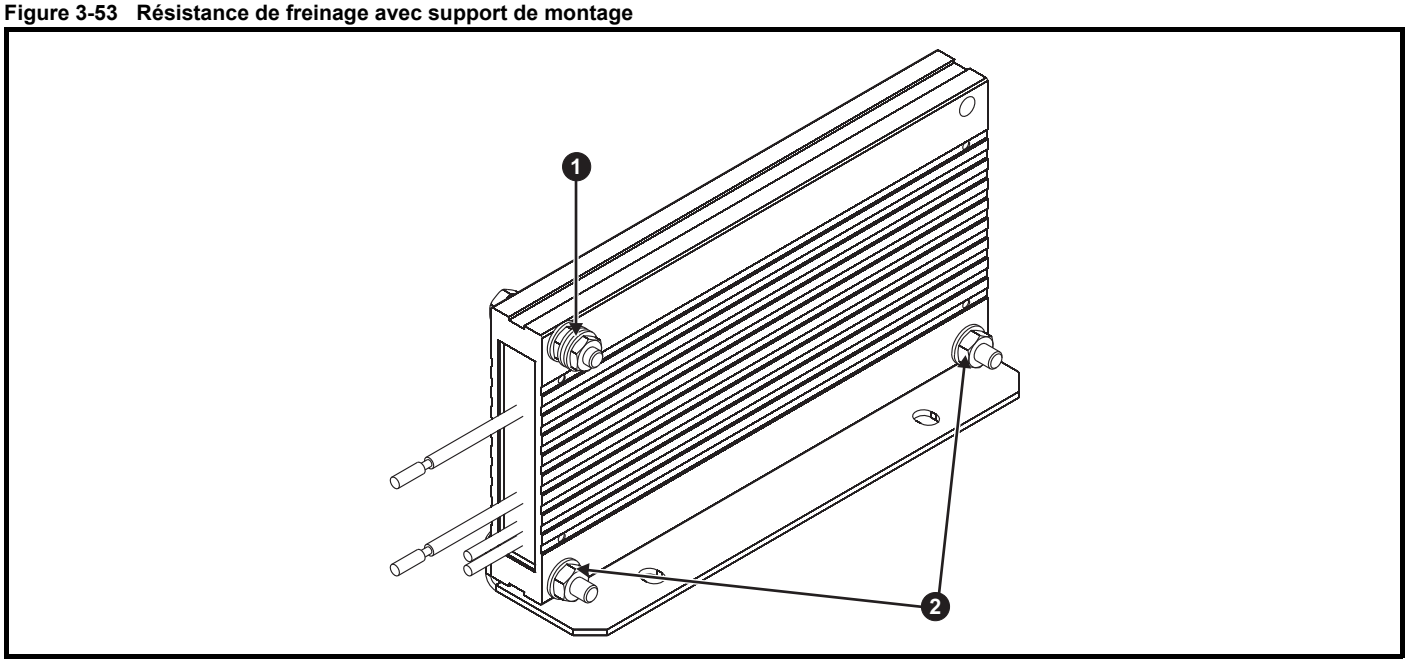


1. Retirer les capots comme indiqué à la section 3.3.1 *Démontage des capots* à la page 37.
2. Enlever le bouchon de la résistance de freinage (1) du trou pratiqué dans le châssis ; il faudra percer l'extrémité obturée du tampon pour pouvoir acheminer le câble.
3. Faire passer le bouchon de la résistance de freinage sur l'isolation externe du câble de la résistance de freinage. Introduire d'abord l'extrémité la plus large du bouchon. L'extrémité plus étroite devrait s'aligner sur l'extrémité de l'isolation.
4. Fixer la résistance de freinage au radiateur à l'aide des vis imperdables. Les vis doivent être serrées à un couple maximum de 2 Nm.
5. Passer les câbles par l'orifice à l'arrière du radiateur, comme le montre la Figure 3-51, et les sortir par l'avant du variateur. Veiller à faire passer les câbles entre les ailettes du radiateur tout en s'assurant qu'ils ne restent pas coincés entre les ailettes et la résistance.
6. Sertir les extrémités du câble et effectuer les connexions appropriées. Serrer les bornes de frein en appliquant un couple maximum de 2 Nm.
7. Remettre les capots en place sur le variateur et les visser au couple maximum de 1 Nm.

3.10.3 Résistance de freinage externe

Des résistances de freinage externes sont disponibles auprès de Control Techniques pour les variateurs de tailles 3 à 6. Elles peuvent être installées dans l'armoire conformément aux consignes de montage de la Figure 3-39 *Disposition de l'armoire (tailles 3 à 8)* à la page 64 à l'aide de supports de montage, référence 6541-0187-00. La Figure 3-53 ci-dessous montre la résistance de freinage installée sur le support de montage. Deux vis M4 et écrous (2) peuvent servir à fixer la résistance de freinage sur le support de montage. Un écrou M4 avec rondelle (1) est fourni pour la mise à la terre. La résistance de freinage est équipée d'un thermocontact qui doit être intégré sur le circuit de commande par l'utilisateur.

Figure 3-53 Résistance de freinage avec support de montage



1. Raccordement à la terre (écrou 1 x M4 et rondelle).
2. Fixation de la résistance de freinage au support de montage (à l'aide de 2 vis M4 et d'écrous).

Figure 3-54 Dimensions du support de montage

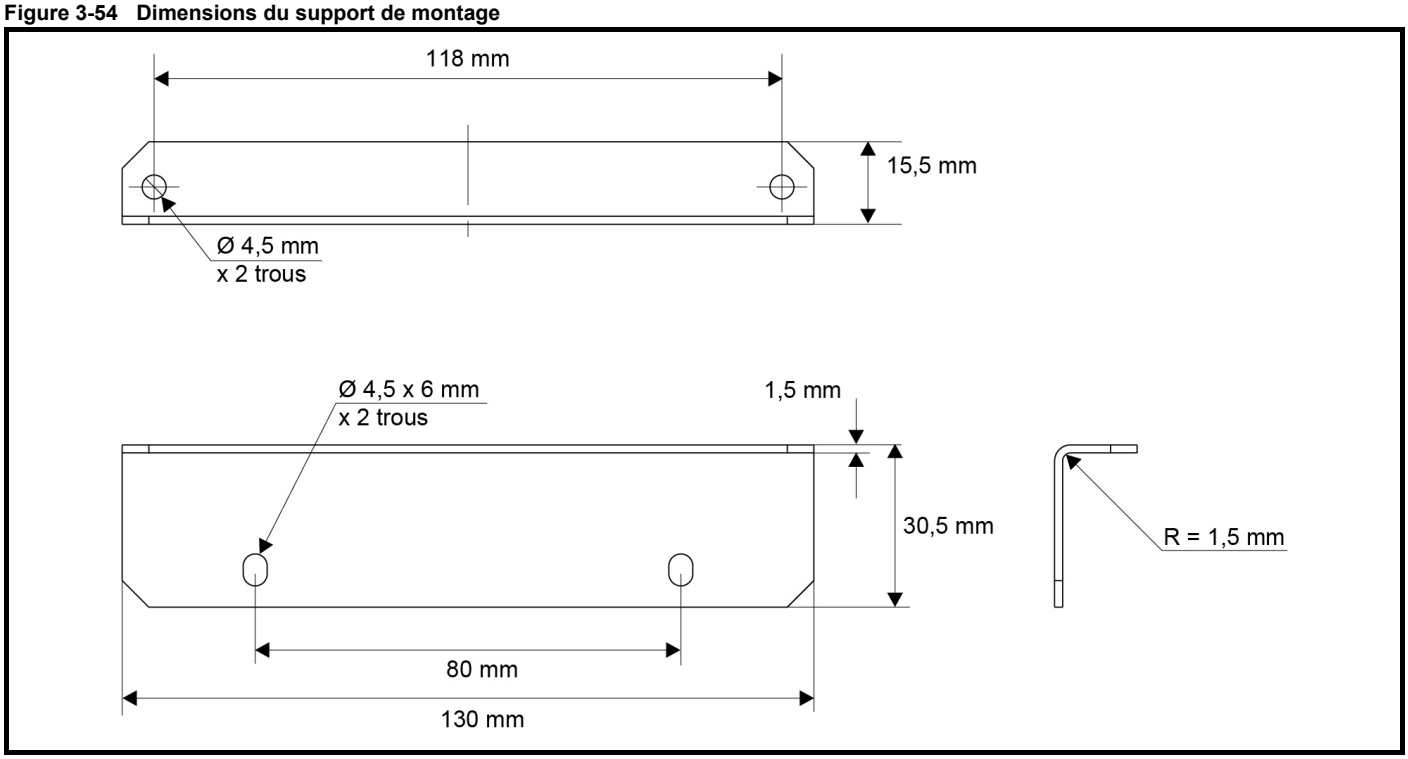
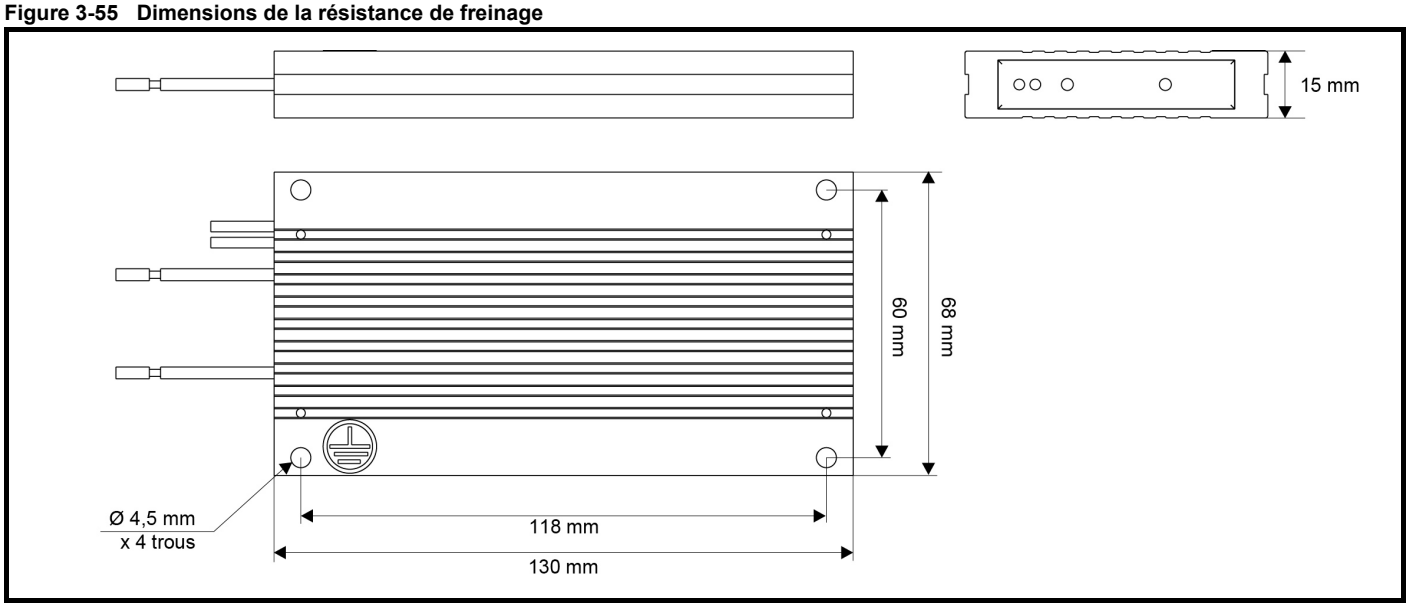


Figure 3-55 Dimensions de la résistance de freinage



NOTE

En ce qui concerne les variateurs de taille 12, consulter le Guide d'installation du Module de puissance Unidrive M taille 12 pour de plus amples informations.

3.11 Filtre CEM externe

Les informations détaillées relatives au filtre CEM externe de chaque type de variateur sont reportées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3-9 Données relatives au filtre CEM externe

Modèle	Réf. CT	Poids
		kg
200 V		
03200066 à 03200127	4200-3230	1,9
04200180 à 04200250	4200-0272	4,0
05200300	4200-0312	5,5
06200500 à 06200580	4200-2300	6,5
07200750 à 07201170	4200-1132	6
08201490 à 08201800	4200-1972	9,6
09202160 à 09202660 (9A)	4200-3021	11
09202160 à 09202660 (9E)	4200-4460	12
10203250 à 10203600	4200-4460	12
400 V		
03400034 à 03400123	4200-3480	2,0
04400185 à 04400240	4200-0252	4,1
05400300	4200-0402	5,5
06400380 à 06400630	4200-4800	6,7
07400790 à 07401120	4200-1132	6
08401550 à 08401840	4200-1972	9,6
09402210 à 09402660 (9A)	4200-3021	11
09402210 à 09402660 (9E)	4200-4460	12
10403200 à 10403610	4200-4460	12
11404370 à 11405070	4200-0400	14,7
575 V		
05500039 à 05500100	4200-0122	5,5
06500120 à 06500430	4200-3690	7,0
07500530 à 07500730	4200-0672	6,2
08500860 à 08501080	4200-1662	9,4
09501250 à 09501500 (9A)	4200-1660	5,2
09501250 à 09501500 (9E)	4200-2210	10,3
10502000	4200-2210	10,3
11502480 à 11503150	4200-0690	16,75
690 V		
07600230 à 07600730	4200-0672	6
08600860 à 08601080	4200-1662	9,4
09601250 à 09601550 (9A)	4200-1660	5,2
09601250 à 09601550 (9E)	4200-2210	10,3
10601720 à 10601970	4200-2210	10,3
11602250 à 11603050	4200-0690	16,75

NOTE

En ce qui concerne les variateurs de taille 12, consulter le Guide d'installation du Module de puissance Unidrive M taille 12 pour de plus amples informations.

Les filtres CEM externes pour les tailles 3 à 6 peuvent être montés à l'arrière ou sur le côté, comme illustré sur la Figure 3-56 et la Figure 3-57.
Les filtres CEM externes pour les tailles 7 à 11 sont conçus pour être montés au-dessus du variateur, comme illustré à la Figure 3-58.

Monter le filtre CEM externe conformément aux instructions fournies à la section 4.12.6 *Conformité aux normes d'émission génériques* à la page 138.

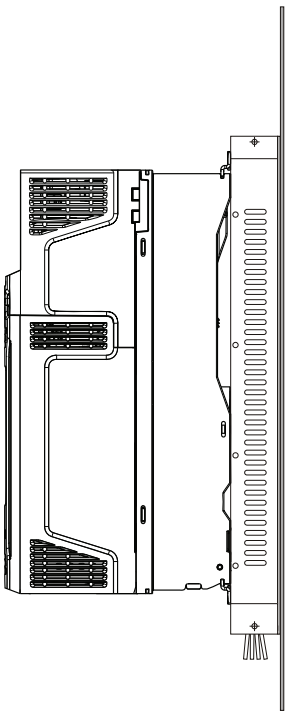


Figure 3-56 Filtre CEM monté à l'arrière

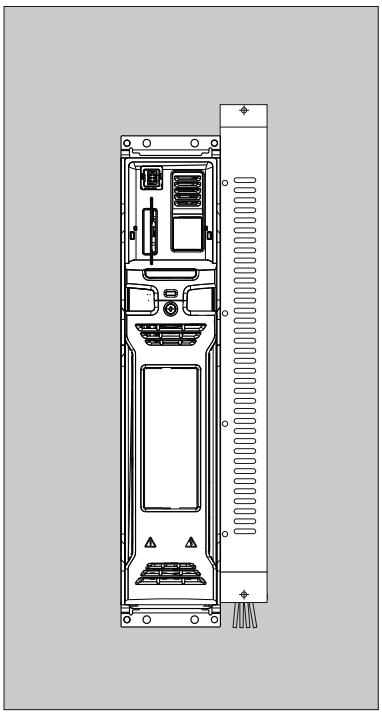


Figure 3-57 Filtre CEM monté sur le côté

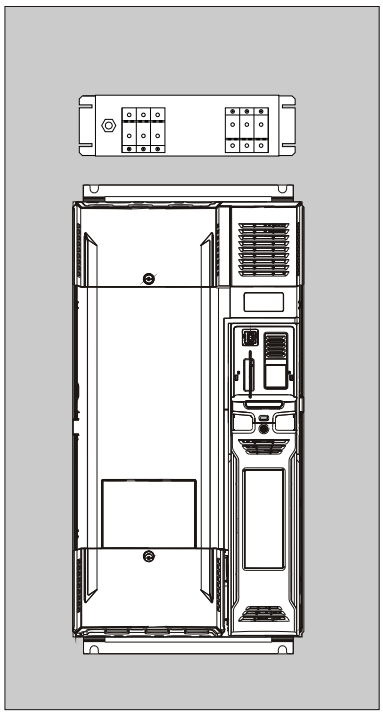
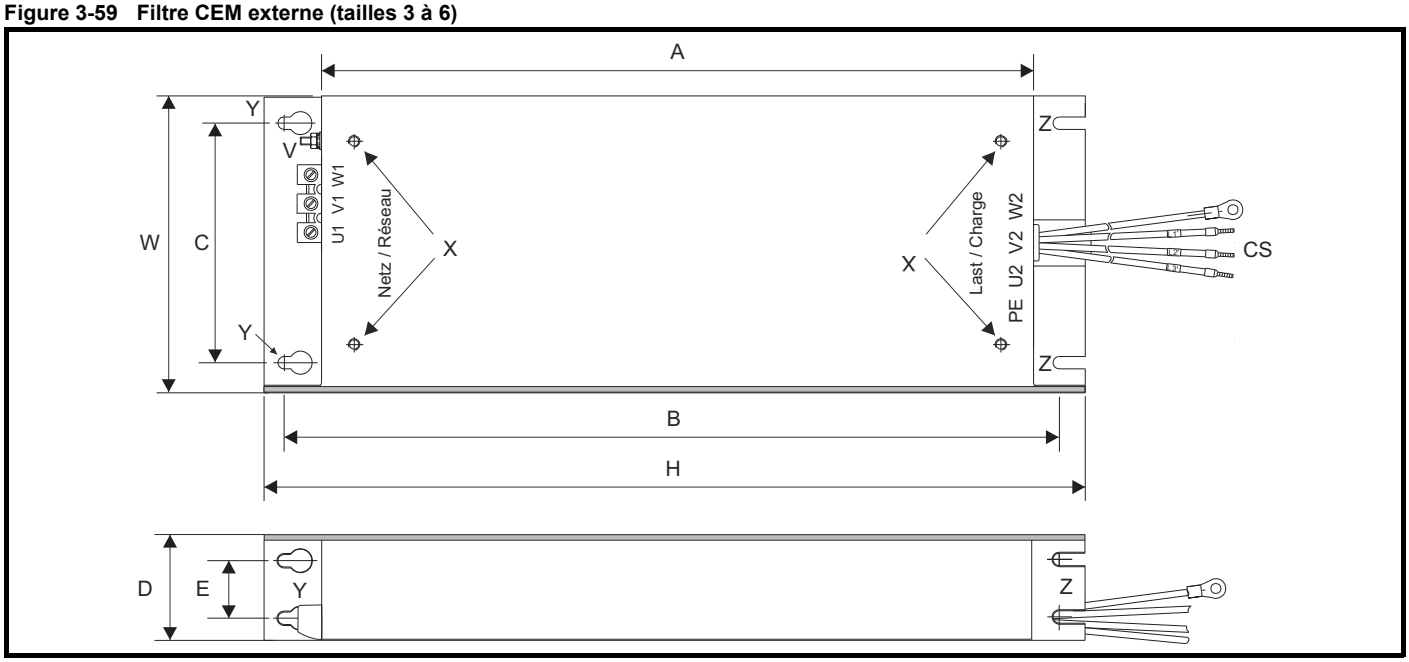


Figure 3-58 Montage du filtre CEM sur les tailles 7 à 11

Figure 3-59 Filtre CEM externe (tailles 3 à 6)



V : Goujon de terre

X : Trous filetés pour le montage à l'arrière du variateur

Y : Trous de fixation pour le montage à l'arrière

Z : Encoches de montage sur le coté du variateur

CS : Section des câbles

Tableau 3-10 Dimensions du filtre CEM externe pour taille 3

Réf. CT	A	B	C	D	E	H	W	V	X	Y	Z	CS
4200-3230	384 mm	414 mm	56 mm	41 mm		426 mm	83 mm	M5	M5	5,5 mm	5,5 mm	2,5 mm² (14 AWG)
4200-3480												

Tableau 3-11 Dimensions du filtre CEM externe pour taille 4

Réf. CT	A	B	C	D	E	H	W	V	X	Y	Z	CS
4200-0272	395 mm	425 mm	100 mm	60 mm	33 mm	437 mm	123 mm	M6	M6	6,5 mm	6,5 mm	6 mm² (10 AWG)
4200-0252												

Tableau 3-12 Dimensions du filtre CEM externe pour taille 5

Réf. CT	A	B	C	D	E	H	W	V	X	Y	Z	CS
4200-0312	395 mm	425 mm	106 mm	60 mm	33 mm	437 mm	143 mm	M6	M6	6,5 mm	6,5 mm	10 mm² (8 AWG)
4200-0402												
4200-0122												2,5 mm² (14 AWG)

Tableau 3-13 Dimensions du filtre CEM externe pour taille 6

Réf. CT	A	B	C	D	E	H	W	V	X	Y	Z	CS
4200-2300	392 mm	420 mm	180 mm	60 mm	33 mm	434 mm	210 mm	M6	M6	6,5 mm	6,5 mm	16 mm² (6 AWG)
4200-4800												
4200-3690												

Figure 3-60 Filtre CEM externe (tailles 7 à 8)

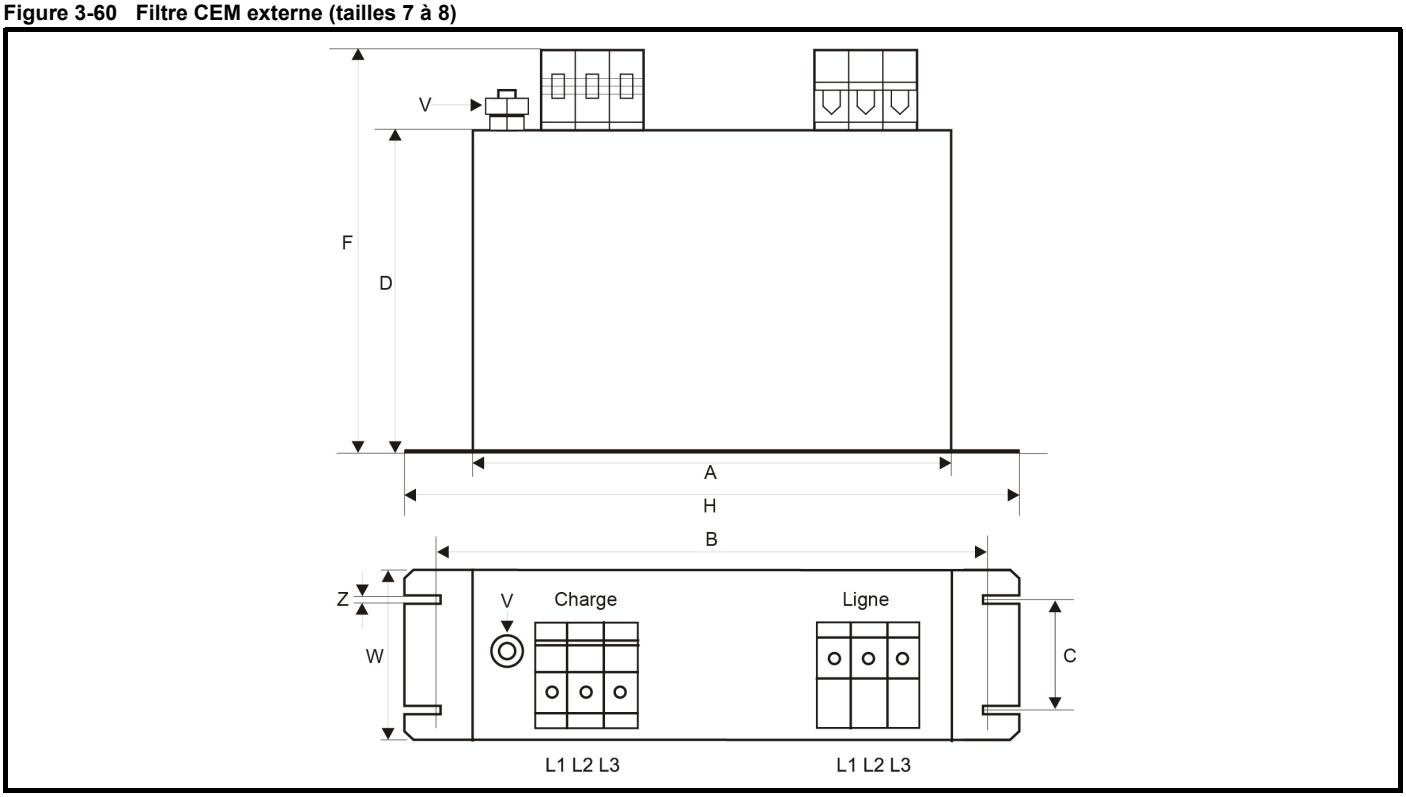


Tableau 3-14 Dimensions du filtre CEM externe pour taille 7

Réf. CT	A	B	C	D	E	F	H	W	V	X	Y	Z
4200-1132 4200-0672	240 mm	255 mm	55 mm	150 mm		205 mm	270 mm	90 mm	M10			6,5 mm

Tableau 3-15 Dimensions du filtre CEM externe pour taille 8

Réf. CT	A	B	C	D	E	F	H	W	V	X	Y	Z
4200-1972 4200-1662	260 mm	275 mm	85 mm	170 mm		249 mm	300 mm	120 mm	M10			6,5 mm

Figure 3-61 Filtre CEM externe (taille 9A)

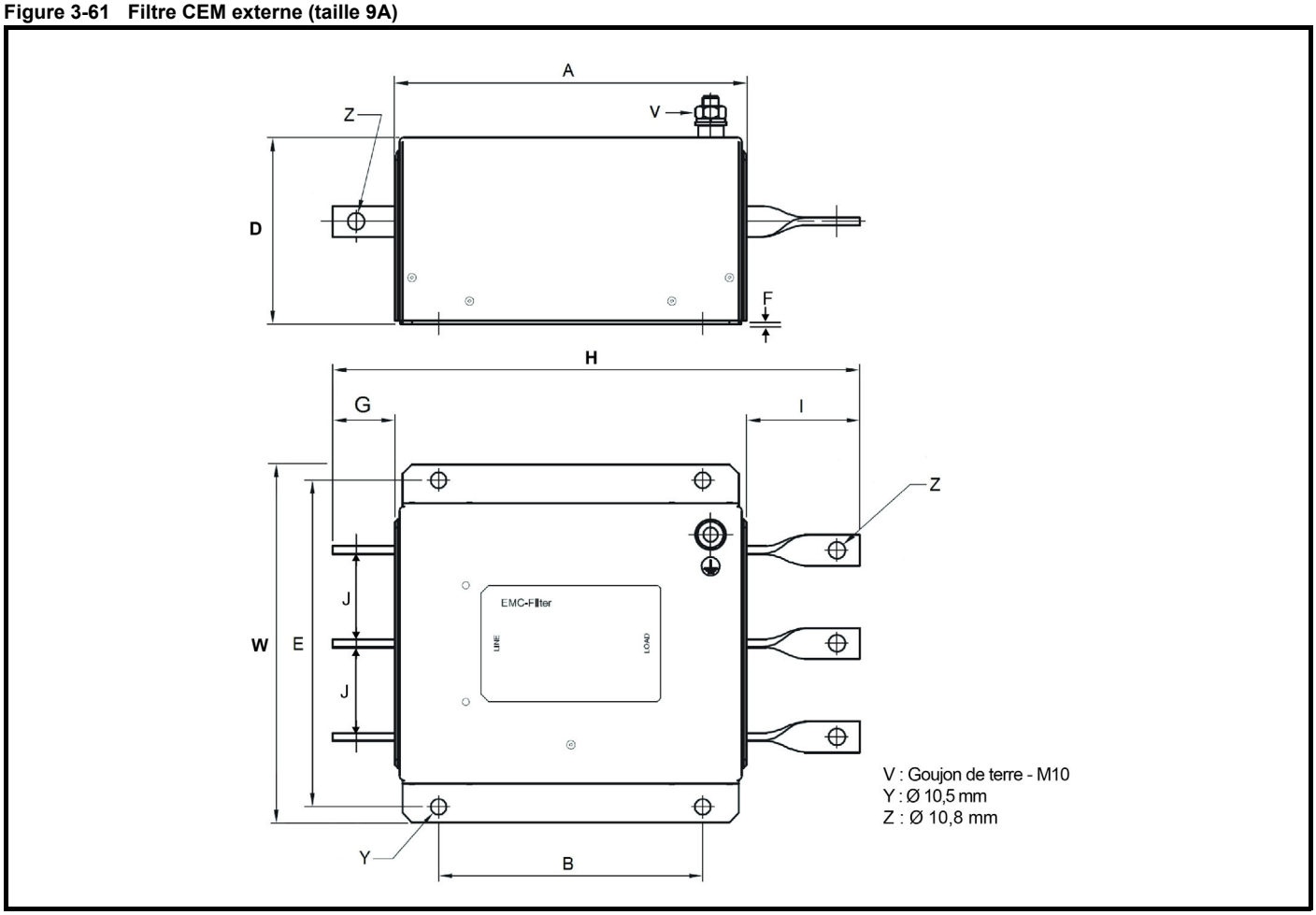


Tableau 3-16 Dimensions du filtre CEM externe pour taille 9A

Réf. CT	A	B	D	E	F	G	H	I	J	W
4200-3021	220 mm	170 mm	120 mm	210 mm	2 mm	40 mm	339 mm	73 mm	60 mm	230 mm
4200-1660	280 mm	180 mm	105 mm	225 mm	2 mm	40 mm	360 mm	73 mm	60 mm	245 mm

Figure 3-62 Filtre CEM externe (tailles 9E et 10)

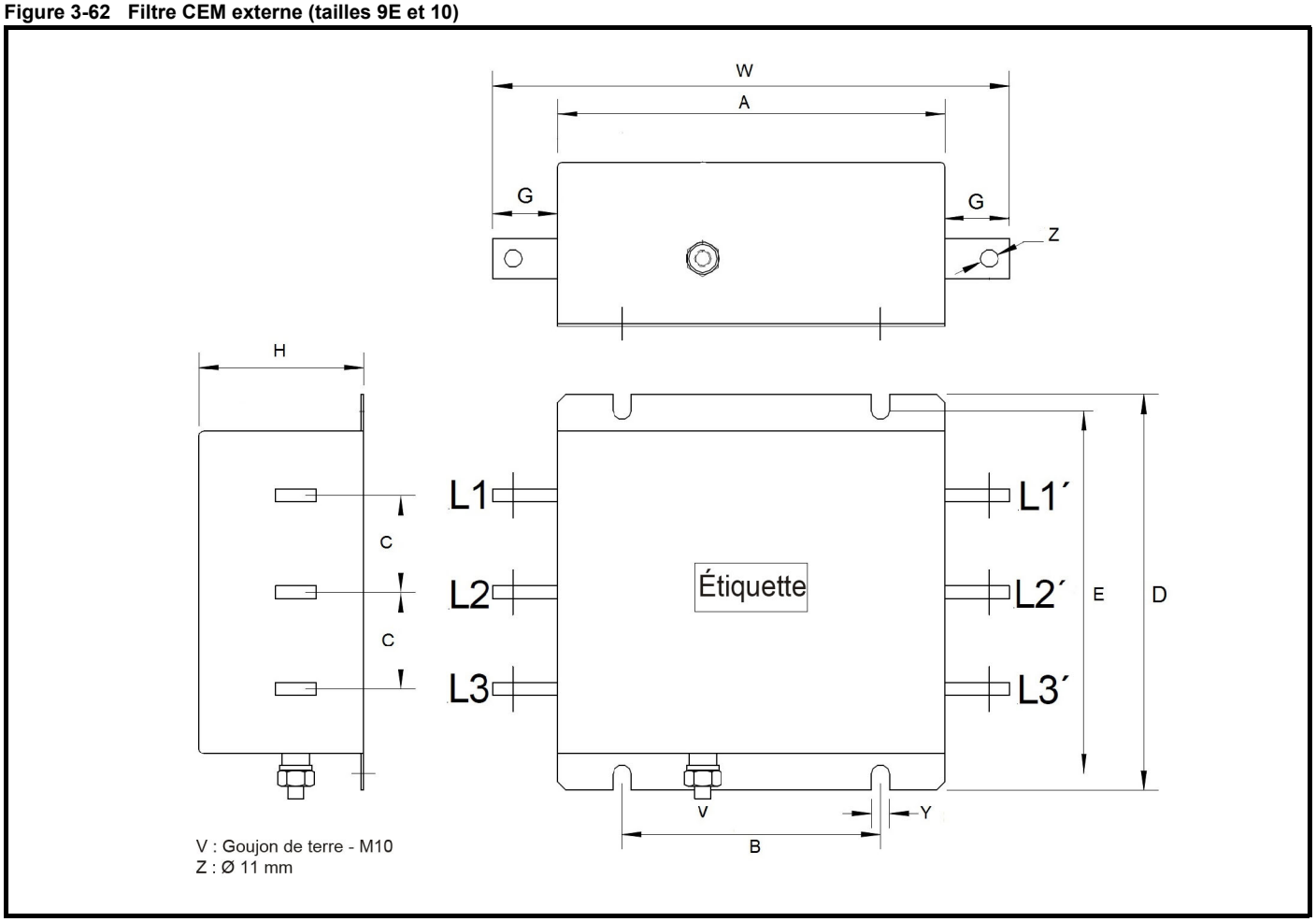


Tableau 3-17 Dimensions du filtre CEM externe pour tailles 9E et 10

Réf. CT	A	B	C	D	E	G	H	W	Y
4200-4460	280 mm	180 mm	57 mm	245 mm	225 mm	40 mm	105 mm	360 mm	11 mm
4200-2210									

Figure 3-63 Filtre CEM externe (taille 11)

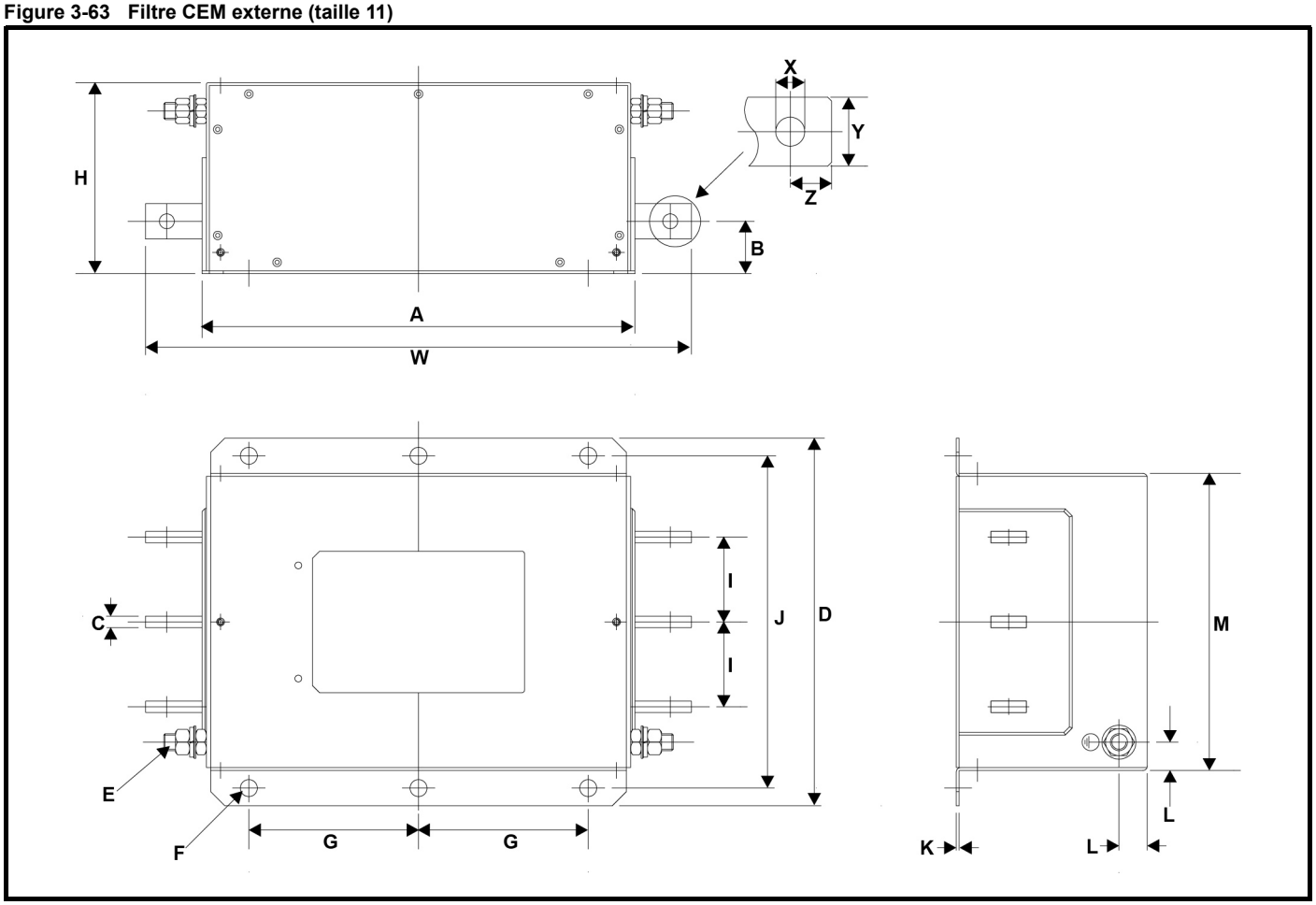


Tableau 3-18 Dimensions du filtre CEM externe pour taille 11

Réf. CT	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	X	Y	Z	W
4200-0400	306 mm	37 mm	8 mm	260 mm	M12	12 mm	120 mm	135 mm	60 mm	235 mm	2 mm	20 mm	210 mm	10,5 mm	25 mm	15 mm	386 mm
4200-0690																	

3.12 Dimensions de montage de la self de ligne pour les tailles 9E, 10E et 11E

Figure 3-64 Self de ligne d'entrée (INLX0X) pour les tailles 9 et 10

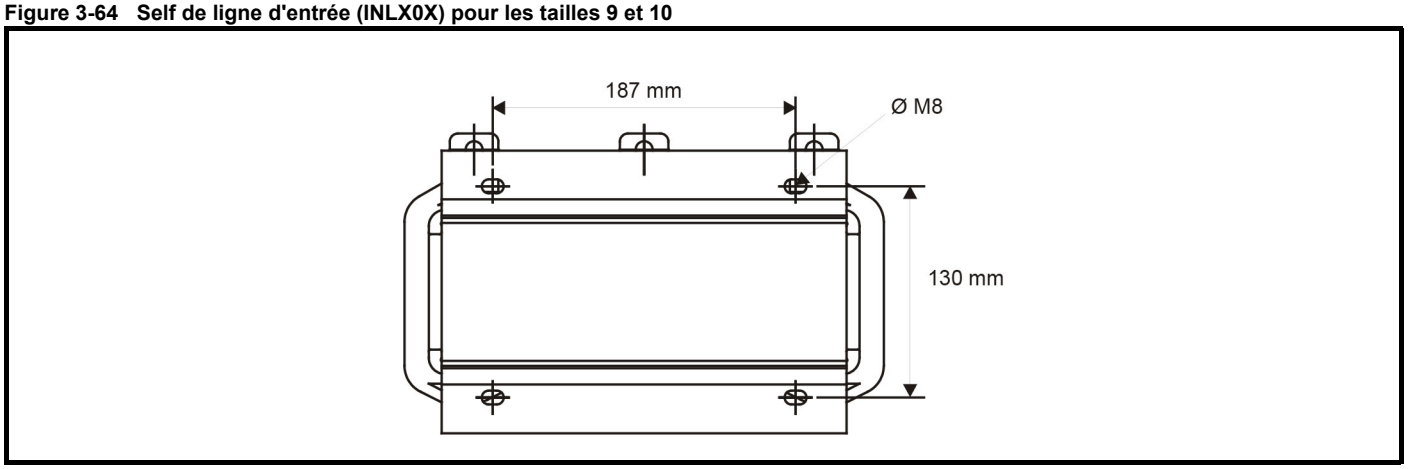
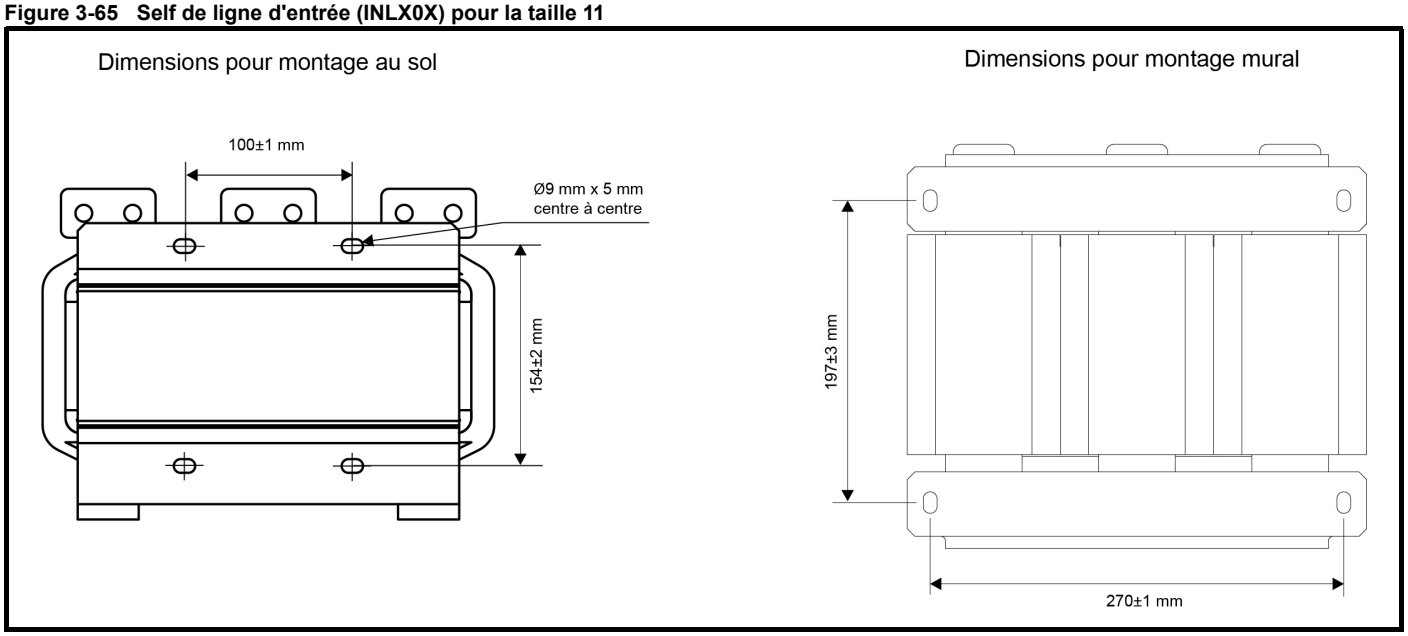


Figure 3-65 Self de ligne d'entrée (INLX0X) pour la taille 11

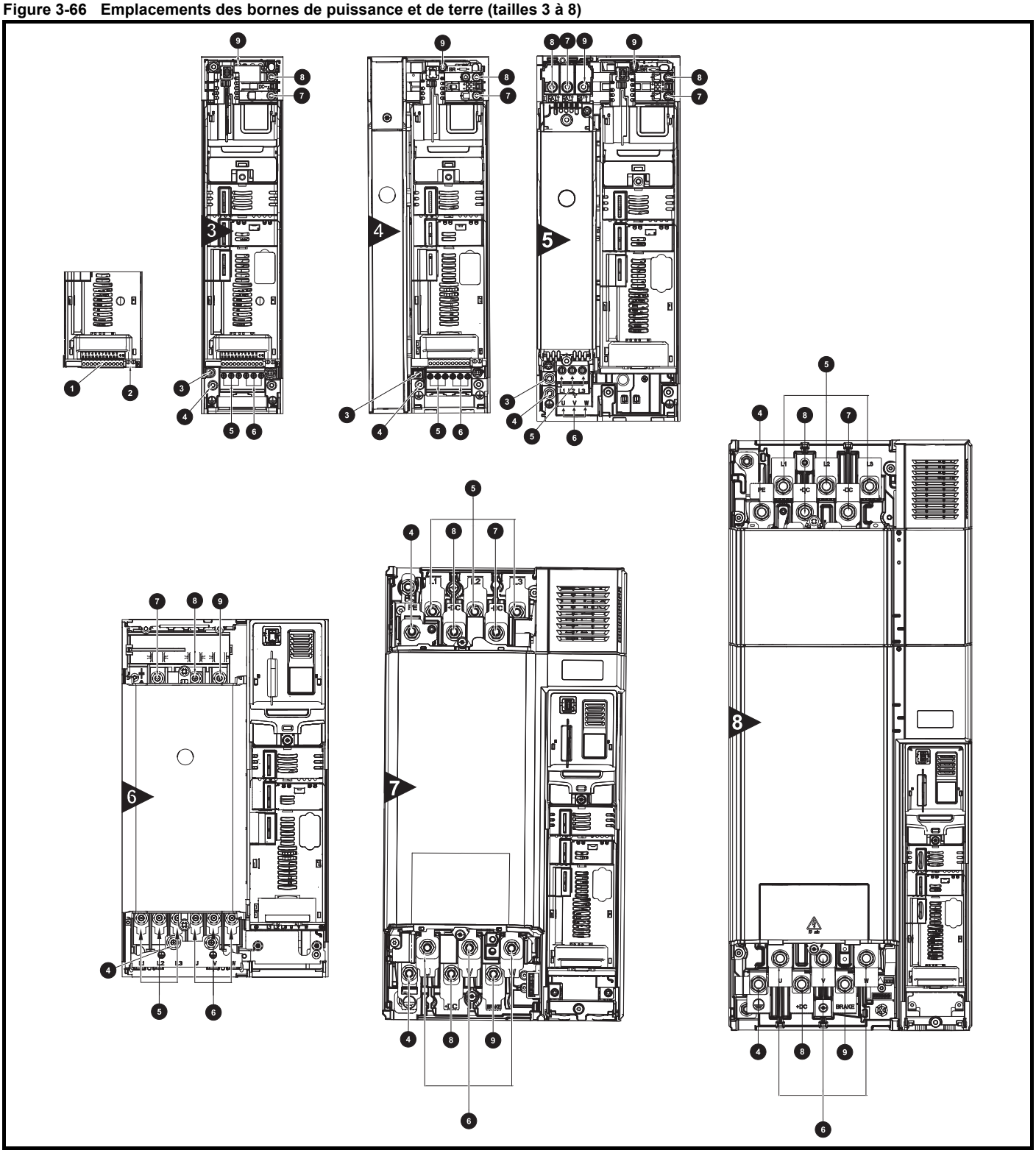


Consulter la section 4.2.3 *Modèles de variateur et selfs de ligne d'entrée* à la page 110 pour les dimensions globales et autres détails.

3.13 Bornes électriques

3.13.1 Emplacement des bornes de puissance et de terre

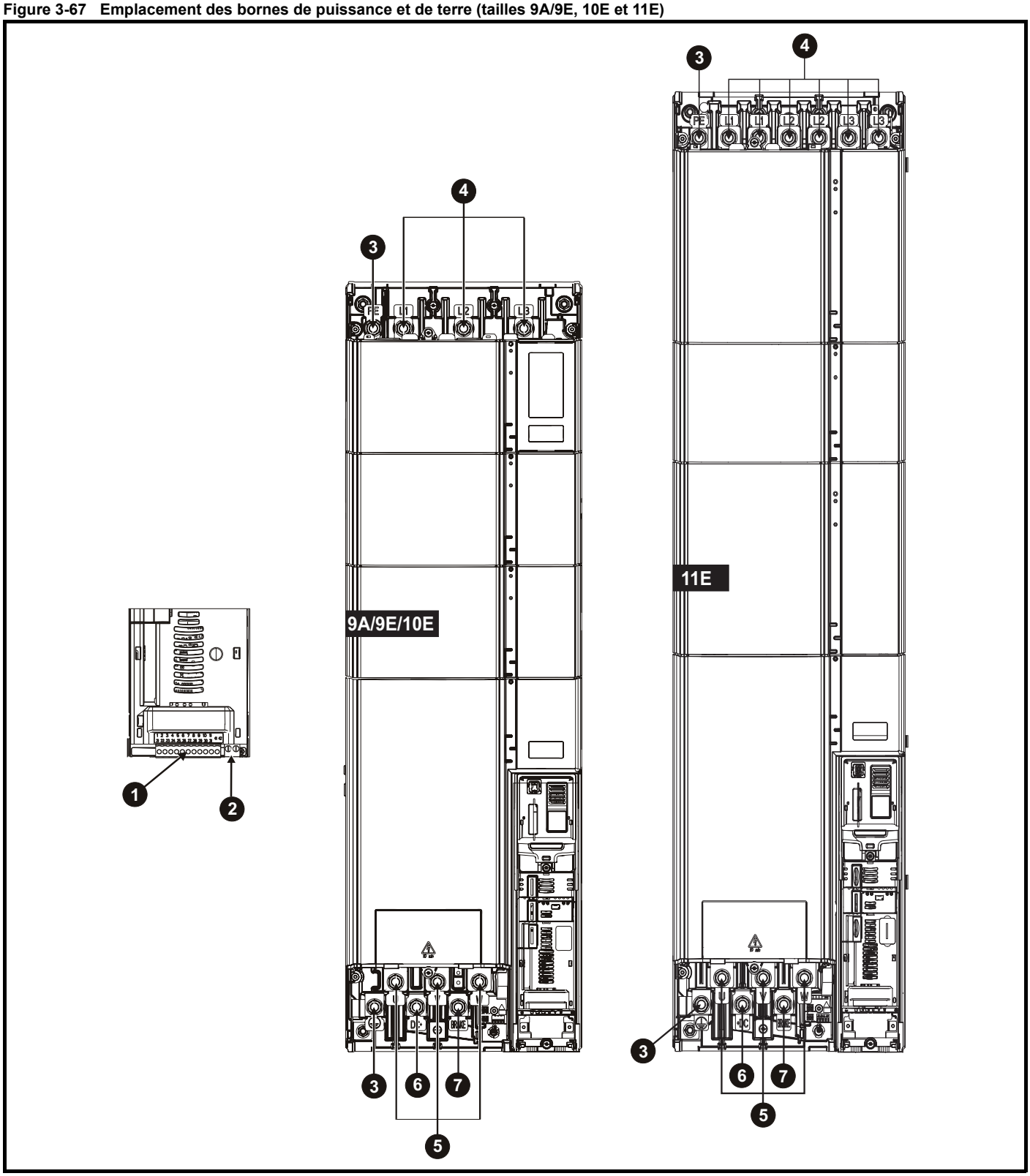
Figure 3-66 Emplacements des bornes de puissance et de terre (tailles 3 à 8)



Légende

1. Bornes de contrôle
2. Bornes de relais
3. Raccordement à la terre supplémentaire
4. Raccordements de mise à la terre
5. Bornes d'alimentation AC
6. Bornes moteur
7. Bus DC -
8. Bus DC +
9. Borne de freinage

Figure 3-67 Emplacement des bornes de puissance et de terre (tailles 9A/9E, 10E et 11E)



Légende

1. Bornes de contrôle
2. Bornes de relais
3. Raccordements de mise à la terre
4. Bornes d'alimentation AC
5. Bornes moteur
6. Bus DC +
7. Borne de freinage

NOTE

En ce qui concerne les variateurs de taille 12, consulter le Guide d'installation du Module de puissance Unidrive M taille 12 pour de plus amples informations.

3.13.2 Dimensions des bornes et paramètres de serrage du couple

AVERTISSEMENT

Afin d'éviter tout risque d'incendie et pour assurer la conformité aux normes UL, respecter les couples de serrage spécifiés pour les bornes de puissance et de terre. Consulter les tableaux suivants.

Tableau 3-19 Données relatives aux bornes de puissance du variateur

Taille du variateur dédié pompage F600	Bornes AC et moteur		Bornes DC et de freinage		Borne de terre	
	recommandé	Maximum	recommandé	Maximum	recommandé	Maximum
3 et 4	Bornier débrochable		T20 Torx (M4)		T20 Torx (M4) / écrou M4 (7 mm AF)	
	0,7 Nm	0,8 Nm	2,0 Nm	2,5 Nm	2,0 Nm	2,5 Nm
5	Bornier débrochable		T20 Torx (M4) / écrou M4 (7 mm AF)		Écrou M5 (8 mm AF)	
	1,5 Nm	1,8 Nm	1,5 Nm	2,5 Nm	2,0 Nm	5,0 Nm
6	Écrou M6 (10 mm AF)		Écrou M6 (10 mm AF)		Écrou M6 (10 mm AF)	
	6,0 Nm	8,0 Nm	6,0 Nm	8,0 Nm	6,0 Nm	8,0 Nm
7	Écrou M8 (13 mm AF)		Écrou M8 (13 mm AF)		Écrou M8 (13 mm AF)	
	12 Nm	14 Nm	12 Nm	14 Nm	12 Nm	14 Nm
8 à 11	Écrou M10 (17 mm AF)		Écrou M10 (17 mm AF)		Écrou M10 (17 mm AF)	
	15 Nm	20 Nm	15 Nm	20 Nm	15 Nm	20 Nm

Tableau 3-20 Données relatives aux bornes de contrôle et de relais du variateur

Modèle	Type de raccordement	Couple de serrage
Toutes	Bornier débrochable	0,5 Nm

Tableau 3-21 Sections maximales des câbles des borniers débrochables

Tailles	Description du bornier	Taille max. du câble
Toutes	Connecteurs de contrôle à 11 voies	1,5 mm² (AWG 16)
	Connecteur de relais à 2 voies	2,5 mm² (AWG 12)
3	Connecteur de puissance AC à 6 voies	6 mm² (AWG 10)
4		
5	Connecteur de puissance AC à 3 voies Connecteur moteur à 3 voies	8 mm² (AWG 8)
6	Basse tension à 2 voies Connecteur d'alimentation 24 V	1,5 mm² (AWG 16)
7		
8		
9A/9E		
10E/11E		

Tableau 3-22 Données relatives aux bornes des filtres CEM externes

Réf. CT	Raccordements de puissance			Raccordements de mise à la terre	
	Diamètre du trou de la barre	Taille max. du câble	Couple max.	Taille du goujon de terre	Couple max.
4200-1132	S/O	50 mm² (AWG 1/0)	8,0 Nm	M10	18 Nm
4200-0672					
4200-1972		95 mm² (AWG 3/0)	20 Nm		
4200-1662					
4200-0122		16 mm² (AWG 6)	2,3 Nm	M6	4,8 Nm
4200-0252			1,8 Nm		
4200-0272					
4200-0312					
4200-0402					
4200-3230		4 mm² (AWG 12)	0,8 Nm	M5	3,0 Nm
4200-3480		4 mm² (AWG 12)	0,8 Nm	M5	
4200-2300		16 mm² (AWG 6)	2,3 Nm	M6	4,8 Nm
4200-4800					
4200-3690					
4200-3021	10,8 mm	S/O	30 Nm	M10	18 Nm
4200-4460	11 mm				
4200-1660	10,8 mm				
4200-2210	11 mm				
4200-0400	10,5 mm			M12	25 Nm
4200-0690	10,5 mm				

3.14 Entretien régulier

Le variateur doit être installé dans une pièce fraîche, propre et bien ventilée. Ne pas laisser le variateur entrer en contact avec de l'humidité ou de la poussière.

Les vérifications régulières suivantes doivent être effectuées afin d'optimiser les performances du variateur et de l'installation :

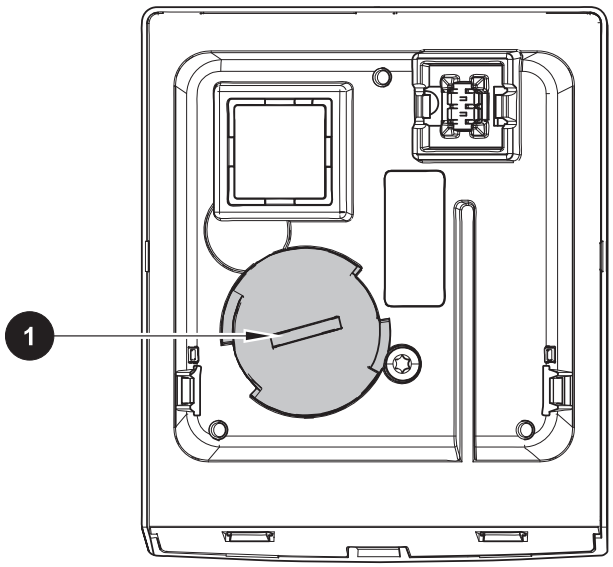
Environnement	
Température ambiante	Veiller à ce que la température de l'armoire ne dépasse pas le seuil maximum spécifié.
Poussière	Vérifier que la poussière ne s'accumule pas sur le variateur. Éliminer régulièrement la poussière du radiateur et du ventilateur du variateur pour éviter toute accumulation. La durée de vie du ventilateur est réduite dans les environnements poussiéreux.
Humidité	S'assurer de l'absence de traces de condensation à l'intérieur de l'armoire du variateur.
Armoire	
Filtres de la porte de l'armoire	S'assurer de l'absence de colmatage des filtres et de la bonne circulation de l'air.
Électricité	
Connexions à vis	Vérifier que toutes les bornes à vis sont toujours bien serrées.
Bornes serties	Veiller au serrage approprié de toutes les bornes serties. S'assurer de l'absence de décoloration qui pourrait être un signe de surchauffe.
Câbles	Vérifier le bon état de tous les câbles.

3.14.1 Remplacement de la batterie de l'horloge temps réel

Les claviers avec horloge en temps réel contiennent une batterie pour que l'horloge continue de fonctionner lorsque le variateur est hors tension. Il s'agit d'une batterie longue durée mais s'il faut la remplacer ou la retirer, suivre les instructions ci-dessous.

Une tension basse de la batterie est indiquée par le symbole de batterie basse sur l'afficheur du clavier.

Figure 3-68 Clavier (vu de l'arrière)



La Figure 3-68 ci-dessus illustre la vue arrière du clavier (KI-HOA Keypad RTC et HOA Keypad RTC).

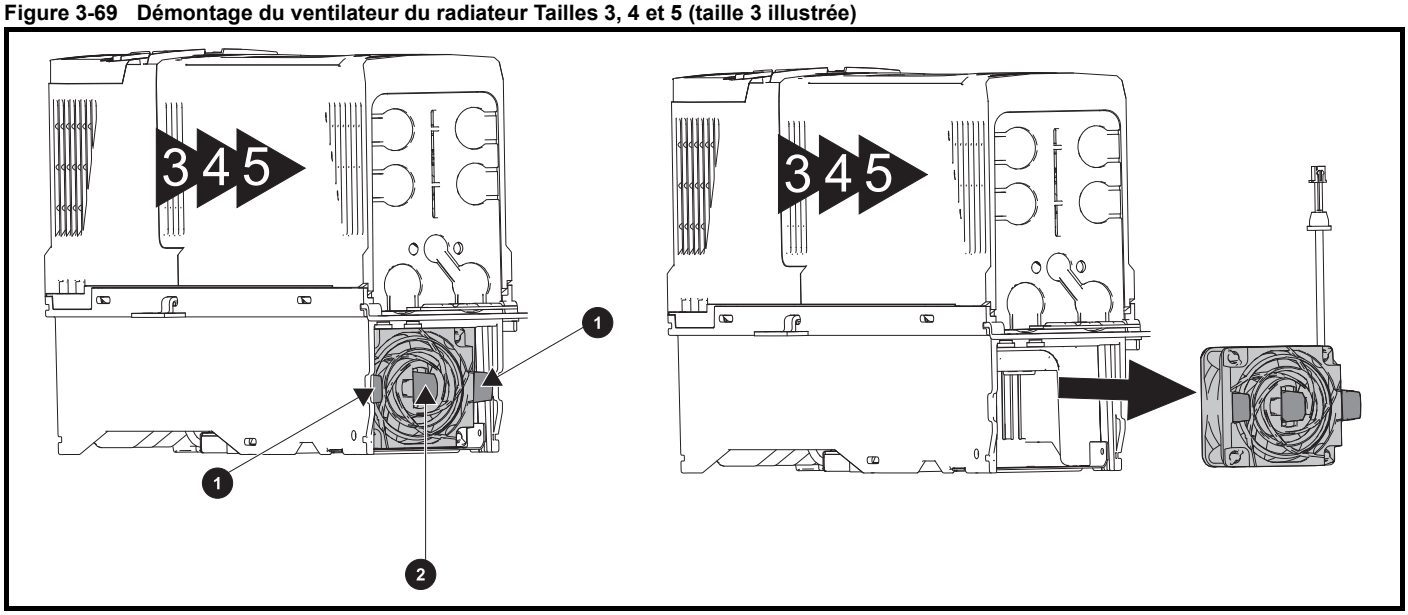
1. Pour retirer le capot de la batterie, insérer un tournevis à tête plate dans le logement, comme illustré (1), appuyer et tourner dans le sens anti-horaire jusqu'à ce que le capot de la batterie soit libéré.
2. Remplacer la batterie (type de batterie : CR2032).
3. Inverser les opérations du point 1 pour replacer le couvercle de la batterie.

NOTE

Veiller à vous disposer de la batterie correctement.

3.14.2 Procédure de démontage du ventilateur du radiateur Tailles 3 à 5

Figure 3-69 Démontage du ventilateur du radiateur Tailles 3, 4 et 5 (taille 3 illustrée)



Vérifier que le câble du ventilateur est débranché du variateur avant d'essayer de démonter le ventilateur.

1. Appuyer sur les deux pattes, vers l'intérieur, pour libérer le ventilateur du châssis du variateur.
2. À l'aide de la patte centrale du ventilateur, retirer le bloc ventilateur du carter du variateur.

Remettre le ventilateur en place en exécutant les opérations ci-dessus dans le sens inverse.

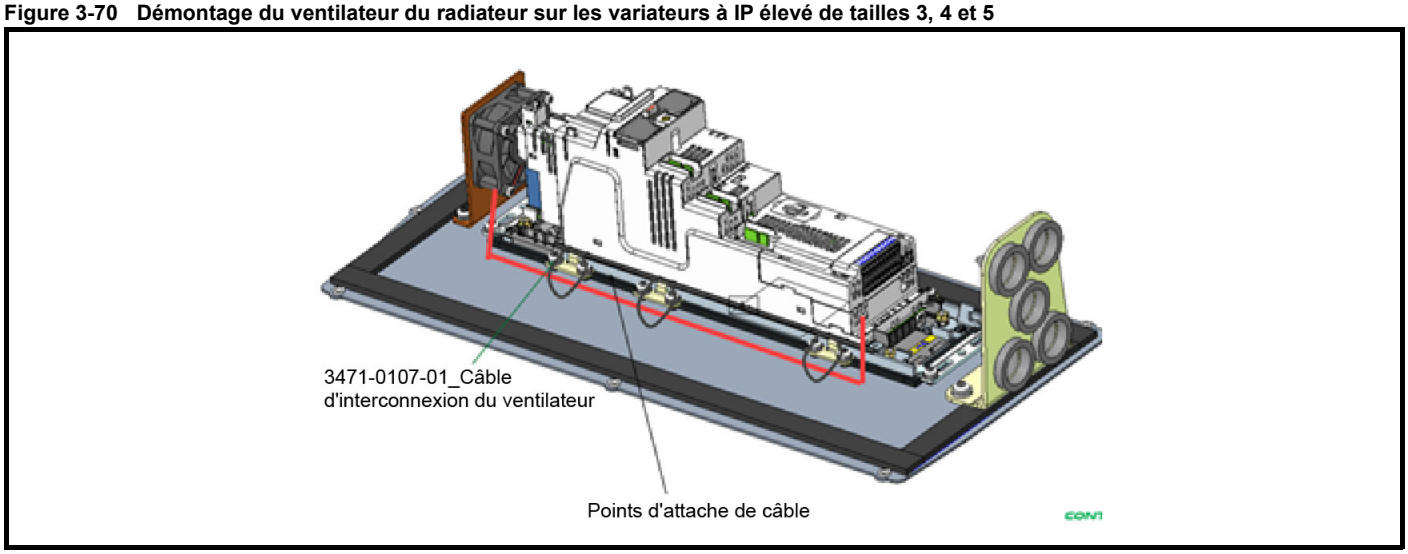
NOTE

Si le variateur est monté en surface à l'aide des trous extérieurs du support de montage, il est possible de remplacer le radiateur sans démonter le variateur de la plaque de fond.

Tableau 3-23 Références des ventilateurs de radiateur Tailles 3 à 5

Modèle	Référence du ventilateur de radiateur
Taille 3	3251-0029
Taille 4	3251-0245
Taille 5	3251-0245

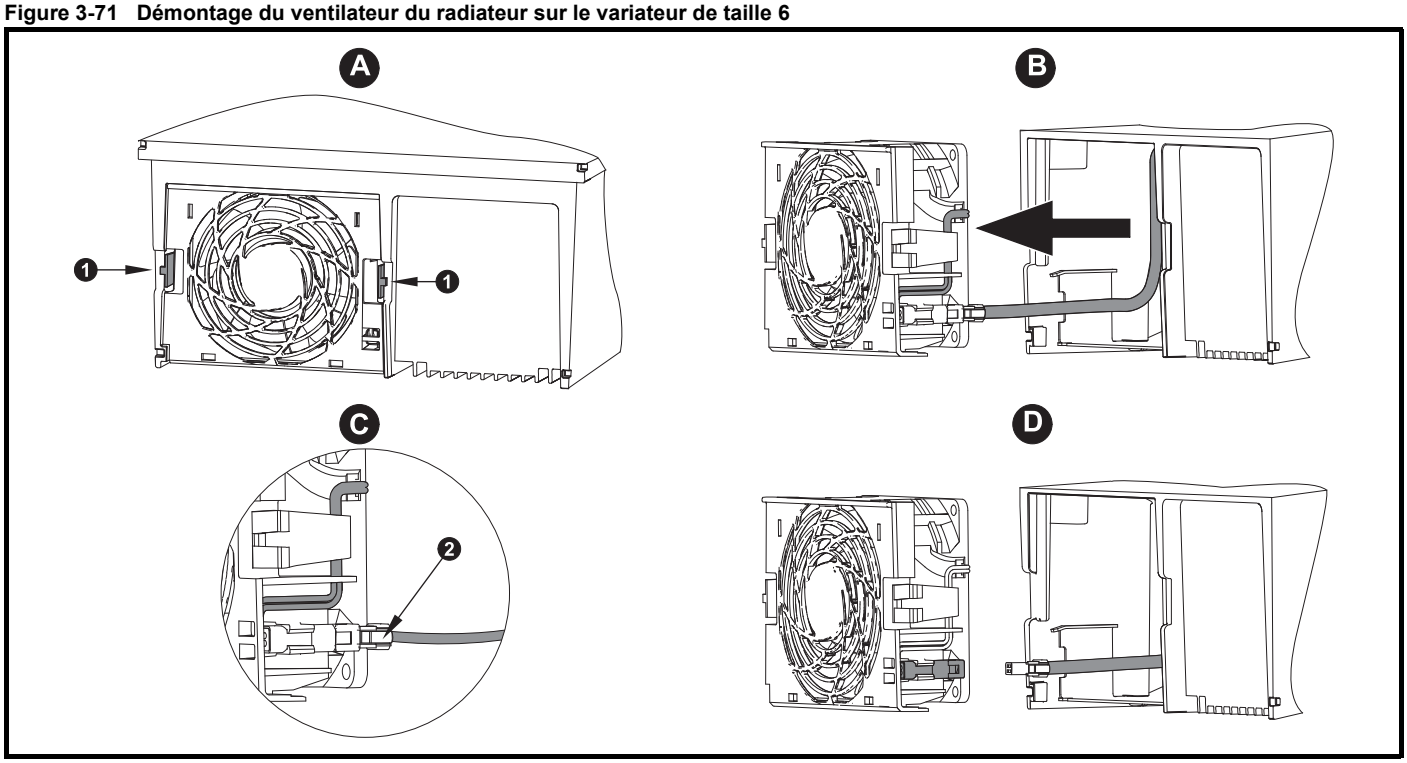
Figure 3-70 Démontage du ventilateur du radiateur sur les variateurs à IP élevé de tailles 3, 4 et 5



Modèle	Référence du ventilateur de radiateur
Tailles 3 à 5	3251-0245

3.14.3 Procédure de démontage du ventilateur du radiateur Taille 6

Figure 3-71 Démontage du ventilateur du radiateur sur le variateur de taille 6



A : Appuyer sur les pattes (1), vers l'intérieur, pour libérer le bloc ventilateur de la partie inférieure du variateur.

B : Utiliser les pattes (1) pour extraire le ventilateur en l'éloignant du variateur.

C : Maintenir enfoncé le dispositif de verrouillage sur l'extrémité du câble du ventilateur, comme illustré (2).

D : Le dispositif de verrouillage étant enfoncé (2), saisir le câble d'alimentation du ventilateur et tirer précautionneusement pour séparer les connecteurs.

Figure 3-72 Démontage du ventilateur du radiateur sur le variateur à IP élevé de taille 6

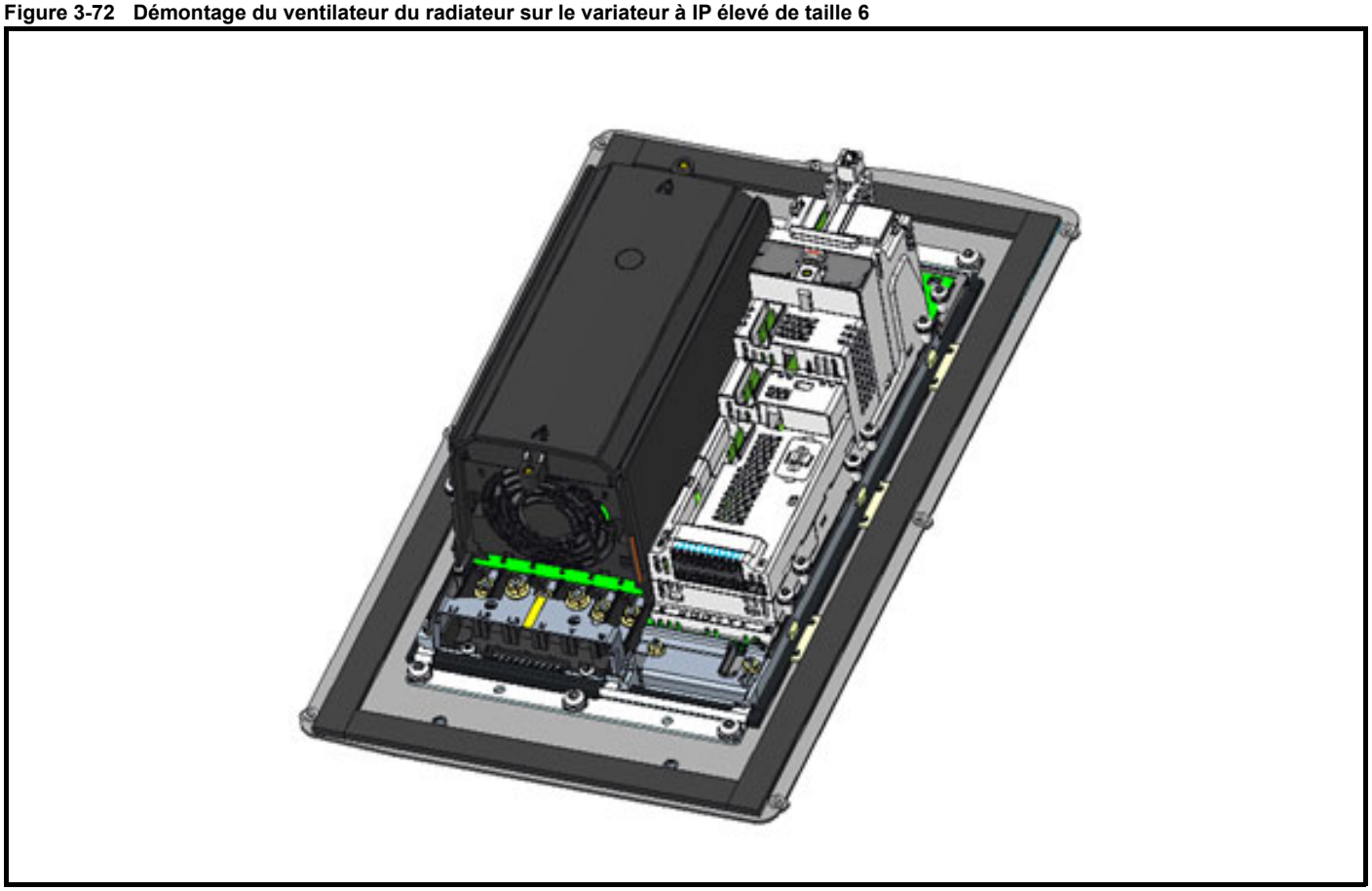
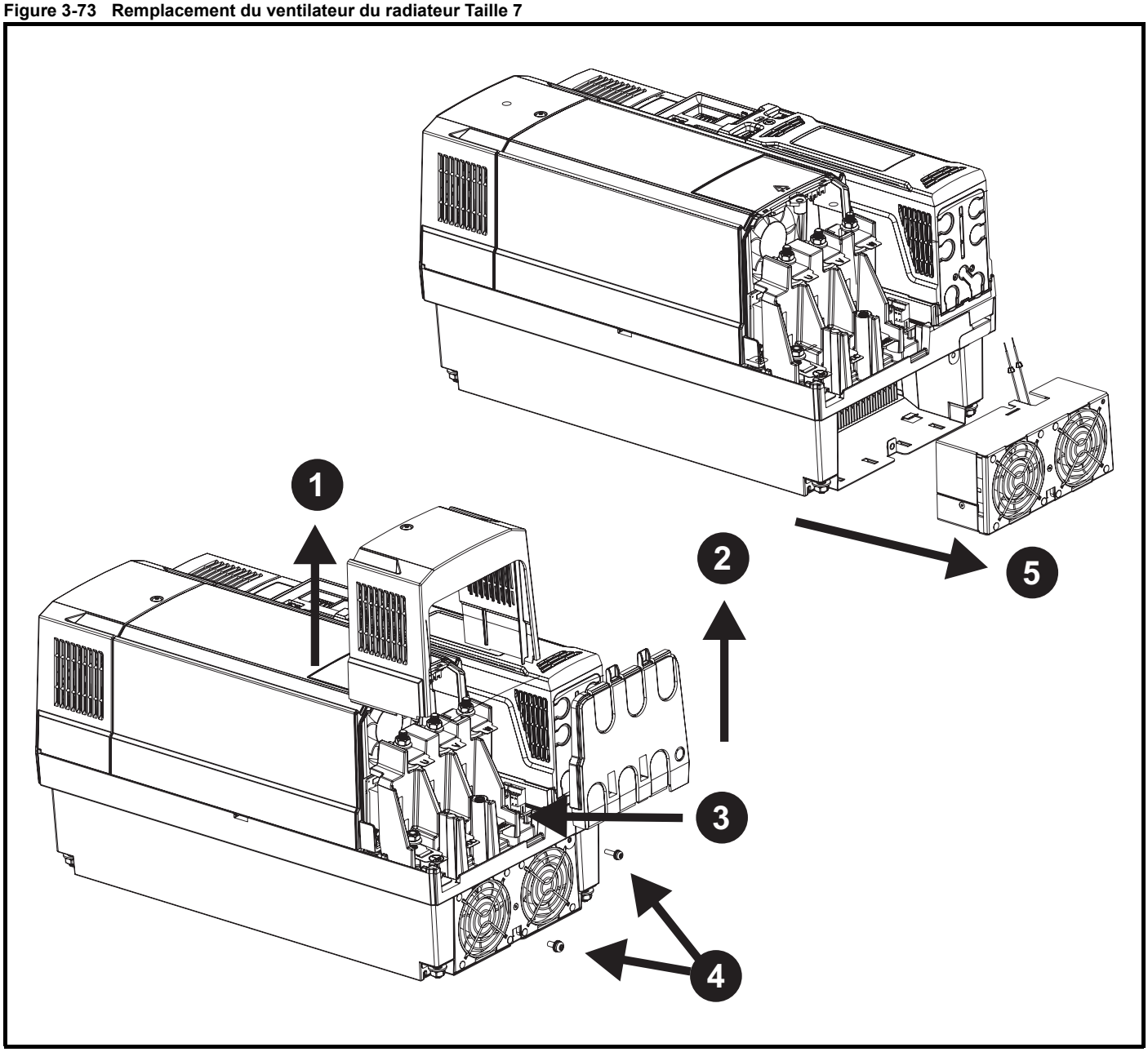


Tableau 3-24 Référence du ventilateur de radiateur Taille 6 (IP standard et élevé)

Modèle	Référence du ventilateur de radiateur
Taille 6	3251-0030

3.14.4 Remplacement du ventilateur du radiateur Taille 7

Figure 3-73 Remplacement du ventilateur du radiateur Taille 7



Procédure de démontage du ventilateur du radiateur Taille 7

1) Déposer les capots

2) Déposer la protection

3) Débrancher les câbles du ventilateur du variateur (en notant bien la séquence de branchement) et pousser les passe-câbles vers le bas avant d'essayer de retirer le ventilateur

4) Retirer les vis de montage à l'aide d'un tournevis dynamométrique T20 / T25

5) Retirer le boîtier du ventilateur du variateur

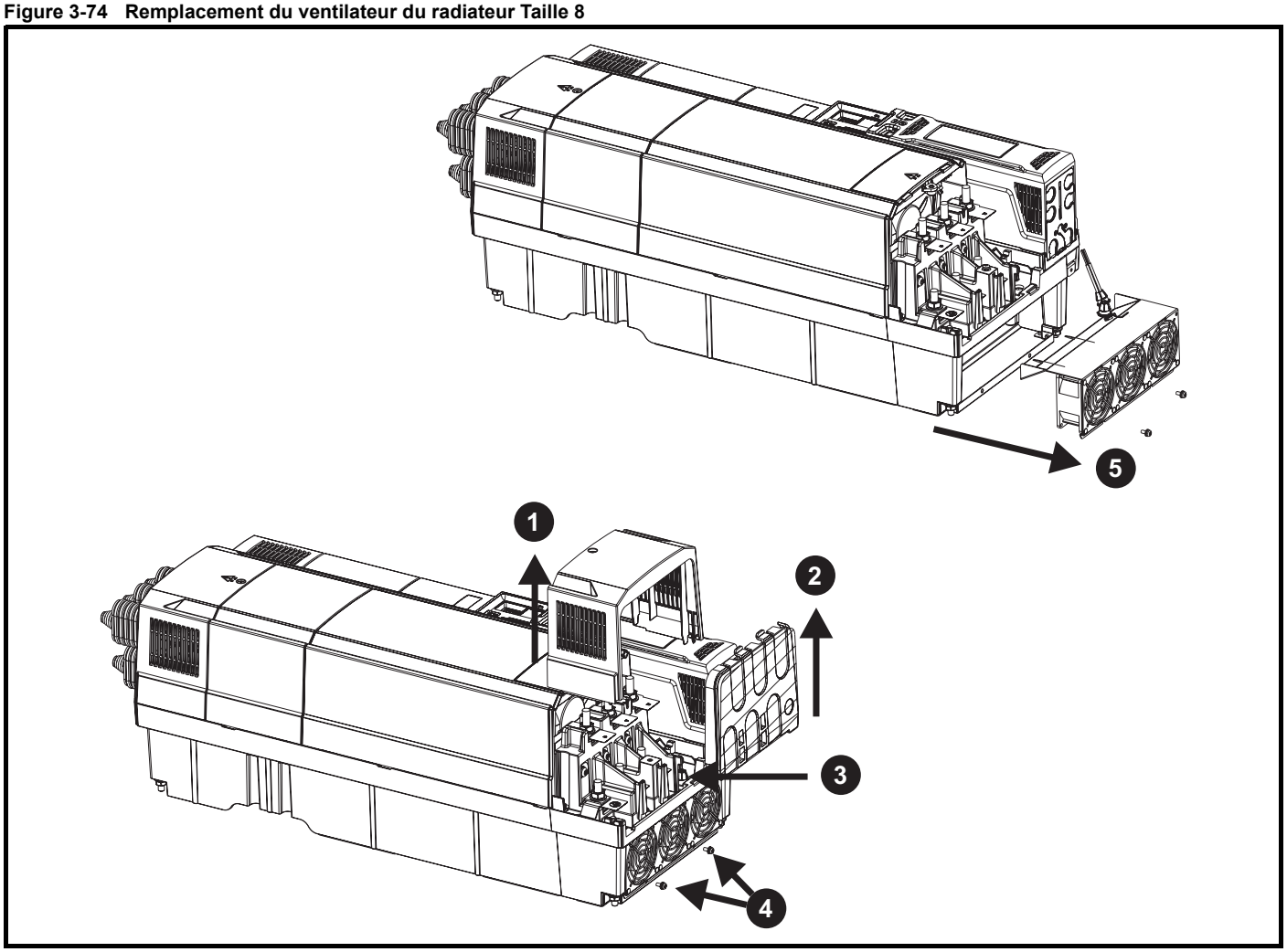
Une fois le(s) ventilateur(s) remplacé(s), répéter la procédure inverse pour le remontage.

Tableau 3-25 Référence du ventilateur de radiateur Taille 7

Modèle de variateur	Référence des ventilateurs de radiateur
Taille 7	3251-8247

3.14.5 Remplacement du ventilateur du radiateur Taille 8

Figure 3-74 Remplacement du ventilateur du radiateur Taille 8



Procédure de démontage du ventilateur du radiateur Taille 8

1) Déposer les capots

2) Déposer la protection

3) Débrancher les câbles du ventilateur du variateur (en notant bien la séquence de branchement) et pousser le passe-câble vers le bas avant d'essayer de retirer le ventilateur

4) Retirer les vis de montage à l'aide d'un tournevis dynamométrique T20

5) Retirer le boîtier du ventilateur du variateur.

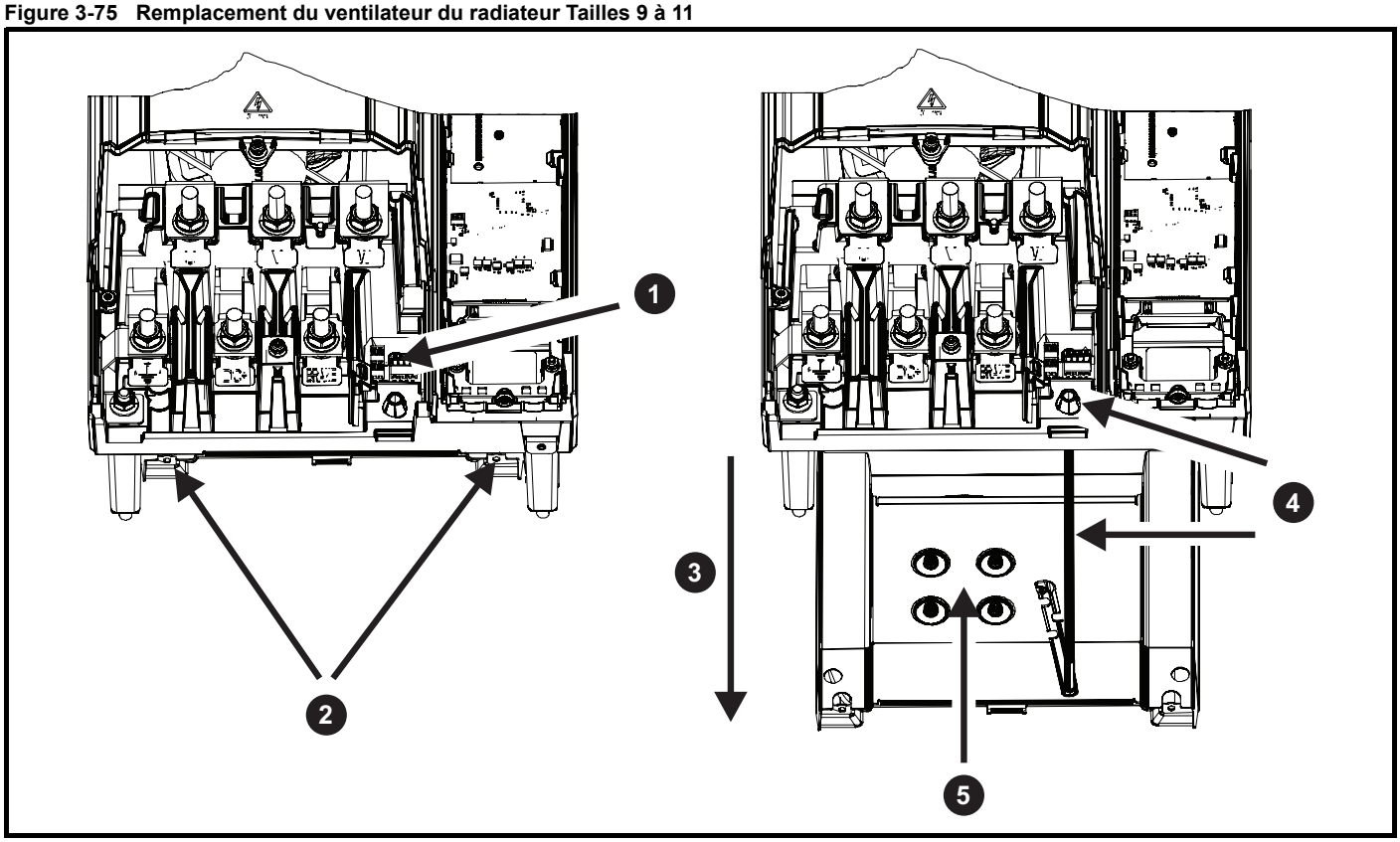
Une fois le(s) ventilateur(s) remplacé(s), répéter la procédure inverse pour le remontage.

Tableau 3-26 Référence du ventilateur de radiateur Taille 8

Modèle de variateur	Référence des ventilateurs de radiateur
Taille 8	3251-8240

3.14.6 Remplacement du ventilateur du radiateur Tailles 9 à 11

Figure 3-75 Remplacement du ventilateur du radiateur Tailles 9 à 11



Procédure de démontage du ventilateur du radiateur

1) À l'aide d'un tournevis plat, retirer les fils du ventilateur du connecteur du ventilateur (en veillant à noter leur ordre).

2) À l'aide d'un dispositif générateur de couple T20, retirer les deux vis qui maintiennent en place le boîtier du ventilateur du radiateur.

3) Retirer le boîtier du ventilateur du radiateur du variateur dans la direction indiquée.

4) Tirer le câble du ventilateur hors du presse-étoupe.

5) À l'aide d'un dispositif générateur de couple T20, retirer les quatre vis qui maintiennent en place le ventilateur dans le boîtier.

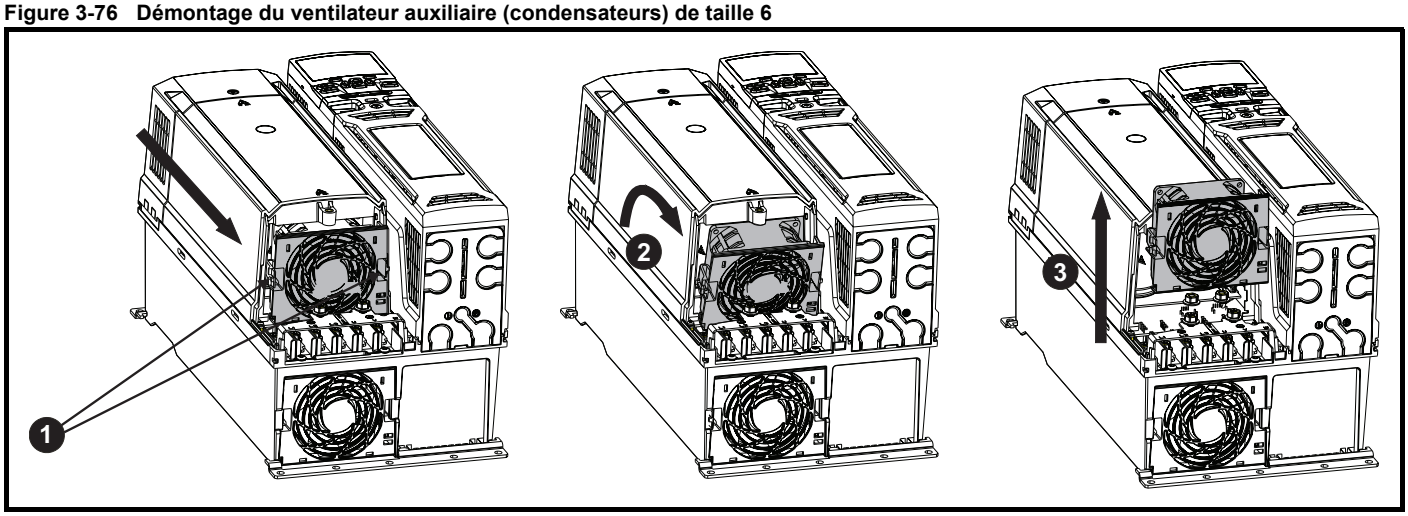
Une fois le ventilateur remplacé, répéter la procédure inverse pour le remontage.

Tableau 3-27 Référence du ventilateur de radiateur

Modèle de variateur	Référence du ventilateur de radiateur
Tailles 9 à 11	3251-1750

3.14.7 Remplacement du ventilateur auxiliaire (condensateurs) Taille 6

Figure 3-76 Démontage du ventilateur auxiliaire (condensateurs) de taille 6



- Appuyer sur les pattes (1), vers l'intérieur, pour libérer le bloc ventilateur du capot central du variateur.
- Utiliser les pattes (1) pour extraire le ventilateur du variateur en tirant le bloc ventilateur vers l'avant et en l'inclinant légèrement (2)
- Tirer le bloc ventilateur vers le haut en l'éloignant du variateur (3).
- Maintenir enfoncé le dispositif de verrouillage sur l'extrémité du câble du ventilateur.
- Le dispositif de verrouillage étant enfoncé, saisir le câble d'alimentation du ventilateur et tirer précautionneusement pour séparer les connecteurs.

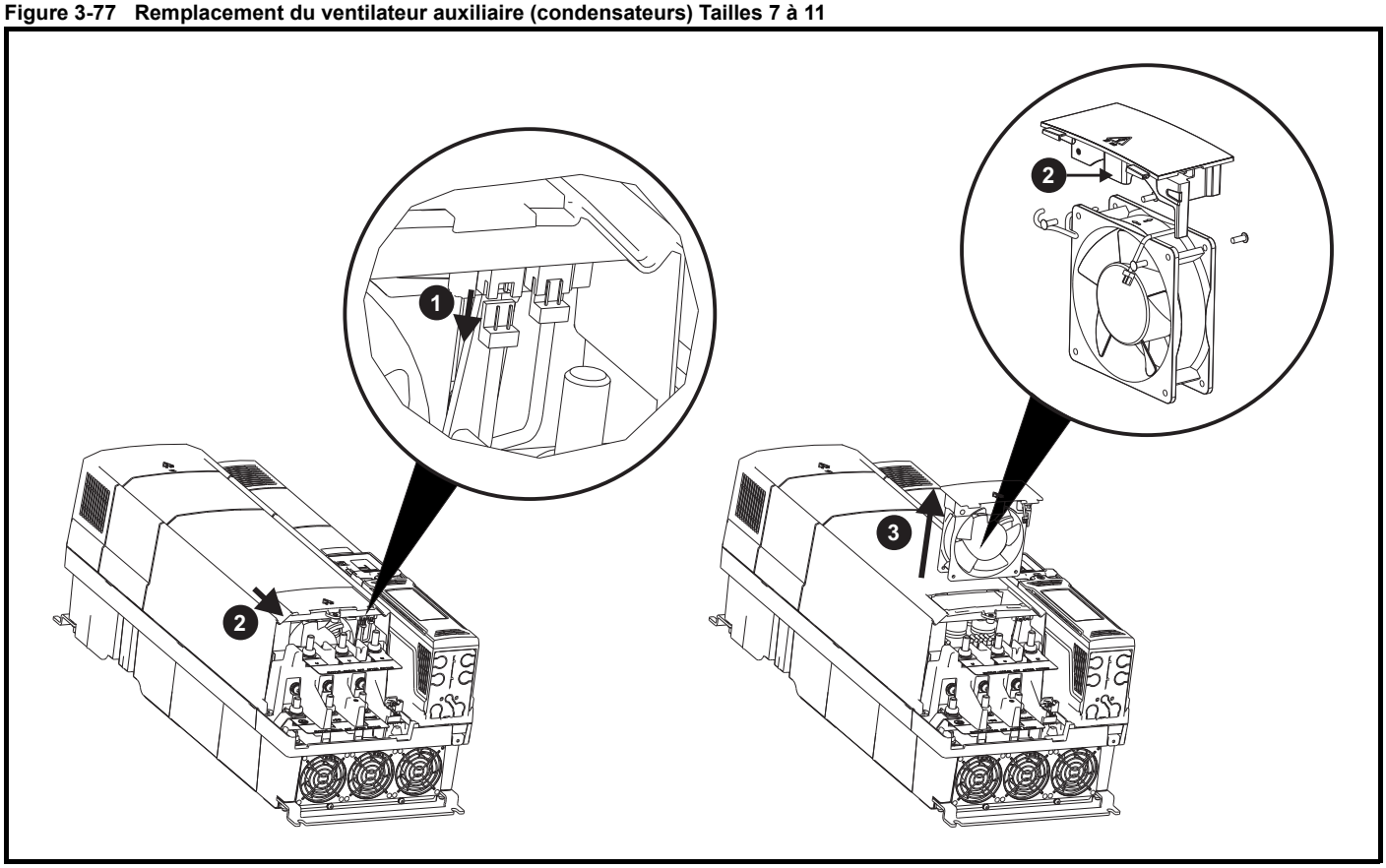
Remettre le ventilateur en place en exécutant les opérations ci-dessus dans le sens inverse.

Tableau 3-28 Référence du ventilateur auxiliaire Taille 6

Modèle	Référence du ventilateur auxiliaire
Taille 6	3251-0030

3.14.8 Remplacement du ventilateur auxiliaire (condensateurs) Tailles 7 à 11

Figure 3-77 Remplacement du ventilateur auxiliaire (condensateurs) Tailles 7 à 11



Procédure de démontage du ventilateur auxiliaire Tailles 7 à 11

1) Débrancher les fils du ventilateur au niveau du connecteur indiqué.

2) Faire glisser le boîtier dans la direction indiquée en utilisant la languette indiquée dans le schéma agrandi du ventilateur.

3) Retirer le boîtier du ventilateur du variateur.

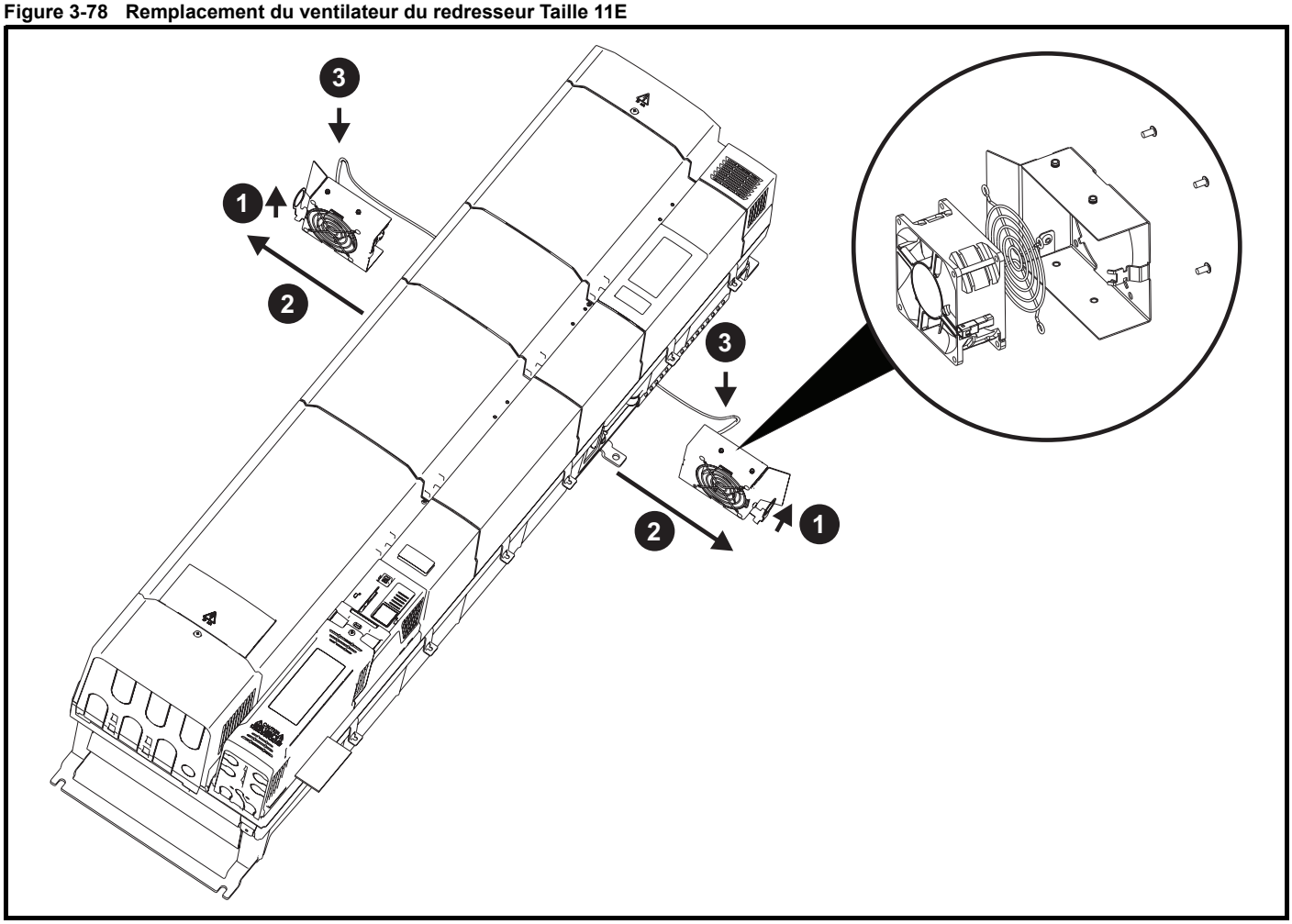
Une fois le ventilateur remplacé, répéter la procédure inverse pour le remontage.

Tableau 3-29 Références de ventilateurs auxiliaires (condensateurs) Tailles 7 à 11

Modèle de variateur	Référence des ventilateurs auxiliaires (condensateurs)
Taille 7	3251-0041
Taille 8	3251-2249
Tailles 9, 10 et 11 (575 V et 690 V)	3251-0042
Taille 11 (400 V)	3251-1202

3.14.9 Remplacement du ventilateur du redresseur Taille 11E

Figure 3-78 Remplacement du ventilateur du redresseur Taille 11E



Procédure de démontage du ventilateur du redresseur Taille 11E

1) Soulever l'œillet fourni.

2) Soulever le boîtier du ventilateur dans la direction indiquée.

3) Débrancher le câble du ventilateur au niveau du connecteur indiqué.

Après avoir remplacé les ventilateurs, répéter la procédure inverse pour remettre en place le boîtier du ventilateur dans le redresseur (en veillant à bien aligner le boîtier du ventilateur par rapport aux fentes supérieures et inférieures).

Tableau 3-30 Référence du ventilateur du redresseur Taille 11E

Modèle de variateur	Référence des ventilateurs de redresseur
Redresseur Taille 11E	3251-0030

Pour la version IP65, taille 3, un ventilateur supplémentaire est présent à l'intérieur du capot du variateur. Ce ventilateur a pour référence 3251-0029-00 et est accessible comme illustré à la page 54.

4 Installation électrique

Le produit et les accessoires ont été étudiés pour une bonne gestion du câblage. Ce chapitre indique comment l'optimiser. Les sujets principaux comprennent :

- Fonction Absence sûre du couple (Safe Torque Off)
- Filtre CEM interne
- Conformité aux normes CEM avec accessoires de blindage/mise à la terre
- Informations sur la valeur nominale, les fusibles et le câblage du produit
- Détails concernant les résistances de freinage (sélection, valeurs nominales)



Risque de choc électrique
Les tensions présentes aux emplacements suivants peuvent présenter des risques de chocs électriques graves, voire mortels :

- Connexions et câbles d'alimentation AC
- Câbles de freinage et d'alimentation DC, et connexions
- Connexions et câbles de sortie
- Pièces internes du variateur et options externes

Sauf indication contraire, les bornes de contrôle ont une isolation simple et il ne faut pas les toucher.



Isolation
L'alimentation AC et/ou DC doit être déconnectée du variateur au moyen d'une dispositif d'isolation agréé avant de retirer un capot du variateur ou de procéder à des travaux d'entretien.



Fonction d'arrêt
La fonction ARRÊT n'élimine pas les tensions dangereuses du variateur, du moteur ou de toute option externe.



Fonction Absence sûre du couple (Safe Torque Off)
La fonction Absence sûre du couple (Safe Torque Off) ne supprime pas les tensions dangereuses du variateur, du moteur ni de toute autre option externe.



Charge stockée
Le variateur contient des condensateurs qui restent chargés à une tension potentiellement mortelle après coupure de l'alimentation AC et/ou DC. Si le variateur a été mis sous tension, l'alimentation AC et/ou DC doit être isolée au moins dix minutes avant de poursuivre l'intervention.
Les condensateurs sont généralement déchargés par une résistance interne. Dans certaines conditions inhabituelles, il est possible que les condensateurs ne se déchargent pas ou qu'ils ne puissent pas se décharger en raison d'une tension appliquée aux bornes de sortie. En cas d'une défaillance du variateur entraînant la perte immédiate de l'affichage, il est possible que les condensateurs ne soient pas déchargés. Dans ce cas, contacter un Centre Emerson Industrial Automation ou un distributeur agréé.



Équipement alimenté par connecteurs débrochables
Une attention particulière est nécessaire si le variateur est raccordé à l'alimentation AC par connecteur débrochable. Les bornes d'alimentation AC du variateur sont connectées aux condensateurs internes via les diodes du redresseur qui ne sont pas destinées à fournir une isolation sécuritaire. S'il y a un risque de contact avec les bornes de la fiche lorsqu'elle est déconnectée de la prise, il faut prévoir un moyen d'isolation automatique de la fiche du variateur (par exemple, un relais à enclenchement).



Moteurs à aimants permanents
Les moteurs à aimants permanents génèrent de l'énergie électrique s'ils sont en rotation, même lorsque le variateur est hors tension. Dans ce cas, le variateur est maintenu sous tension par les bornes du moteur.
Si la charge est capable de faire tourner le moteur lorsque le variateur est hors tension, il est nécessaire d'isoler le moteur du variateur avant d'accéder aux éléments sous tension.

4.1 Raccordements de puissance

4.1.1 Raccordement de puissance AC et DC

Figure 4-1 Raccordement de puissance de la taille 3

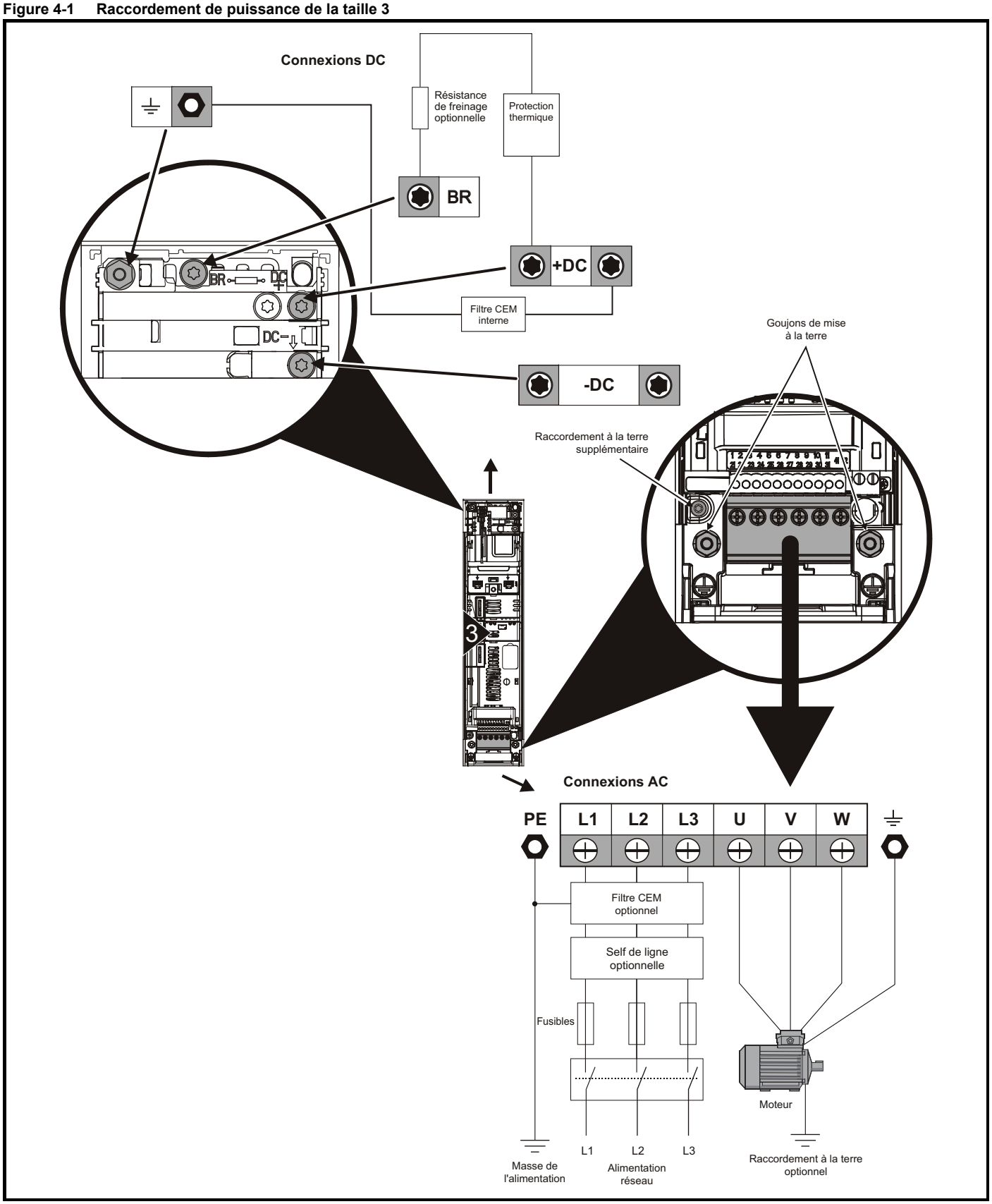


Figure 4-2 Raccordement de puissance de la taille 4

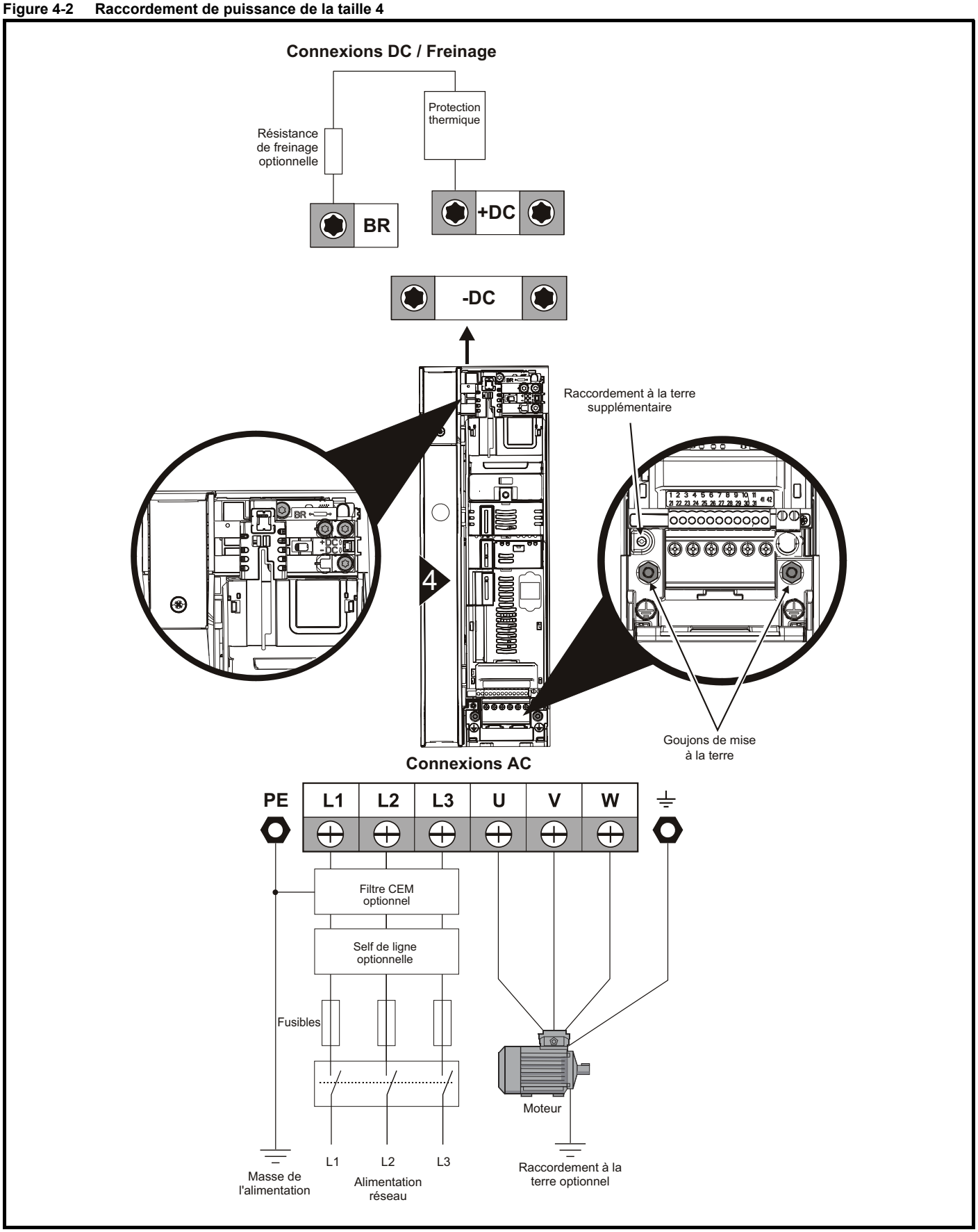
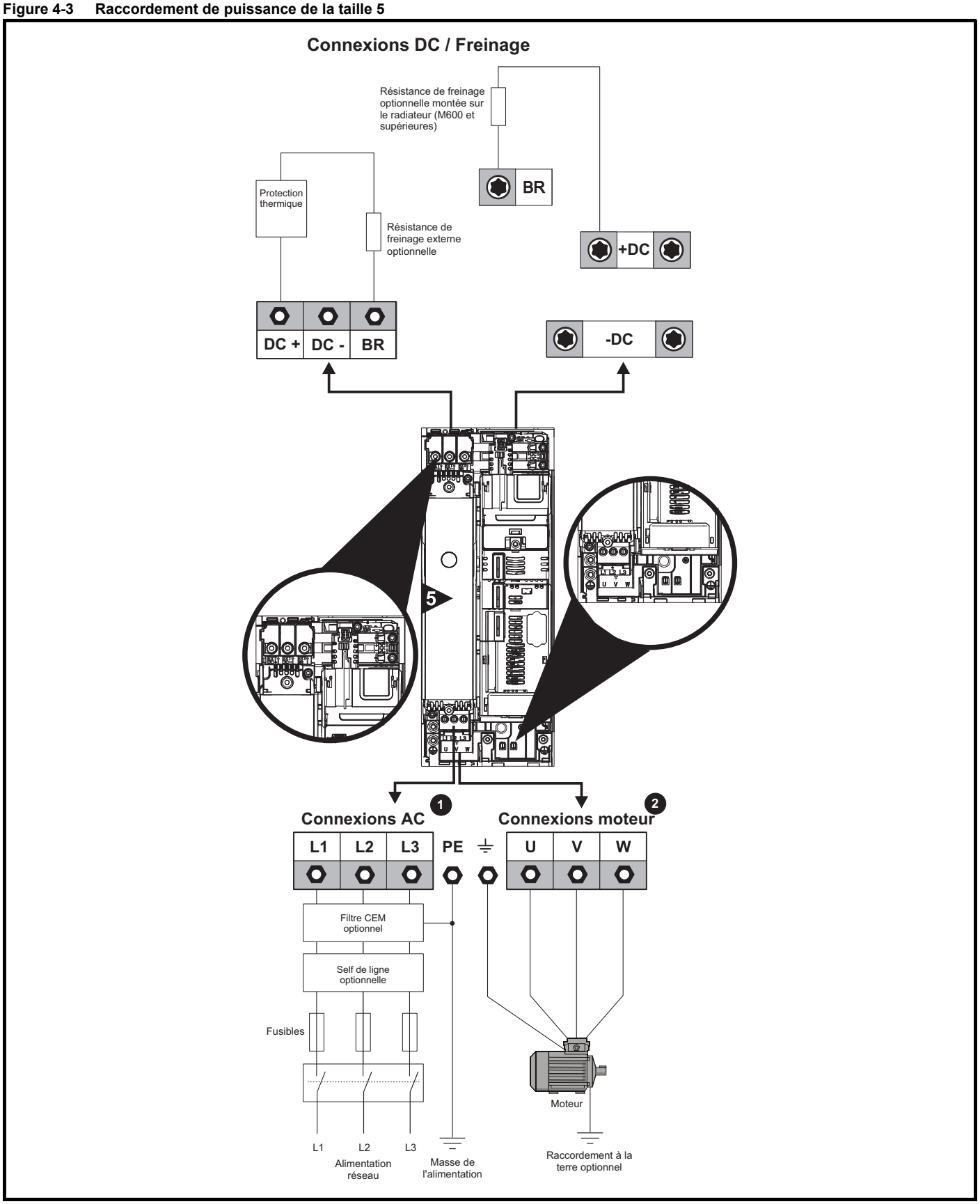


Figure 4-3 Raccordement de puissance de la taille 5



Le bornier supérieur (1) sert au raccordement de l'alimentation AC.

Le bornier inférieur (2) sert au branchement du moteur.

Figure 4-4 Raccordement de puissance de la taille 6

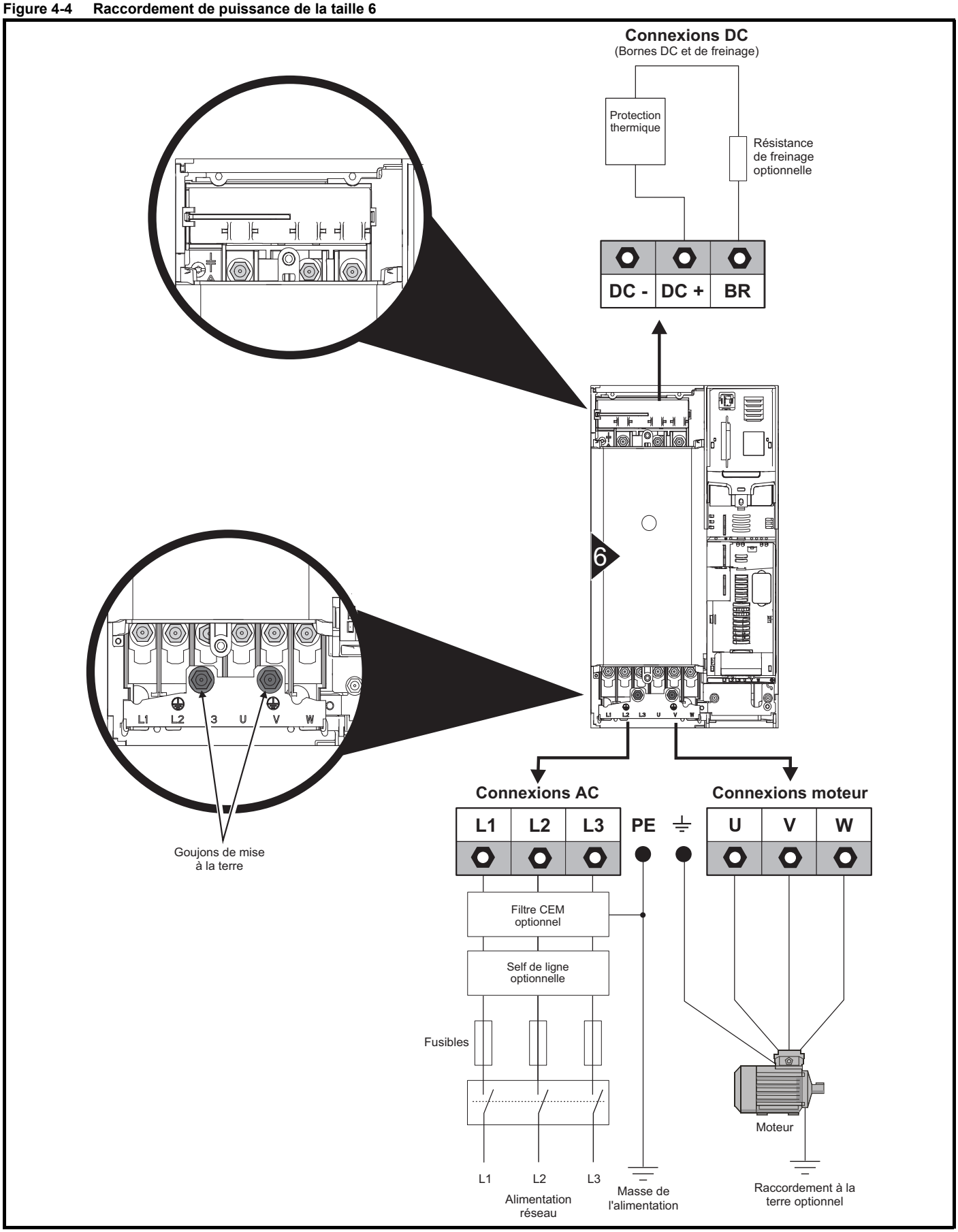


Figure 4-5 Raccordements de puissance des tailles 7 et 8 (taille 7 illustrée)

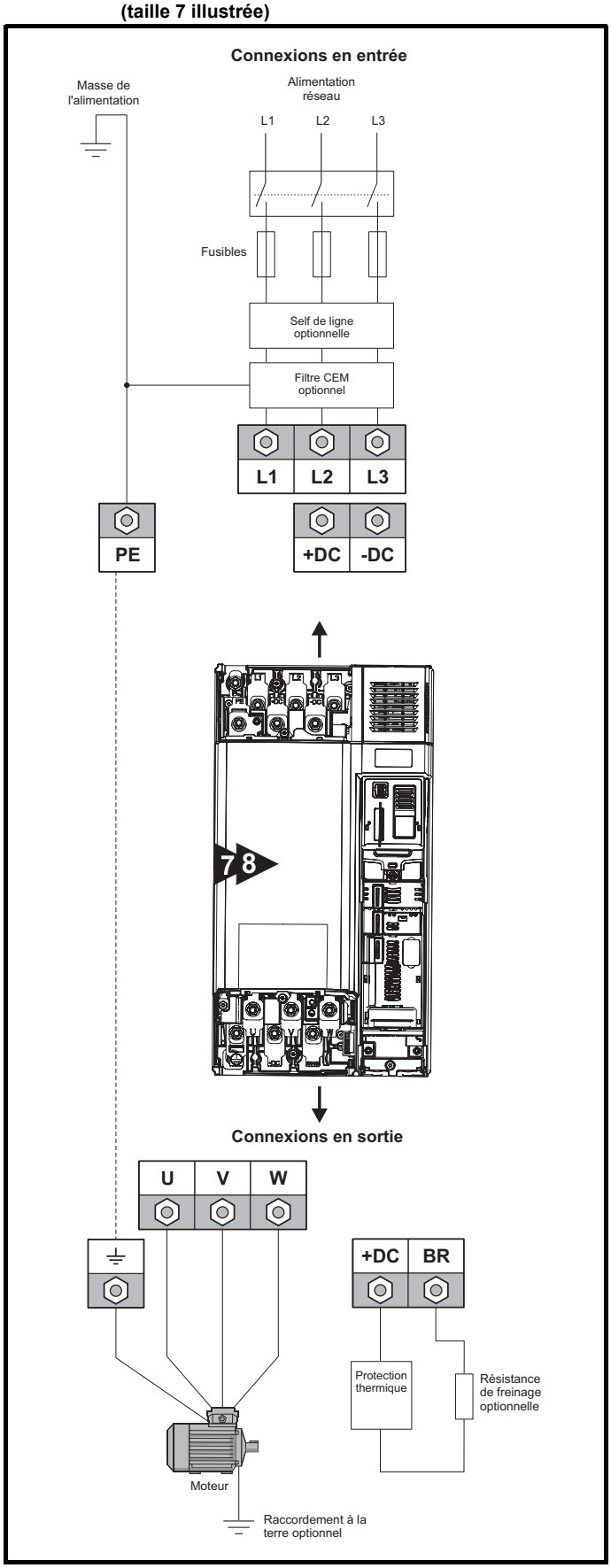


Figure 4-6 Raccordement de puissance de la taille 9A

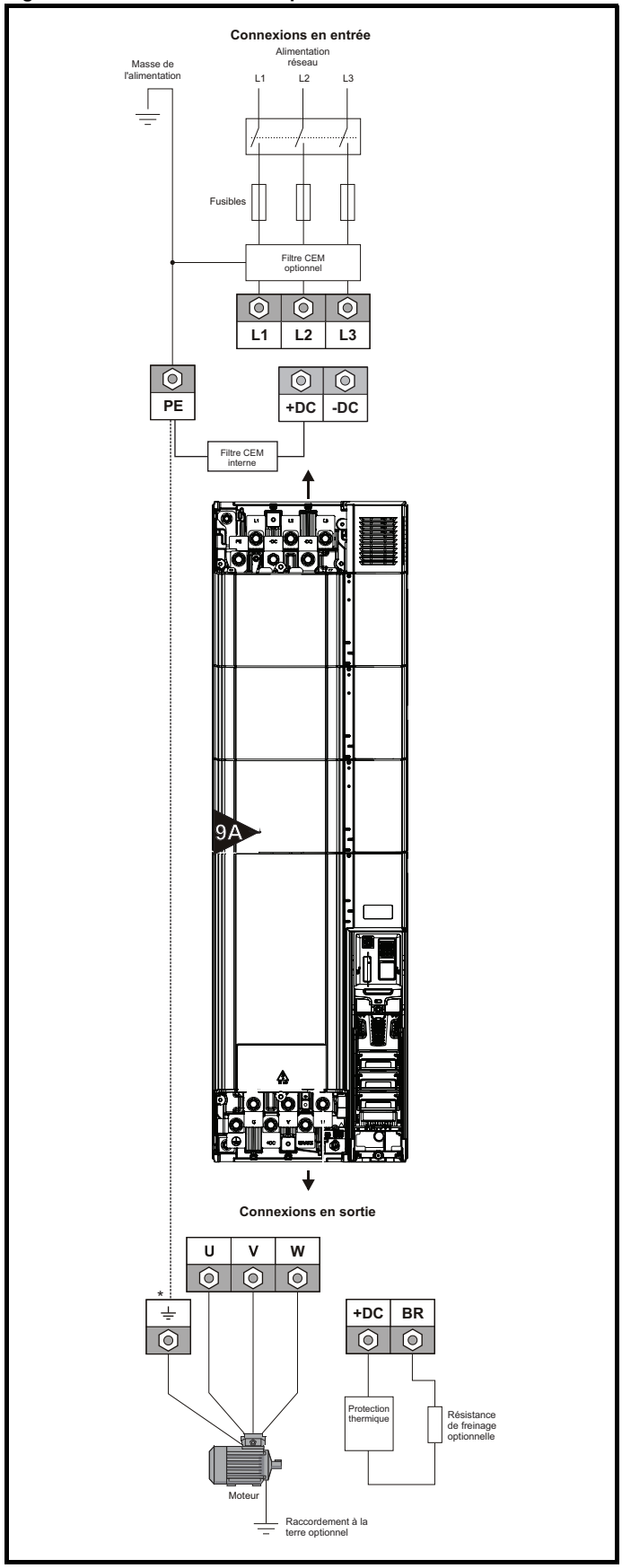


Figure 4-7 Raccordement de puissance des tailles 9E et 10E

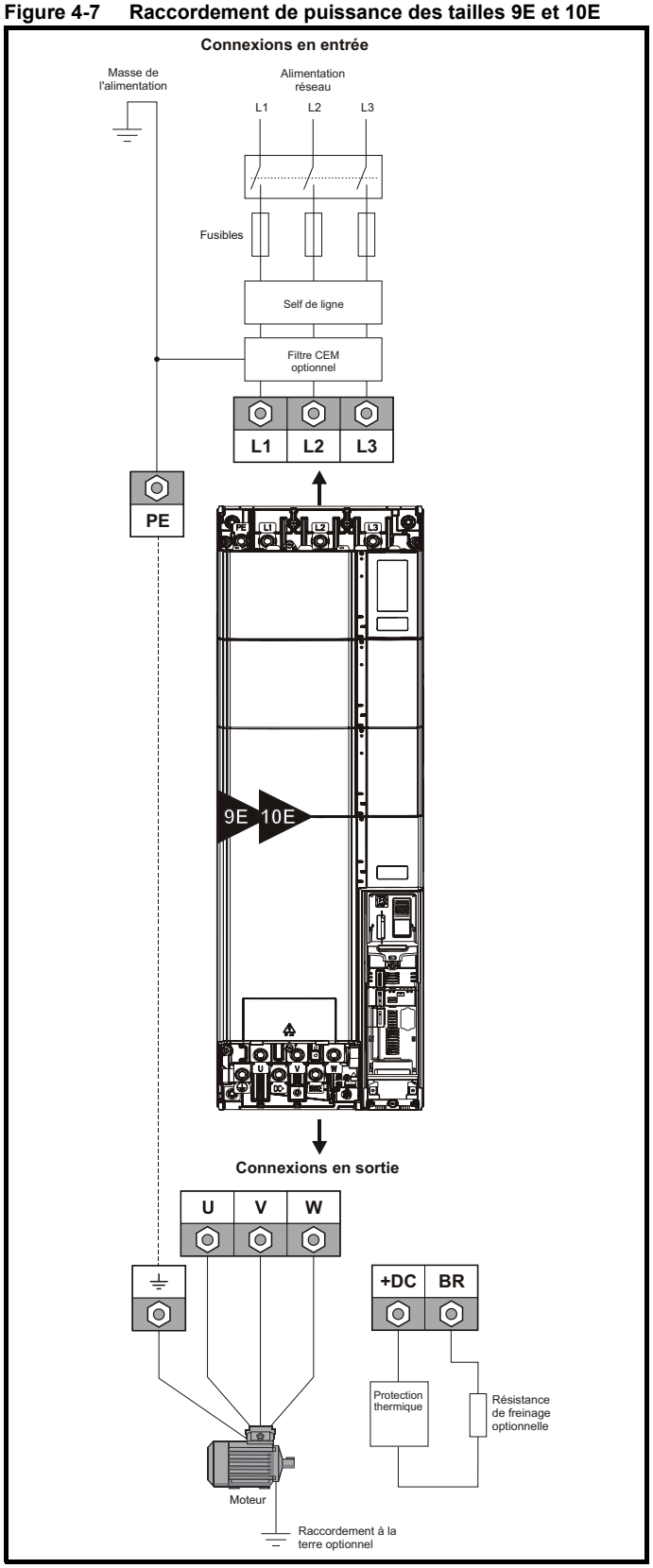
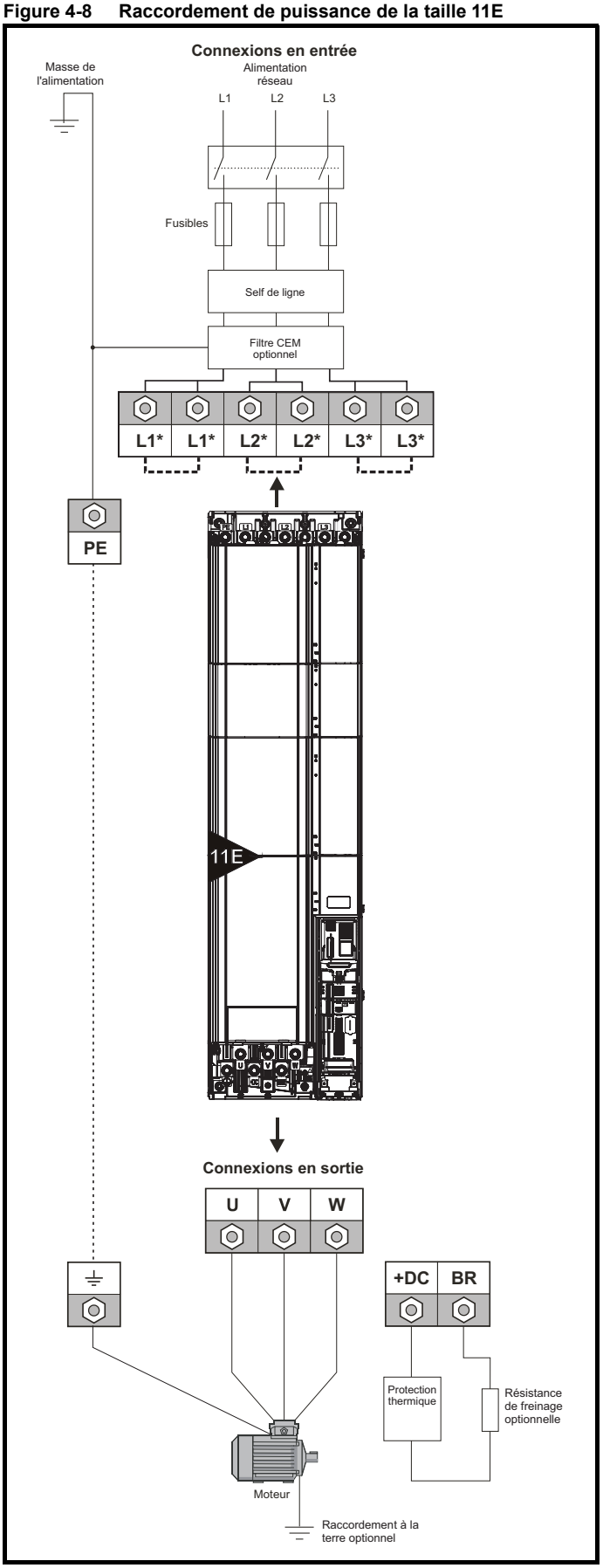


Figure 4-8 Raccordement de puissance de la taille 11E

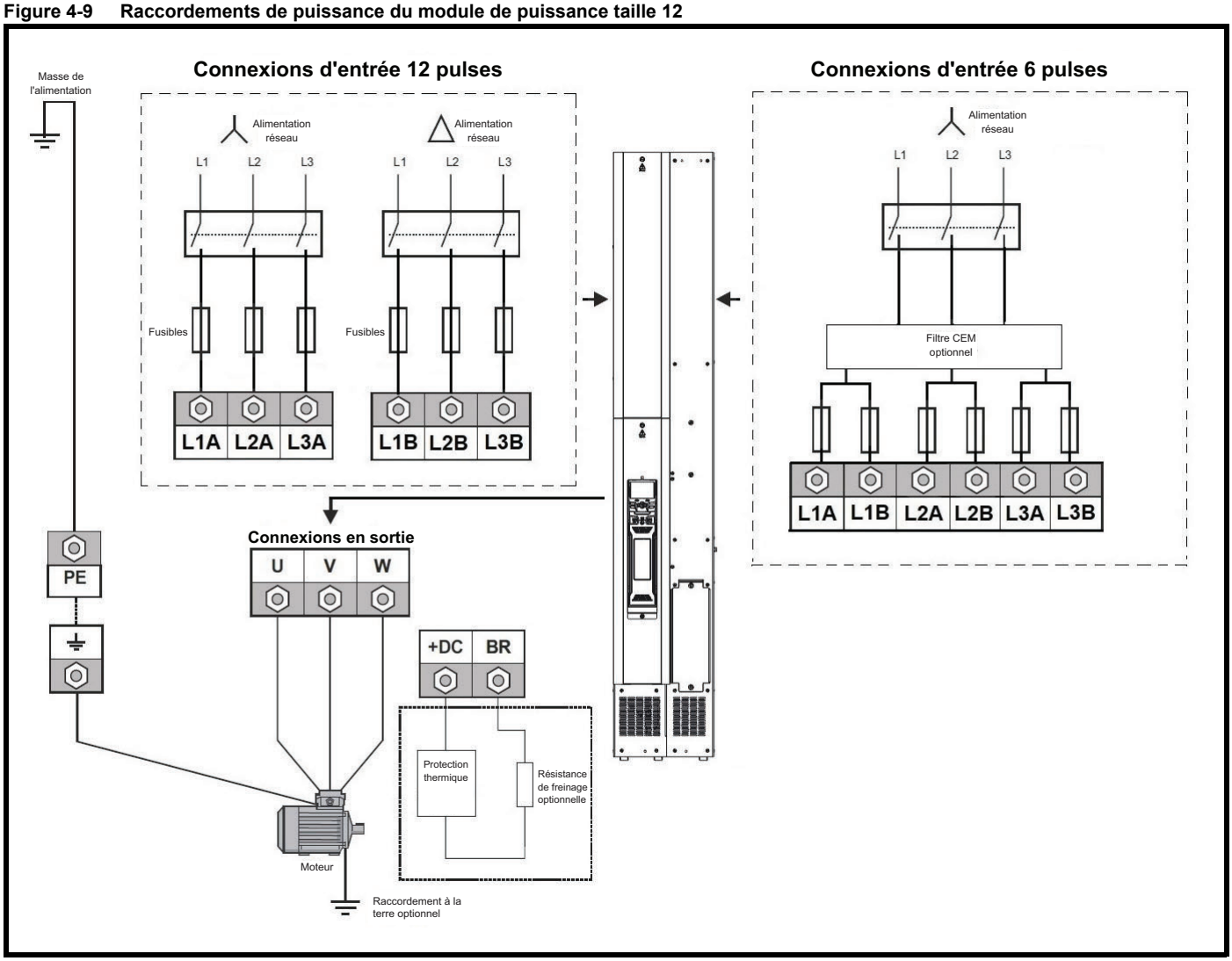


ATTENTION

Une self de ligne (INLXXX) distincte dont la valeur est au moins équivalente à celle indiquée dans le Tableau 4-3 et le Tableau 4-2 à la page 110 doit être utilisée avec les tailles 9E, 10E et 11E. Une réactance insuffisante risque d'endommager ou de réduire la durée de vie du variateur.

* Les raccordements de puissance AC courant sont reliés en interne.

Figure 4-9 Raccordements de puissance du module de puissance taille 12



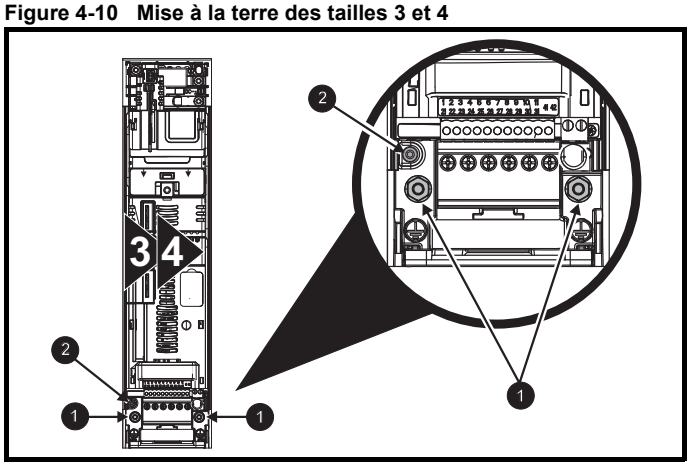
4.1.2 Raccordements de mise à la terre

AVERTISSEMENT

Corrosion électrochimique des bornes de terre
S'assurer que les bornes de terre sont protégées contre la corrosion, notamment celle qui peut être causée par la condensation.

Tailles 3 et 4
Sur les modèles de taille 3 et 4, les raccordements de mise à la terre de l'alimentation et du moteur s'effectuent sur les goujons M4 situés de part et d'autre du variateur, près du connecteur débrochable de puissance. Voir la Figure 4-10 pour les raccordements supplémentaires à la terre.

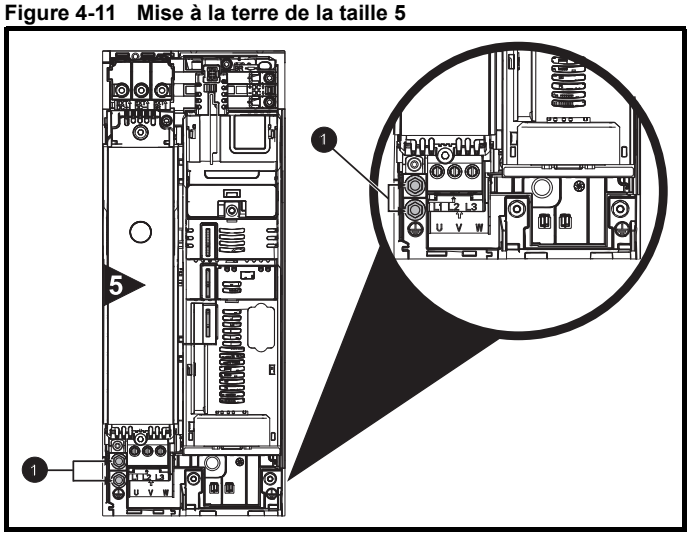
Figure 4-10 Mise à la terre des tailles 3 et 4



1. Goujons de mise à la terre.
2. Raccordement à la terre supplémentaire.

Taille 5
Sur les modèles de taille 5, les raccordements de mise à la terre de l'alimentation et du moteur s'effectuent sur les goujons M5 situés de part et d'autre du connecteur débrochable de puissance. Voir la Figure 4-11 pour les raccordements supplémentaires à la terre.

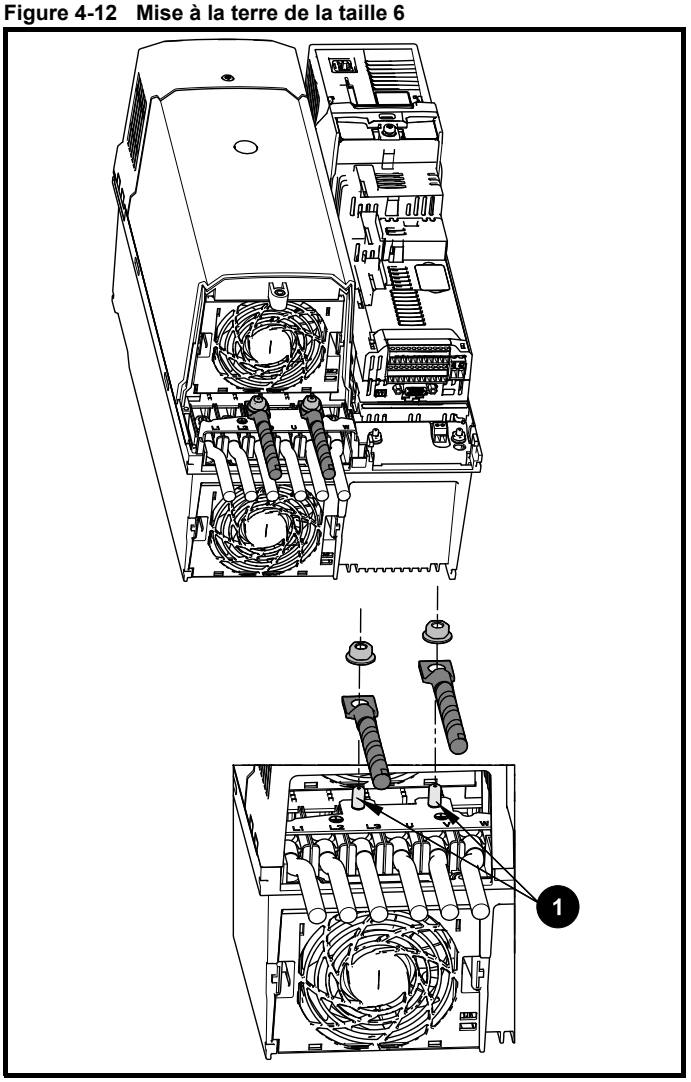
Figure 4-11 Mise à la terre de la taille 5



1. Goujons de mise à la terre.

Taille 6
Sur les modèles de taille 6, les raccordements de mise à la terre de l'alimentation et du moteur s'effectuent à l'aide des goujons M6 situés au-dessus des bornes d'alimentation et du moteur. Voir la Figure 4-12 ci-dessous.

Figure 4-12 Mise à la terre de la taille 6



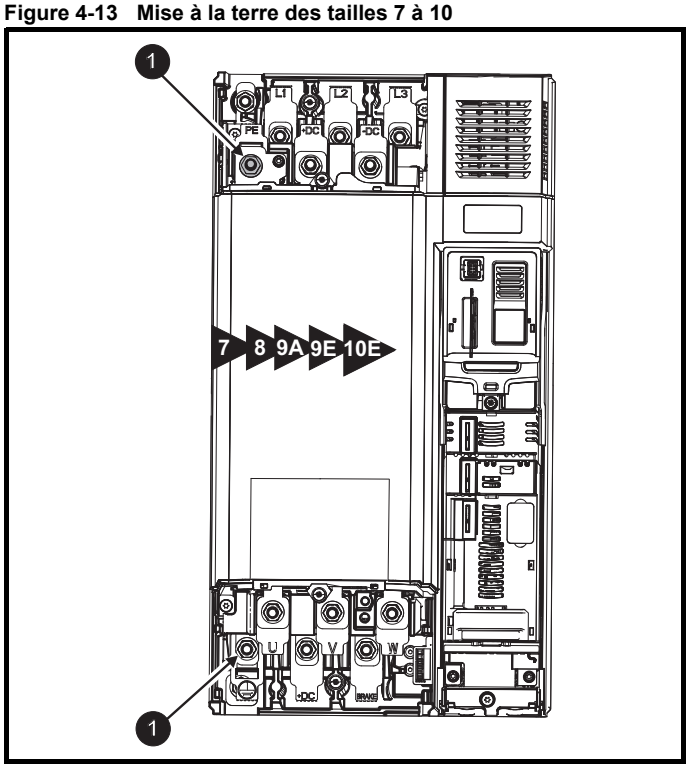
1. Goujons de mise à la terre

Taille 7
Sur les modèles de taille 7, les raccordements de mise à la terre de l'alimentation et du moteur s'effectuent à l'aide des goujons M8 situés à côté des bornes de raccordement de l'alimentation et du moteur.

Tailles 8 à 11

Sur les modèles de tailles 8 à 11, les raccordements de mise à la terre de l'alimentation et du moteur s'effectuent à l'aide des goujons M10 situés à côté des bornes de raccordement de l'alimentation et du moteur.

Figure 4-13 Mise à la terre des tailles 7 à 10



1. Goujons de mise à la terre.

AVERTISSEMENT

L'impédance du circuit de mise à la terre doit être conforme aux réglementations locales en matière de sécurité.

Le variateur doit être mis à la terre au moyen d'un raccordement capable de supporter tout défaut en courant éventuel jusqu'à ce que le dispositif de protection (fusibles, etc.) déconnecte l'alimentation CA.

Les raccordements de mise à la terre doivent faire l'objet de contrôles et de tests réguliers.

Figure 4-14 Raccordement de mise à la terre de la taille 11E

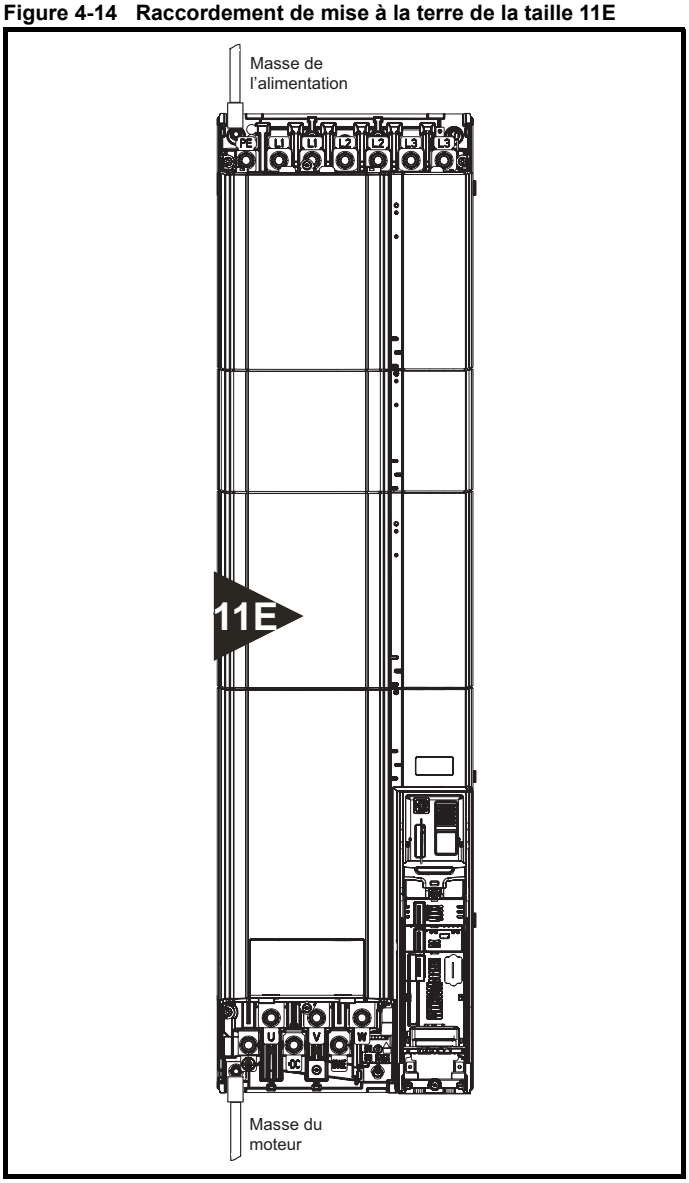


Tableau 4-1 Sections des câbles de terre de protection

Section des conducteurs de phase en entrée	Taille minimum du conducteur de terre
≤ 10 mm²	Conducteur de 10 mm² ou deux conducteurs de la même section que le conducteur de phase d'entrée.
> 10 mm² et ≤ 16 mm²	La même section que le conducteur de phase en entrée
> 16 mm² et ≤ 35 mm²	16 mm²
> 35 mm²	La moitié de la section du conducteur de phase en entrée

4.2 Recommandations relatives à l'alimentation AC

Tension :

Variateur 200 V : 200 V à 240 V ±10 %
Variateur 400 V : 380 V à 480 V ±10 %
Variateur 575 V : 500 V à 575 V ±10 %
Variateur 690 V : 500 V à 690 V ±10 %

Nombre de phases : 3

Déséquilibre d'alimentation maximum : composante inverse de 2 % (équivalente à un déséquilibre de tension de 3 % entre les phases).

Plage de fréquence : 45 à 66 Hz

Pour la conformité UL uniquement, le défaut en courant symétrique maximum de l'alimentation doit être limité à 100 kA.

4.2.1 Types d'alimentation

Tous les variateurs sont adaptés pour tout type d'alimentation, par exemple, TN-S, TN-C-S, TT et IT.

- Les alimentations avec une tension jusqu'à 600 V peuvent être mises à la terre sur n'importe quel potentiel, c.-à-d. neutre avec point milieu ou impédant.
- Les alimentations ayant une tension supérieure à 600 V peuvent ne pas être connectées avec une phase à la terre.

Les variateurs sont adaptés aux installations de catégorie III et inférieures, conformément à la norme CEI60664-1. Cela signifie qu'ils peuvent être raccordés de façon permanente à l'alimentation depuis son origine dans un bâtiment mais que, pour les installations en extérieur, un circuit écrêteur de tension additionnel (écrêtage de tension transitoire) doit être utilisé pour passer de la catégorie IV à la III.



Fonctionnement avec les alimentations en régime IT (sans mise à la terre)
Une attention particulière est nécessaire en cas d'utilisation de filtres CEM internes ou externes avec des alimentations neutres (régime IT), car en cas de défaut de terre au niveau du circuit moteur, le variateur risque de ne pas se mettre en sécurité et le filtre peut se retrouver saturé. Dans ce cas, il convient de ne pas utiliser le filtre (et de le démonter) ou d'utiliser un dispositif de protection indépendant supplémentaire contre les défauts de terre du moteur.
Pour les instructions concernant le démontage, se reporter à la section 4.12.2 *Filtre CEM interne* à la page 133. Pour des informations détaillées concernant la protection contre les défauts de terre, contacter le fournisseur du variateur.

Dans tous les cas, un défaut de terre survenant au niveau de l'alimentation n'a aucun effet. Si le moteur doit continuer à tourner en dépit d'un défaut de terre de son circuit interne, utiliser un transformateur d'isolement en entrée, et si l'installation exige un filtre CEM, celui-ci doit être monté au niveau du circuit principal.

Des dangers inhabituels peuvent survenir sur des alimentations sans mise à la terre avec plusieurs sources, notamment sur les bateaux. Pour de plus amples informations à ce sujet, contacter le fournisseur du variateur.

4.2.2 Alimentations avec selfs de ligne

Les selfs de ligne d'entrée réduisent les risques de dommages au variateur dus à un mauvais équilibrage des phases ou à de fortes perturbations sur le réseau d'alimentation.

Si l'utilisation de selfs de ligne est requise, des valeurs d'inductance de 2 % environ sont recommandées. Des valeurs plus élevées sont acceptables, le cas échéant, mais risquent de causer une réduction des performances (couple réduit à vitesse élevée) en raison de la chute de tension.

Quelles que soient les caractéristiques des variateurs, les selfs de ligne 2 % permettent d'utiliser les variateurs avec un déséquilibre de l'alimentation pouvant atteindre un séquence de phase négative de 3,5 % (équivalente à un déséquilibre de tension de 5 % entre les phases).

Des perturbations importantes peuvent être provoquées par les facteurs suivants, comme par exemple :

- Batterie de condensateurs pour corriger le facteur de puissance.
- Des variateurs DC de forte puissance sans self de ligne ou avec self de ligne inadéquate sont connectés à l'alimentation.
- Démarrage direct du ou des moteurs raccordés à l'alimentation entraînant une chute de tension supérieure à 20 % lorsque l'un de ces moteurs démarre.

Ce genre de perturbations peut causer des pics de courant excessifs dans le circuit de puissance en entrée du variateur. Ceci risque de provoquer une mise en sécurité ou, dans des cas extrêmes, une défaillance du variateur.

Les variateurs de faible puissance peuvent être sensibles aux perturbations quand ils sont connectés à des réseaux avec une puissance de court-circuit élevée.

La self de ligne est particulièrement recommandée, en présence d'un des facteurs indiqués ci-dessus ou avec une capacité d'alimentation supérieure à 175 kVA, dans les tailles de variateurs suivantes :

03200066, 03200080, 03200110, 03200127, 03400034, 03400045, 03400062, 03400077

Les modèles 03400104 à 07600730 sont dotés d'une inductance de lissage DC et les modèles 08201490 à 0801080, ainsi que les tailles 9A intègrent une inductance de lissage en ligne AC, de sorte qu'il n'y a pas besoin de Self de ligne AC, excepté en présence de déséquilibrages de phase excessifs ou dans des conditions extrêmes d'alimentation. Les variateurs de tailles 9E, 10E et 11E ne sont pas équipés de selfs de ligne d'entrée internes étant donné qu'il faut utiliser une self de ligne d'entrée externe. Pour de plus amples informations, consulter la section 4.2.3 *Modèles de variateur et selfs de ligne d'entrée* à la page 110.

Le cas échéant, chaque variateur doit avoir sa ou ses propres selfs de ligne. Il convient d'utiliser trois selfs distinctes ou une seule self triphasée.

Courants nominaux des selfs de ligne

Le courant nominal des selfs de ligne doit être le suivant :

Puissance nominale permanente :

Pas moins que la valeur nominale du courant permanent d'entrée du variateur

Valeur nominale du courant crête :

Elle ne doit pas être inférieure au double de la valeur nominale du courant permanent d'entrée du variateur.



Une self de ligne (INLXXX) distincte dont la valeur est au moins équivalente à celle indiquée dans le Tableau 4-3 et le Tableau 4-2 doit être utilisée avec les tailles 9E, 10E et 11E. Une réactance insuffisante risque d'endommager ou de réduire la durée de vie du variateur.

4.2.3 Modèles de variateur et selfs de ligne d'entrée

Tableau 4-2 Références des modèles de variateurs et selfs de ligne

Taille	Modèle de variateur	Modèle d'inductance	Référence de la self de ligne
3	03200066, 03200080	INL = 2001	4401-0143
	03200110, 03200127	INL = 2002	4401-0144
	03400034, 03400045	INL = 4001	4401-0148
	03400062	INL = 4002	4401-0149
	03400077, 03400104	INL = 4011	4401-0234
	03400123	INL = 4003	4401-0151
4	04200180	INL = 2002	4401-0144
	04200250	INL = 2003	4401-0145
	04400185	INL = 4004	4401-0152
	04400240	INL = 4005	4401-0153
5	05200300	INL = 2008	4401-0226
	05400300	INL = 4013	4401-0236
	05500039	INL = 5007	4401-0242
	05500061	INL = 5008	4401-0243
	05500100	INL = 5009	4401-0244
6	06200500	INL = 2004	4401-0146
	06200580	INL = 2005	4401-0147
	06400380	INL = 4006	4401-0154
	06400480	INL = 4007	4401-0155
	06400630	INL = 4008	4401-0156
	06500120	INL = 5001	4401-0157
	06500170	INL = 5002	4401-0158
	06500220	INL = 5003	4401-0159
	06500270	INL = 5004	4401-0160
	06500340	INL = 5005	4401-0161
	06500430	INL = 5006	4401-0223
7	07200750	INL = 2009	4401-0227
	07200940	INL = 2010	4401-0228
	07201170	INL = 2011	4401-0229
	07400790	INL = 4014	4401-0237
	07400940	INL = 4015	4401-0238
	07401120	INL = 4016	4401-0239
	07500530	INL = 5006	4401-0223
	07500730	INL = 5010	4401-0245
	07600230	INL = 6001	4401-0248
	07600300	INL = 6002	4401-0249
	07600360	INL = 6003	4401-0250
	07600460	INL = 6004	4401-0251
	07600520	INL = 6005	4401-0252
	07600730	INL = 6006	4401-0253
8	08201490	INL = 2012	4401-0230
	08201800	INL = 2013	4401-0231
	08401550	INL = 4017	4401-0240
	08401840	INL = 4018	4401-0241
	08500860	INL = 5011	4401-0246
	08501080	INL = 5012	4401-0247
	08600860	INL = 6007	4401-0254
	08601080	INL = 6008	4401-0255
9E	09202160, 09202660, 09402210, 09402660	INL = 401	4401-0181
	09501250, 09501500, 09601720, 09601970	INL = 601	4401-0183
10E	10203250, 10203600, 10403200, 10403610	INL = 402	4401-0182
	10502000, 10601720, 10601970	INL = 602	4401-0184
11E	11404370	INL 403L**	4401-0274
	11404370, 11404870, 11405070	INL 403*	4401-0259
	11502480, 11502880, 11503150, 11602250, 11602750, 11603050	INL 603*	4401-0261

* Refroidissement naturel.

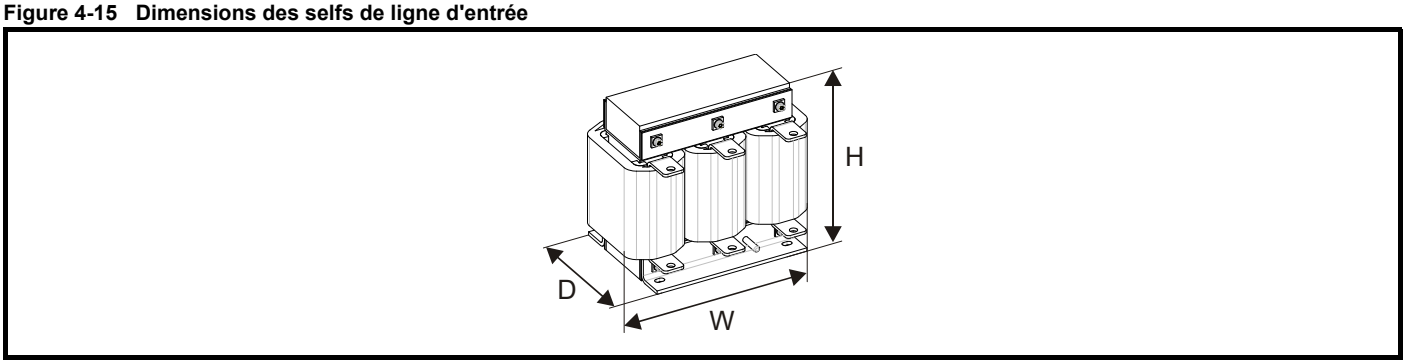
**en Peut représenter une solution plus économique pour un fonctionnement inférieur à 420 A.

Tableau 4-3 Valeurs nominales des selfs de ligne d'entrée (2 %)

Référence	Modèle	Courant	Inductance	Largeur globale (L)	Profondeur globale (P)	Hauteur totale (H)	Poids	Température ambiante maximale	Débit d'air minimal	Pertes maximum
		A	µH	mm	mm	mm	kg	°C	m/s	W
4401-0143	INL = 2001	13,5	790	156	70	125	1,8	50	0	42
4401-0144	INL = 2002	20,6	480	156	80	125	2,4	50	0	43
4401-0145	INL = 2003	26,8	320	156	80	125	2,5	50	0	48
4401-0148	INL = 4001	6,6	2940	80	75	130	1,3	50	0	31
4401-0149	INL = 4002	9,1	1620	156	70	125	1,8	50	0	42
4401-0234	INL = 4011	13	1120	156	80	125	2,5	50	0	46
4401-0151	INL = 4003	15,8	1050	156	80	125	2,6	50	0	47
4401-0152	INL = 4004	18,7	790	156	60	145	3,5	50	0	62
4401-0153	INL = 4005	24,3	610	156	75	145	4,9	50	0	59
4401-0226	INL = 2008	32	260	156	60	145	3,30	50	0	64
4401-0146	INL = 2004	48,8	170	156	75	145	4,8	50	0	59
4401-0147	INL = 2005	56,6	150	156	120	130	4,9	50	0	58
4401-0236	INL = 4013	32	480	156	75	145	4,9	50	0	63
4401-0154	INL = 4006	36,5	400	206	140	200	8	50	0	78
4401-0155	INL = 4007	46,2	320	206	140	200	9	50	0	84
4401-0156	INL = 4008	60,6	240	255	125	195	11	50	0	104
4401-0242	INL = 5007	4,3	492	80	75	130	1,4	50	0	35
4401-0243	INL = 5008	6,8	311	156	70	125	1,8	50	0	39
4401-0244	INL = 5009	11,4	1890	156	60	145	3,2	50	0	60
4401-0157	INL = 5001	13,2	1600	156	60	145	3,5	50	0	60
4401-0158	INL = 5002	18,7	1130	156	75	145	4,9	50	0	59
4401-0159	INL = 5003	24,3	870	206	95	200	6	50	0	73
4401-0160	INL = 5004	29,4	720	206	130	200	7,4	50	0	77
4401-0161	INL = 5005	37,1	570	230	130	210	11	50	0	108
4401-0223	INL = 5006	47	480	255	130	210	12,5	50	0	122
4401-0227	INL = 2009	67	130	206	130	160	6,9	50	0	90
4401-0228	INL = 2010	88	100	206	140	160	9	50	0	97
4401-0229	INL = 2011	105	80	206	140	160	9,5	50	0	90
4401-0230	INL = 2012	137	62	254	130	195	12,5	50	0	143
4401-0231	INL = 2013	166	51	254	150	195	14	50	0	137
4401-0237	INL = 4014	74	200	254	130	195	12	50	0	129
4401-0238	INL = 4015	88	170	254	150	195	14	50	0	127
4401-0239	INL = 4016	105	140	254	150	195	14	50	0	139
4401-0240	INL = 4017	155	95	290	160	205	20	50	0	182
4401-0241	INL = 4018	177	83	290	170	205	22	50	0	200
4401-0245	INL = 5010	67	340	290	150	205	18	50	0	139
4401-0246	INL = 5011	88	250	290	170	205	22	50	0	147
4401-0247	INL = 5012	105	200	290	180	225	25	50	0	167
4401-0248	INL = 6001	20	1270	206	95	200	5,8	50	0	71
4401-0249	INL = 6002	26	980	206	130	200	7,4	50	0	80
4401-0250	INL = 6003	32	880	206	140	200	10	50	0	84
4401-0251	INL = 6004	39	650	254	130	210	12	50	0	123
4401-0252	INL = 6005	45	580	254	130	210	12,5	50	0	124
4401-0253	INL = 6006	67	410	290	150	205	18	50	0	123
4401-0254	INL = 6007	88	300	290	170	205	22	50	0	169
4401-0255	INL = 6008	105	240	290	180	225	25	50	0	204
4401-0181	INL = 401	245	63	240	190	225	32	50	1	148
4401-0182	INL = 402	370	44	276	200	225	36	50	1	205
4401-0183	INL = 601	145	178	240	190	225	33	50	1	88
4401-0184	INL = 602	202	133	276	200	225	36	50	1	116
4401-0181	INL = 401	245	63	240	190	225	32	50	1	148
4401-0182	INL = 402	339	44	276	200	225	36	50	1	205
4401-0274	INL 403L*	420	30	300	216	264	57	40	0	289
4401-0259	INL403*	557	30	300	216	264	57	40	0	330
4401-0183	INL = 601	145	178	240	190	225	33	50	1	88
4401-0184	INL = 602	192	133	276	200	225	36	50	1	116
4401-0261	INL 603*	331	93	300	216	264	58	40	0	320

* Refroidissement naturel.

Figure 4-15 Dimensions des selfs de ligne d'entrée



4.2.4 Calcul de l'inductance d'entrée

Calculer l'inductance nécessaire (à **Y**%) avec l'équation suivante :

$$\mathbf{L} = \frac{\mathbf{Y}}{\mathbf{100}} \times \frac{\mathbf{V}}{\sqrt{\mathbf{3}}} \times \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2\pi f I}}$$

Où :

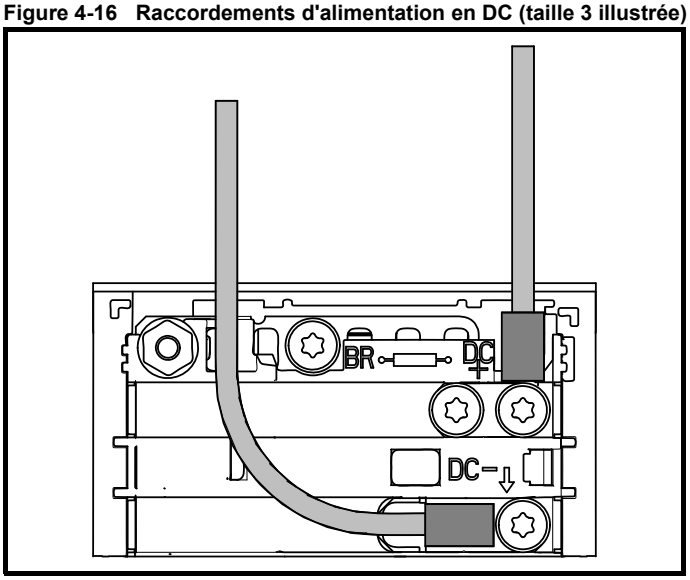
I = courant nominal d'entrée du variateur (A)
L = inductance (H)
f = fréquence d'alimentation (Hz)
V = tension entre les phases

4.3 Alimentation du variateur en DC

Toutes les tailles de variateurs peuvent être alimentées en option par une source DC externe. Voir la section 3.13 *Bornes électriques* à la page 85 pour identifier l'emplacement des raccordements de l'alimentation en DC.

Les raccordements d'alimentation en DC des tailles 3 et 4 sont situés sous le capot DC. La Figure 4-16 ci-dessous illustre les raccordements d'alimentation en DC et l'acheminement des câbles.

Figure 4-16 Raccordements d'alimentation en DC (taille 3 illustrée)



NOTE

Le filtre CEM interne et les plastiques ne sont pas représentés sur la Figure 4-16 ci-dessus pour illustrer l'acheminement des câbles DC.

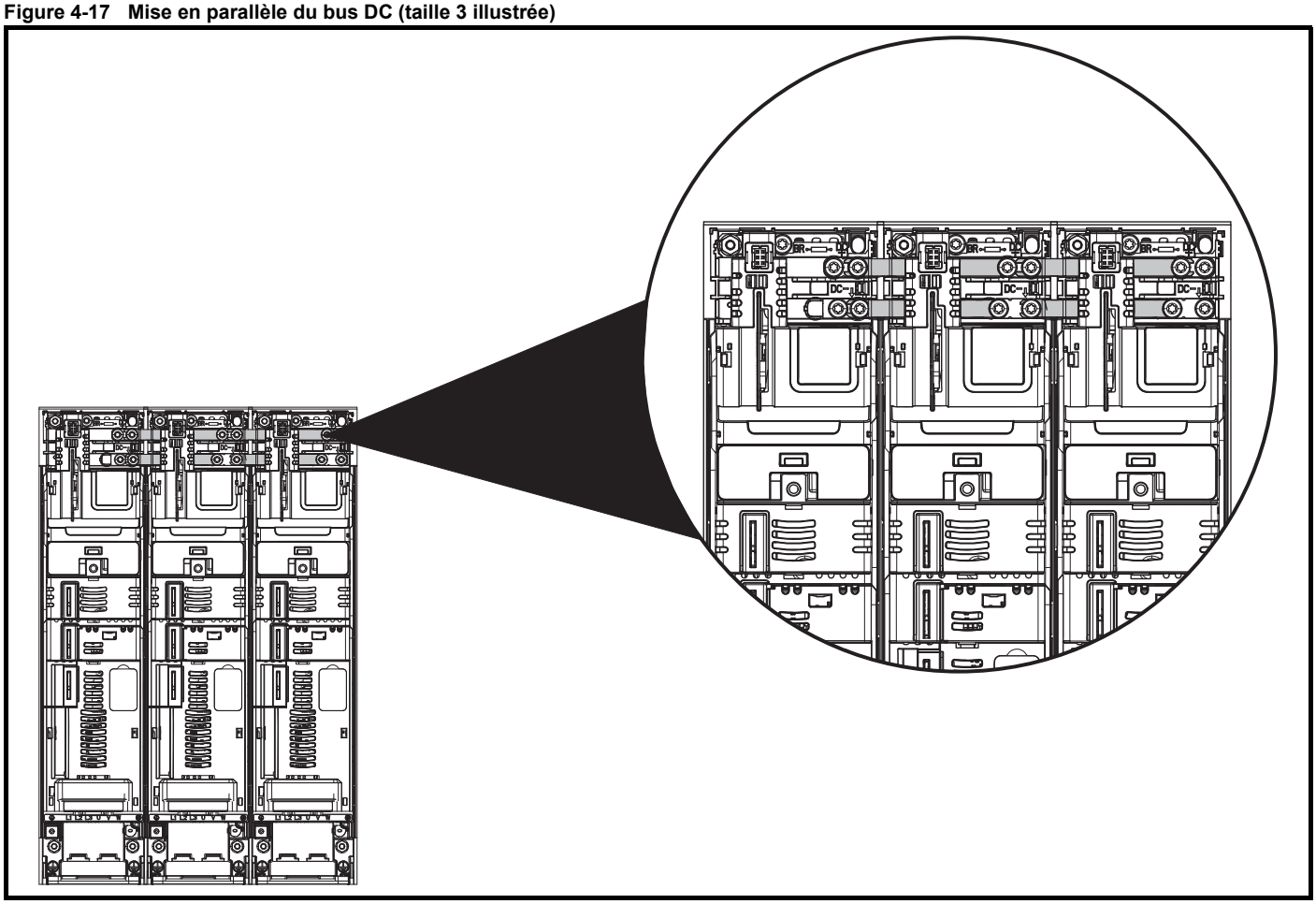
4.4 Mise en parallèle du bus DC

La mise en parallèle du bus DC à l'aide d'un câble standard ou de barres de bus est possible sur toutes les tailles de variateurs.

Sur les tailles 3, 4, 5 et 6, la conception de la borne M de l'Unidrive et de l'armoire permet de connecter le Bus DC d'un certain nombre de variateurs à l'aide de barres omnibus préfabriquées. Le schéma ci-dessous illustre comment relier le bus DC de plusieurs variateurs avec les barres de bus.

Raccorder le bus DC à plusieurs variateurs permet généralement de renvoyer l'énergie provenant d'un variateur, entraînée par la charge vers un deuxième variateur.

Figure 4-17 Mise en parallèle du bus DC (taille 3 illustrée)



Dans cette configuration, toutes les combinaisons ne sont pas possibles en fonction des variateurs utilisés.

Pour les données d'application, contacter le fournisseur du variateur.

NOTE

Le kit de mise en parallèle du bus DC n'est pas fourni avec le variateur mais il peut être commandé.

Tableau 4-4 Références du kit de mise en parallèle du bus DC

Taille	Réf. CT
3	3470-0048
4	3470-0061
5	3470-0068
6	3470-0063

4.5 Alimentation 24 Vdc

L'alimentation 24 Vdc reliée aux bornes de commande 1 et 2 permet les fonctions suivantes :

- Il est possible de s'en servir pour compléter l'alimentation 24 V interne du variateur lorsque plusieurs modules optionnels sont utilisés simultanément et que l'appel de courant généré par ces modules est supérieur au courant que le variateur est en mesure de fournir.
- Elle peut être utilisée comme alimentation de secours afin de maintenir sous tension les circuits de contrôle du variateur en cas de coupure de l'alimentation principale. Ceci permet à tous les modules Bus de terrain, les modules Application ou à la communication série de continuer à fonctionner.
- Cette alimentation peut aussi être utilisée pour régler le variateur alors que l'alimentation principale n'est pas disponible, car l'afficheur sera en fonctionnement. Néanmoins, le variateur passera en état de mise en sécurité de sous-tension jusqu'à ce que l'alimentation principale ou le fonctionnement DC basse tension soit activé, ce qui empêchera éventuellement tout diagnostic. (Les paramètres sauvegardés automatiquement à la mise hors tension ne sont pas enregistrés lorsque l'entrée d'alimentation de secours 24 V est utilisée).
- Si la tension du bus DC est trop faible pour faire fonctionner le SMPS principal du variateur, l'alimentation 24V peut servir alors à alimenter tous les besoins en alimentation basse tension du variateur. Dans ce cas, le paramètre *Sélection du seuil faible sous-tension* (06.067) doit également être activé.

NOTE

Sur la taille 6 et supérieures, l'alimentation 24 Vdc (bornes 51, 52) doit être raccordée pour pouvoir l'utiliser comme alimentation de secours lorsque l'alimentation principale est coupée. Si l'alimentation 24 Vdc n'est pas raccordée, aucune fonction ci-dessus ne peut être utilisée, « Attente de systèmes de puissance » sera affiché sur le clavier et il sera impossible de faire fonctionner le variateur. L'emplacement de l'alimentation 24 Vdc est représenté sur la Figure 4-18 *Emplacement du raccordement d'alimentation 24 Vdc sur la taille 6* à la page 114.

Tableau 4-5 Raccordements de l'alimentation 24Vdc

Fonction	Tailles 3-5	Tailles 6-11
Complément de l'alimentation interne du variateur	Borne 1, 2	Borne 1, 2
Alimentation de secours du circuit de commande	Borne 1, 2	Borne 1, 2 51, 52

La plage de tension de fonctionnement de l'alimentation 24 V de commande est la suivante:

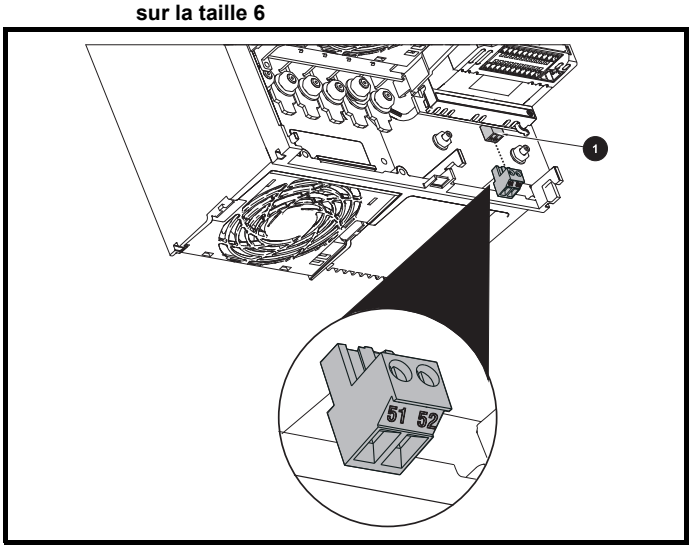
1	**0 V commun**
2	**+24 Vdc**
Tension nominale de fonctionnement	24,0 Vdc
Tension minimum de fonctionnement permanent	19,2 V
Tension maximum de fonctionnement permanent	28,0 V
Tension minimum de démarrage	21,6 V
Puissance maximum nécessaire à 24 V	40 W
Fusible recommandé	3 A, 50 Vdc

Les valeurs de tension minimum et maximum incluent les ondulations et les interférences (bruit). Les valeurs d'ondulations et d'interférences ne doivent pas dépasser 5 %.

La plage de fonctionnement de l'alimentation 24 V est la suivante :

51	**0 V commun**
52	**+24 Vdc**
Taille 6	
Tension nominale de fonctionnement	24,0 Vdc
Tension minimum de fonctionnement permanent	18,6 Vdc
Tension maximum de fonctionnement permanent	28,0 Vdc
Tension minimum de démarrage	18,4 Vdc
Puissance maximum nécessaire	40 W
Fusible recommandé	4 A @ 50 Vdc
Tailles 7 à 11	
Tension nominale de fonctionnement	24,0 Vdc
Tension minimum de fonctionnement permanent	19,2 Vdc
Tension maximum de fonctionnement permanent	30 Vdc (CEI), 26 Vdc (UL)
Tension minimum de démarrage	21,6 Vdc
Puissance maximum nécessaire	60 W
Fusible recommandé	4 A @ 50 Vdc

Figure 4-18 Emplacement du raccordement d'alimentation 24 Vdc sur la taille 6



1. Raccordement d'alimentation 24 Vdc

Figure 4-19 Emplacement du raccordement d'alimentation 24 Vdc sur la taille 7

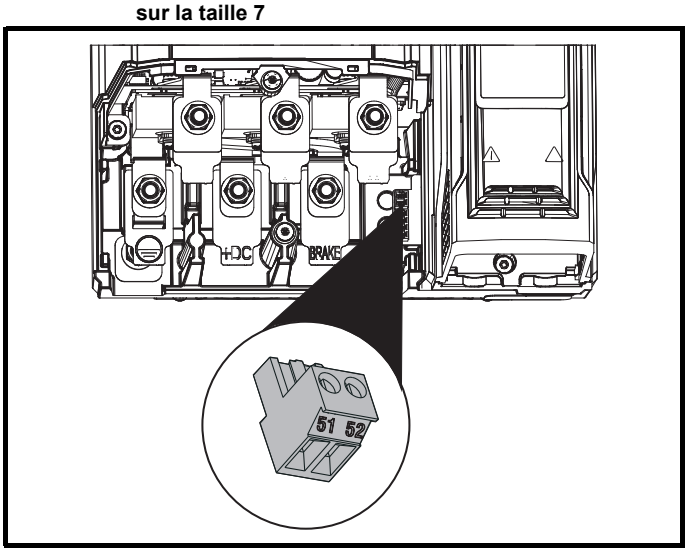
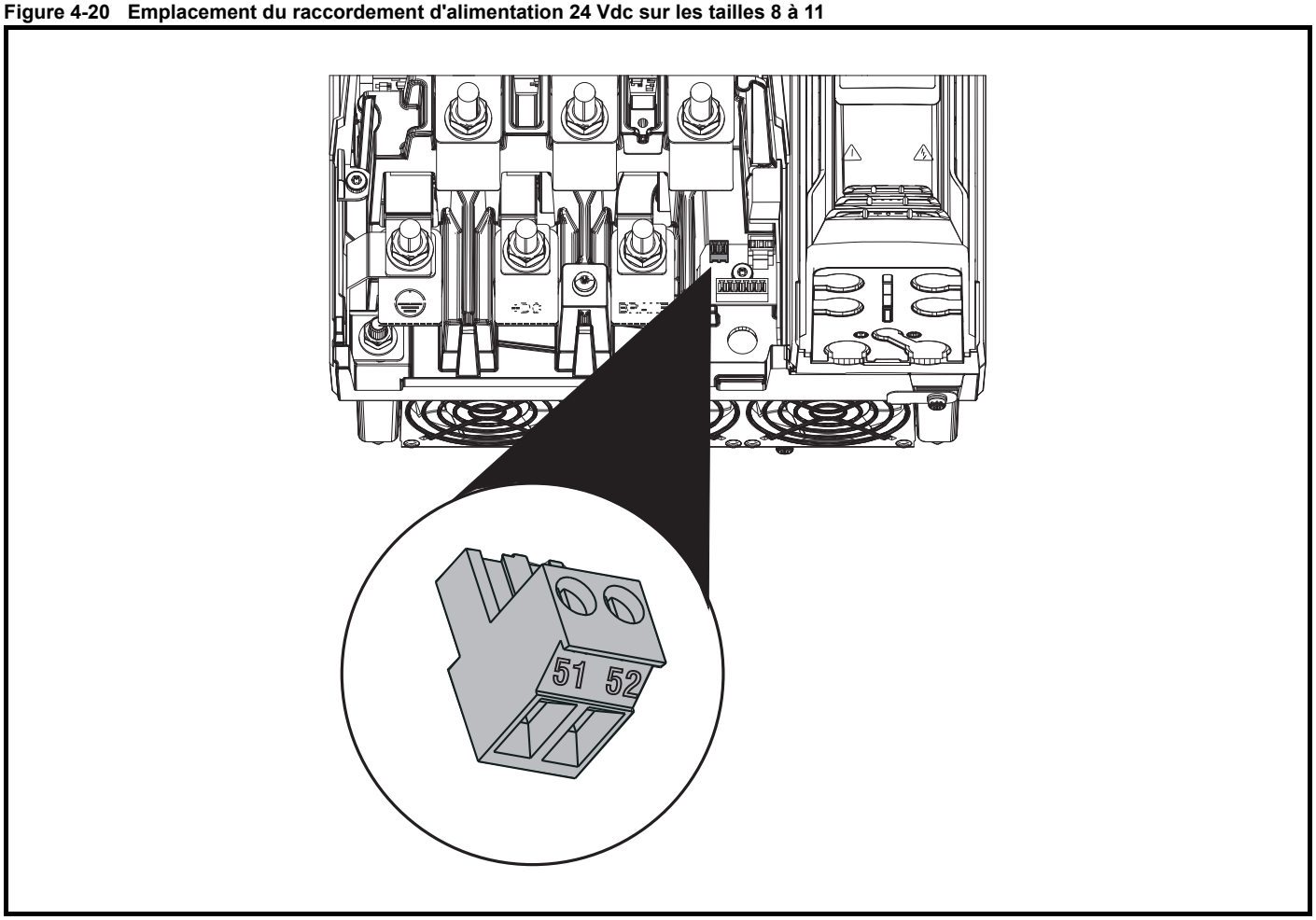


Figure 4-20 Emplacement du raccordement d'alimentation 24 Vdc sur les tailles 8 à 11



4.6 Fonctionnement à basse tension

Avec une alimentation 24 Vdc pour alimenter les circuits de commande, le variateur peut fonctionner à partir d'une alimentation DC basse tension avec une plage comprise entre 24 Vdc et la tension DC maximum. Le variateur peut passer d'un fonctionnement avec une tension normale provenant de l'alimentation principale à un fonctionnement avec une tension d'alimentation nettement inférieure sans interruption.

Pour passer d'un fonctionnement basse tension à une alimentation réseau normale, le courant d'appel doit être contrôlé. Cette fonction peut être externe. Dans le cas contraire, l'alimentation du variateur peut être interrompue pour utiliser la méthode de précharge normale du variateur.

Pour bien exploiter le nouveau mode de fonctionnement basse tension, le niveau de sous-tension doit être programmé par l'utilisateur. Pour les données d'application, contacter le fournisseur du variateur.

La plage de tension de fonctionnement de l'alimentation basse tension DC est la suivante :

Tailles 3 à 12

Tension minimum de fonctionnement permanent :	26 V
Tension minimum de démarrage :	32 V
Seuil maximum de mise en sécurité de surtension :	Variateurs 230 V : 415 V
Variateurs	400 V : 830 V
Variateurs	575 V : 990 V
Variateurs	690 V : 1190 V

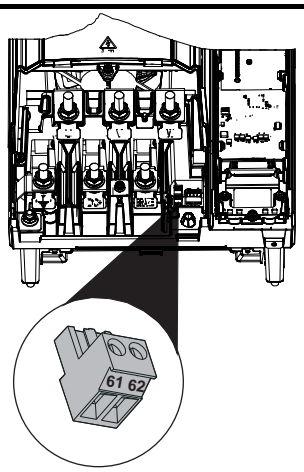
NOTE

Les variateurs dédiés pompage F600 de taille 9E, 10E et 11E ne possèdent pas de bornes DC négatives accessibles. Il est conseillé d'utiliser à la place les variateurs 9D, 10D et 11D lorsque cela est nécessaire. Pour plus d'informations, se reporter au *Guide d'installation modulaire Unidrive M*.

En mode basse tension uniquement, pour les tailles 9 à 11, une alimentation 24V doit être fournie pour le ventilateur du radiateur. L'alimentation du variateur doit être connectée aux bornes 61 et 62.

61	**0 V commun**
62	**Alimentation +24 Vdc du ventilateur du radiateur**
Tailles 9 à 11	
Tension nominale de fonctionnement	24,0 Vdc
Tension minimum de fonctionnement permanent	23,5 Vdc
Tension maximum de fonctionnement permanent	27 Vdc
Consommation de courant	Tailles 9 à 10 (tous) : 6A
Alimentation recommandée	24 V, 7 A
Fusible recommandé	Fusible rapide 8 A

Figure 4-21 Emplacement du connecteur d'alimentation du ventilateur du radiateur sur les tailles 9 à 11



4.7 Alimentation du ventilateur du radiateur

En cas de fonctionnement avec une alimentation standard, le ventilateur du radiateur sur toutes les tailles est alimenté en interne par le variateur. En cas d'utilisation des tailles 9 à 11 en mode de basse tension, il est nécessaire de connecter une alimentation 24 V externe aux bornes 61 et 62 si le fonctionnement du ventilateur du radiateur est nécessaire. Pour plus d'informations à ce sujet, consulter la section 4.6 *Fonctionnement à basse tension* à la page 115.

4.8 Valeurs nominales

Le courant d'entrée est fonction de la tension et de l'impédance du réseau.

Courant d'entrée standard
Les valeurs de courant d'entrée standard sont données pour faciliter les calculs de puissance et de perte.

Elles sont établies à partir d'une alimentation équilibrée.

Courant d'entrée maximum permanent
Les valeurs de courant d'entrée maximum permanent sont données pour faciliter le choix des câbles et des fusibles. Ces valeurs sont établies pour un fonctionnement en condition défavorable, avec une combinaison inhabituelle d'un dysfonctionnement de l'alimentation et d'un mauvais équilibrage. La valeur du courant d'entrée maximum ne peut être détectée qu'au niveau de l'une des phases d'entrée. Le courant dans les deux autres phases est sensiblement plus faible.

Les valeurs de courant d'entrée maximum indiquées sont données pour une alimentation avec une composante inverse de 2 % et en prenant un courant de défaut de l'alimentation indiqué dans le Tableau 4-6.

Tableau 4-6 Courant de défaut utilisé pour calculer les courants d'entrée maximum

Modèle	Niveau de défaut symétrique (kA)
Toutes	100

AVERTISSEMENT

Fusibles

L'alimentation AC appliquée au variateur doit être équipée d'une protection adaptée contre les surcharges et les courts-circuits. Le Tableau 4-7 indique les valeurs nominales recommandées pour les fusibles. Le non-respect de cette spécification peut entraîner un risque d'incendie.

Tableau 4-7 Valeurs nominales du courant d'entrée AC et des fusibles (200 V)

Modèle	Courant d'entrée standard	Courant d'entrée maximum permanent	Courant d'entrée maximum de surcharge	Dimensionnement du fusible					
				CEI			UL / USA		
				Nominal	Maximum	Classe	Nominal	Maximum	Classe
	A	A	A	A	A		A	A	
03200066	8,2	10,4	15,8	16	25	gG	20	25	CC, J ou T*
03200080	9,9	12,6	20,9	20					
03200110	14	17	25				25		
03200127	16	20	34	25					
04200180	17	20	30	25	25	gG	25	25	CC, J ou T*
04200250	23	28	41	32	32		30	30	
05200300	24	31	52	40	40	gG	40	40	CC, J ou T*
06200500	42	48	64	63	63	gG	60	60	CC, J ou T*
06200580	49	56	85				60		
07200750	58	67	109	80	80	gG	80	80	CC, J ou T*
07200940	73	84	135	100	100		100	100	
07201170	91	105	149	125	125		125	125	
08201490	123	137	213	200	200	gR	200	200	HSJ
08201800	149	166	243				225	225	
09202160	172	205	270	250	250	gR	250	250	HSJ
09202660	228	260	319	315	315		300	300	
10203250	277	305	421	400	400	gR	400	400	HSJ
10203600	333	361	494	450	450		450	450	

* Ces fusibles sont à action rapide.

Tableau 4-8 Valeurs nominales du courant d'entrée AC et des fusibles (400 V)

Modèle	Courant d'entrée standard	Courant d'entrée maximum permanent	Courant d'entrée maximum de surcharge	Dimensionnement du fusible					
				CEI			UL / USA		
				Nominal	Maximum	Classe	Nominal	Maximum	Classe
	A	A	A	A	A		A	A	
03400034	5	5	7	10	10	gG	10	10	CC, J ou T*
03400045	6	7	9						
03400062	8	9	13						
03400077	11	13	21	20	20		20	20	
03400104	12		20						
03400123	14	16	25						
04400185	17	19	30	25	25	gG	25	25	CC, J ou T*
04400240	22	24	35	32	32		30	30	
05400300	26	29	52	40	40	gG	35	35	CC, J ou T*
06400380	32	36	67	63	63	gG	40	60	CC, J ou T*
06400480	41	46	80				50		
06400630	54	60	90				60		
07400790	67	74	124	100	100	gG	80	80	CC, J ou T*
07400940	80	88	145				100	100	
07401120	96	105	188	125	125		125	125	
08401550	137	155	267	250	250	gR	225	225	HSJ
08401840	164	177	303						
09402210	211	232	306	315	315	gR	300	300	HSJ
09402660	245	267	359				350	350	
10403200	306	332	445	400	400	gR	400	400	HSJ
10403610	370	397	523	450	450		450	450	
11404370	424	449	579	500	500	gR	600	600	HSJ
11404870	455	492	613						
11405070	502	539	752	630	630				

* Ces fusibles sont à action rapide.

Tableau 4-9 Valeurs nominales du courant d'entrée AC et des fusibles (575 V)

Modèle	Courant d'entrée standard	Courant d'entrée maximum permanent	Courant d'entrée maximum de surcharge	Dimensionnement du fusible					
				CEI			UL / USA		
				Nominal	Maximum	Classe	Nominal	Maximum	Classe
	A	A	A	A	A		A	A	
05500039	4	4	7	10	20	gG	10	10	CC, J ou T*
05500061	6	7	9						
05500100	9	11	15	20			20	20	
06500120	12	13	22	20	40	gG	20	30	CC, J ou T*
06500170	17	19	33	32			25		
06500220	22	24	41	40			30		
06500270	26	29	50	50	63		35	50	
06500340	33	37	63				40		
06500430	41	47	76	63			50		
07500530	41	45	75	50	50	gG	50	50	CC, J ou T*
07500730	57	62	94	80	80		80	80	
08500860	74	83	121	125	125	gR	100	100	HSJ
08501080	92	104	165	160	160		150	150	
09501250	145	166	190	150	150	gR	150	150	HSJ
09501500	145	166	221	200	200		175	175	
10502000	177	197	266	250	250	gR	250	250	HSJ
11502480	240	265	327	400	400	gR	400	400	HSJ
11502880	285	310	395						
11503150	313	338	473						

* Ces fusibles sont à action rapide.

Tableau 4-10 Valeurs nominales du courant d'entrée AC et des fusibles (690 V)

Modèle	Courant d'entrée standard	Courant d'entrée maximum	Courant d'entrée maximum	Dimensionnement du fusible					
				CEI			UL / USA		
				Nominal	Maximum	Classe	Nominal	Maximum	Classe
	A	A	A	A	A		A	A	
07600230	18	20	32	25	50	gG	25	50	CC, J ou T*
07600300	23	26	41	32			30		
07600360	28	31	49	40			35		
07600460	36	39	65	50	80		50	80	
07600520	40	44	75						
07600730	57	62	92	80			80		
08600860	74	83	121	125	125	gR	100	100	HSJ
08601080	92	104	165	160	160		150	150	
09601250	124	149	194	150	150	gR	150	150	HSJ
09601550	145	171	226	200	200		200	200	
10601720	180	202	268	225	225	gR	250	250	HSJ
10601970	202	225	313	250	250	gR	250	250	
11602250	225	256	379	400	400	gR	400	400	HSJ
11602750	217	302	425						
11603050	298	329	465						

* Ces fusibles sont à action rapide.

NOTE

Vérifier que les câbles utilisés sont conformes aux réglementations en vigueur en matière de câblage.

ATTENTION

Les dimensions nominales des câbles ci-après ne sont données qu'à titre indicatif. Le montage et l'agencement des câbles affectent leur capacité à véhiculer le courant ; dans certains cas, l'utilisation de câbles de plus petite taille peut convenir, mais dans d'autres, un câble plus large est nécessaire pour éviter une chaleur excessive ou des chutes de tension. Consulter les réglementations locales pour s'assurer d'utiliser des sections de câbles appropriées.

Tableau 4-11 Sections nominales des câbles (200 V)

Modèle	Dimensions des câbles (CEI) mm²						Dimensions des câbles (UL) AWG			
	Entrée			Sortie			Entrée		Sortie	
	Nominal	Maximum	Méthode d'installation	Nominal	Maximum	Méthode d'installation	Nominal	Maximum	Nominal	Maximum
03200066	1,5	4	B2	1,5	4	B2	14	10	14	10
03200080										
03200110	4			4			12		12	
03200127										
04200180	6	8	B2	6	8	B2	10	8	10	8
04200250	8			8			8		8	
05200300	10	10	B2	10	10	B2	8	8	8	8
06200500	16	25	B2	16	25	B2	4	3	4	3
06200580	25			25			3		3	
07200750	35	70	B2	35	70	B2	2	1/0	2	1/0
07200940							1		1	
07201170	70			70			1/0		1/0	
08201490	95	2 x 70	B2	95	2 x 70	B2	3/0	2 x 1	3/0	2 x 1
08201800	2 x 70			2 x 70			2 x 1		2 x 1	
09202160	2 x 70	2 x 185	B1	2 x 95	2 x 150	B2	2 x 2/0	2 x 500	2 x 2/0	2 x 350
09202660	2 x 95			2 x 120			2 x 4/0		2 x 4/0	
10203250	2 x 120	2 x 185	B1	2 x 120	2 x 150	C	2 x 250	2 x 500	2 x 250	2 x 350
10203600	2 x 150		C	2 x 120			2 x 300		2 x 300	

Tableau 4-12 Sections nominales des câbles (400 V)

Modèle	Dimensions des câbles (CEI) mm²						Dimensions des câbles (UL) AWG			
	Entrée			Sortie			Entrée		Sortie	
	Nominal	Maximum	Méthode	Nominal	Maximum	Méthode	Nominal	Maximum	Nominal	Maximum
03400034	1,5	4	B2	1,5	4	B2	18	10	18	10
03400045							16		16	
03400062							14		14	
03400077	2,5			2,5						
03400104										
03400123							12		12	
04400185	4	6	B2	4	6	B2	10	8	10	8
04400240	6			6			8		8	
05400300	6	6	B2	6	6	B2	8	8	8	8
06400380	10	25	B2	10	25	B2	6	3	6	3
06400480	16			16			4		4	
06400630	25			25			3		3	
07400790	35	70	B2	35	70	B2	1	1/0	1	1/0
07400940	50			50			2		2	
07401120	70			70			1/0		1/0	
08401550	2 x 50	2 x 70	B2	2 x 50	2 x 70	B2	2 x 1	2 x 1/0	2 x 1	2 x 1/0
08401840	2 x 70			2 x 70			2 x 1/0		2 x 1/0	
09402210	2 x 70	2 x 185	B1	2 x 95	2 x 150	B2	2 x 3/0	2 x 500	2 x 2/0	2 x 350
09402660	2 x 95			2 x 120			2 x 4/0		2 x 4/0	
10403200	2 x 120	2 x 185	C	2 x 120	2 x 150	C	2 x 300	2 x 500	2 x 250	2 x 350
10403610	2 x 150			2 x 150			2 x 350		2 x 300	
11404370	4 x 95		C	2 x 185	2 x 185	C	4 x 3/0		2 x 400	
11404870				2 x 240	2 x 240		4 x 4/0			
11405070										

Tableau 4-13 Sections nominales des câbles (575 V)

Modèle	Dimensions des câbles (CEI) mm²						Dimensions des câbles (UL) AWG			
	Entrée			Sortie			Entrée		Sortie	
	Nominal	Maximum	Méthode	Nominal	Maximum	Méthode	Nominal	Maximum	Nominal	Maximum
05500039	0,75	1,5	B2	0,75	1,5	B2	16	16	16	16
05500061	1			1			14		14	
05500100	1,5			1,5			14		14	
06500120	2,5	25	B2	2,5	25	B2	14	3	14	3
06500170	4			4			10		10	
06500220	6			6			10		10	
06500270	10			10			8		8	
06500340							6		6	
06500430	16						6		6	
07500530	16	25	B2	16	25	B2	4	3	4	3
07500730	25			25			3		3	
08500860	35	50	B2	35	50	B2	1	1	1	1
08501080	50			50						
09501250	2 x 70	2 x 185	B2	2 x 35	2 x 150	B2	2 x 1	2 x 500	2 x 3	2 x 350
09501500				2 x 50					2 x 1	
10502000	2 x 70	2 x 185	B2	2 x 70	2 x 150	B2	2 x 2/0	2 x 500	2 x 2/0	2 x 350
11502480	2 x 70		C	2 x 70		C	2 x 3/0			
11502880	2 x 95			2 x 95			2 x 4/0			
11503150	2 x 120			2 x 120			2 x 250			

Tableau 4-14 Sections nominales des câbles (690 V)

Modèle	Dimensions des câbles (CEI) mm²						Dimensions des câbles (UL) AWG			
	Entrée			Sortie			Entrée		Sortie	
	Nominal	Maximum	Méthode d'installation	Nominal	Maximum	Méthode d'installation	Nominal	Maximum	Nominal	Maximum
07600230	10	25	B2	10	25	B2	8	3	8	3
07600300							6		6	
07600360							6		6	
07600460	16			16			4		4	
07600520	16			16			4		4	
07600730	25			25			3		3	
08600860	50	70	B2	50	70	B2	2	1/0	2	1/0
08601080	70			70			1/0		1/0	
09601250	2 x 50	2 x 185	B2	2 x 35	2 x 150	B2	2 x 1	2 x 500	2 x 3	2 x 350
09601550	2 x 70			2 x 50			2 x 1/0		2 x 1	
10601720	2 x 70	2 x 185	B2	2 x 70	2 x 150	B2	2 x 2/0	2 x 500	2 x 1/0	2 x 350
10601970	2 x 95						2 x 3/0		2 x 2/0	
11602250	2 x 70		C	2 x 70		C	2 x 3/0			
11602750	2 x 95			2 x 95			2 x 4/0			
11603050				2 x 95			2 x 250			

NOTE

Il faut utiliser des câbles PVC isolés.

NOTE

Les tailles de câbles sont spécifiées dans le tableau A.52.C de la norme CEI60364-5-52:2001 avec un facteur de correction de 0,87 pour une température ambiante de 40 °C (tableau A52.14) pour la méthode d'installation du câble, comme indiqué.

Classe d'installation (réf. : CEI 60364-5-52:2001)

B1 - Câbles distincts pour installation en conduit.

B2 - Câble multiconducteur pour installation en conduit.

C - Câble multiconducteur pour installation à l'air libre.

La taille du câble peut être réduite si une autre méthode d'installation est choisie ou si la température ambiante est inférieure.

NOTE

Les câbles de sortie recommandés ont été dimensionnés pour un moteur dont le courant maximum correspond à celui du variateur. Dans les cas où on utilise un moteur dont le courant est inférieur, les caractéristiques du câble peuvent être choisies en fonction de celles du moteur. Pour que le moteur et le câble soient protégés contre les surcharges, le variateur doit être réglé sur le courant nominal du moteur utilisé.
Un fusible ou tout autre circuit de protection doit être inclus à tous les raccordements à l'alimentation AC.

Fusibles

La tension nominale du fusible doit être adaptée à la tension d'alimentation du variateur.

Raccordements de mise à la terre

Le variateur doit être raccordé au système de mise à la terre de l'alimentation AC. Le câblage de mise à la terre doit être conforme aux réglementations locales et aux codes de bonne pratique locaux.

NOTE

Pour de plus amples informations sur la taille du câble de terre, voir le Tableau 4-1 *Sections des câbles de terre de protection* à la page 107.

4.8.1 Contacteur de l'alimentation réseau AC

Le type de contacteur d'alimentation AC recommandé est l'AC1.

4.9 Protection du circuit de sortie et du moteur

Le circuit de sortie est doté d'une protection électronique à action rapide contre les courts-circuits, qui limite le courant de défaut à une valeur qui n'est généralement pas supérieure à cinq fois le courant nominal de sortie, et interrompt le courant en 20 µs environ. Aucune autre protection contre les courts-circuits n'est nécessaire.

Le variateur est équipé d'une protection contre les surcharges pour le moteur et ses câbles. Pour la rendre efficace, il est nécessaire de configurer le paramètre *Courant nominal (***00.006**) en fonction du moteur.



Le paramètre *Courant nominal* (**00.006**) doit être réglé correctement pour éviter tout risque d'incendie en cas de surcharge du moteur.

Le variateur peut gérer également une sonde thermique moteur à laquelle il est possible d'avoir recours pour éviter une surchauffe du moteur en cas de problème de refroidissement, par exemple.

4.9.1 Types et longueurs de câbles

La capacité du câble moteur étant une charge sur la sortie du variateur, il faut veiller à ce que la longueur des câbles ne dépasse pas les valeurs données dans le Tableau 4-15 et le Tableau 4-18.

Utiliser un câble PVC isolé jusqu'à 105 °C (augmentation de température UL 60/75 °C) avec des conducteurs en cuivre d'une tension nominale suffisante pour les raccordements suivants :

- Alimentation AC au filtre CEM externe (le cas échéant)
- Alimentation AC (ou filtre CEM externe) au variateur
- Variateur au moteur
- Variateur à la résistance de freinage

Tableau 4-15 Longueurs maximales des câbles moteur (variateurs 200 V)

Tension nominale d'alimentation AC 200 V							
Modèle	**Longueur maximale du câble moteur admissible pour les fréquences de découpage suivantes :**						
	2 kHz	**3 kHz**	**4 kHz**	**6 kHz**	**8 kHz**	**12 kHz**	**16 kHz**
03200066	65 m					50 m	37 m
03200080	100 m				75 m		
03200110	130 m			100 m			
03200127	200 m		150 m				
04200180	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
04200250							
05200300	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
06200500	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
06200580							
07200750	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
07200940							
07201170							
08201490	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
08201800							
09202160	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
09202660							
10203250	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
10203600							

Tableau 4-16 Longueurs maximales des câbles moteur (variateurs 400 V)

Tension nominale d'alimentation AC 400 V							
Modèle	**Longueur maximale du câble moteur admissible pour les fréquences de découpage suivantes :**						
	2 kHz	**3 kHz**	**4 kHz**	**6 kHz**	**8 kHz**	**12 kHz**	**16 kHz**
03400034	65 m					50 m	37 m
03400045	100 m				75 m		
03400062	130 m			100 m			
03400077	200 m		150 m				
03400104							
03400123							
04400185	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
04400240							
05400300	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
06400380	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
06400480							
06400630							
07400790	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
07400940							
07401120							
08401550	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
08401840							
09402210	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
09402660							
10403200	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
10403610							
11404370	250 m		187 m	125 m	93 m		
11404870							
11405070							

Tableau 4-17 Longueurs maximales des câbles moteur (variateurs 575 V)

Tension nominale d'alimentation AC 575 V							
Modèle	**Longueur maximale du câble moteur admissible pour les fréquences de découpage suivantes :**						
	2 kHz	**3 kHz**	**4 kHz**	**6 kHz**	**8 kHz**	**12 kHz**	**16 kHz**
05500039	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
05500061							
05500100							
06500120	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
06500170							
06500220							
06500270							
06500340							
06500430							
07500530	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
07500730							
08500860	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
08501080							
09501250	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
09501500							
10502000	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
11502480	250 m		187 m				
11502880							
11503150							

Tableau 4-18 Longueurs maximales des câbles moteur (variateurs 690 V)

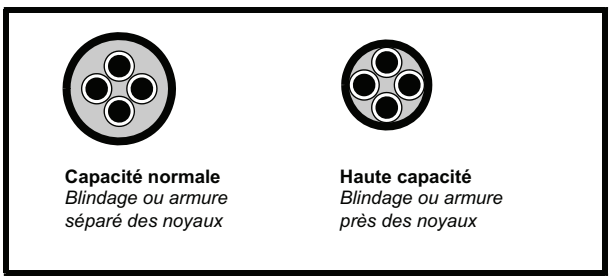
Tension nominale d'alimentation AC 690 V							
Modèle	**Longueur maximale du câble moteur admissible pour les fréquences de découpage suivantes :**						
	2 kHz	**3 kHz**	**4 kHz**	**6 kHz**	**8 kHz**	**12 kHz**	**16 kHz**
07600230	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
07600300							
07600360							
07600460							
07600520							
07600730							
08600860	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
08601080							
09601250	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
09601550							
10601720	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
10601970							
11602250	250 m		187 m				
11602750							
11603050							

4.9.2 Câbles haute capacité/diamètre réduit

La longueur maximum des câbles doit être réduite par rapport à celle indiquée à la section 4.9.1 *Types et longueurs de câbles* si des câbles moteur de haute capacité ou de diamètre réduit sont utilisés. Pour plus d'informations, voir la section 4.9.2 *Câbles haute capacité/diamètre réduit* à la page 122.

La plupart des câbles ont une gaine isolante située entre les conducteurs et le blindage ; ces câbles ont une faible capacité et sont conseillés. Les câbles qui n'ont pas de gaine isolante ont tendance à avoir une capacité élevée ; si un câble de ce type est utilisé, la longueur maximale du câble est égale à la moitié de la valeur indiquée dans les tableaux (la Figure 4-22 montre comment identifier ces deux types).

Figure 4-22 Conception du câble influençant la capacité



Les câbles dont la longueur maximale est indiquée dans la section 4.9.1 *Types et longueurs de câbles* sont blindés et contiennent quatre conducteurs. La capacité standard de ce genre de câble est de 130 pF/m (c'est-à-dire d'un conducteur par rapport à tous les autres et avec le blindage).

4.9.3 Tension d'enroulement du moteur

La tension de sortie MLI peut nuire à l'isolation entre spires dans le moteur. Cela est dû à la variation élevée de tension combinée à l'impédance du câble moteur et à la nature de l'enroulement du moteur.

Pour un fonctionnement normal avec des alimentations AC jusqu'à 500 Vac et un moteur standard doté d'un isolement de bonne qualité, aucune précaution particulière n'est nécessaire. En cas de doute, contacter le fournisseur du moteur. Des précautions particulières sont recommandées dans les conditions suivantes, mais uniquement pour les câbles dont la longueur excède 10 m :

- Tension d'alimentation AC supérieure à 500 V
- Tension d'alimentation DC supérieure à 670 V (alimentation de régénération / AFE))
- Utilisation d'un variateur 400 V avec freinage continu ou très fréquent
- Raccordement de plusieurs moteurs à un seul variateur

En cas d'utilisation de plusieurs moteurs, respecter les précautions énoncées à la section 4.9.4 *Moteurs multiples* à la page 123.

Dans les autres cas cités, il est conseillé d'utiliser un moteur adapté à la variation de fréquence en prenant en considération les valeurs nominales du variateur. Ce type de moteur bénéficie d'un isolement renforcé intégré par le fabricant pour une alimentation par MLI.

Les utilisateurs de moteurs NEMA 575 V doivent savoir que les spécifications pour les moteurs adaptés à la variation de fréquence dans NEMA MG1 section 31 sont suffisantes pour un fonctionnement moteur, mais pas dans le cas où celui-ci connaît des phases importantes de freinage. Dans ce cas, une tension nominale crête d'isolement de 2,2 kV est recommandée.

S'il n'est pas possible d'utiliser un moteur adapté à la variation de fréquence, utiliser une self dv/dt. Le type recommandé est un composant simple à noyau de fer d'une réactance d'environ 2 %. La valeur exacte n'est pas essentielle. Celle-ci sert, de la même manière que la capacité du câble moteur, à augmenter le temps de montée en tension des bornes du moteur et à prévenir tout excès de surcharge électrique.

4.9.4 Moteurs multiples

Boucle ouverte uniquement

Si le variateur doit commander plusieurs moteurs, il convient de sélectionner un des modes U/F fixes (Pr **05.014** = Fixe ou parabolique). Connecter le moteur comme indiqué sur la Figure 4-23 et la Figure 4-24. Les longueurs maximales des câbles moteur indiquées dans la section 4.9.1 *Types et longueurs de câbles* à la page 121 s'appliquent à la somme totale des longueurs des câbles allant du variateur à chaque moteur.

Il est recommandé que chaque moteur soit connecté via un relais de protection étant donné que le variateur n'est pas en mesure de protéger chaque moteur séparément. Pour la connexion ⅄, un filtre sinusoïdal ou une inductance de sortie doit être connecté comme indiqué à la Figure 4-24 et ce, même quand les longueurs des câbles sont inférieures aux longueurs maximales admissibles. Pour les tensions DC élevées ou en cas d'alimentation par un système régénératif, un filtre sinusoïdal est recommandé. Pour de plus amples informations sur le dimensionnement des filtres ou des inductances, s'adresser au fournisseur du variateur.

Figure 4-23 Connexion en série conseillée avec plusieurs moteurs

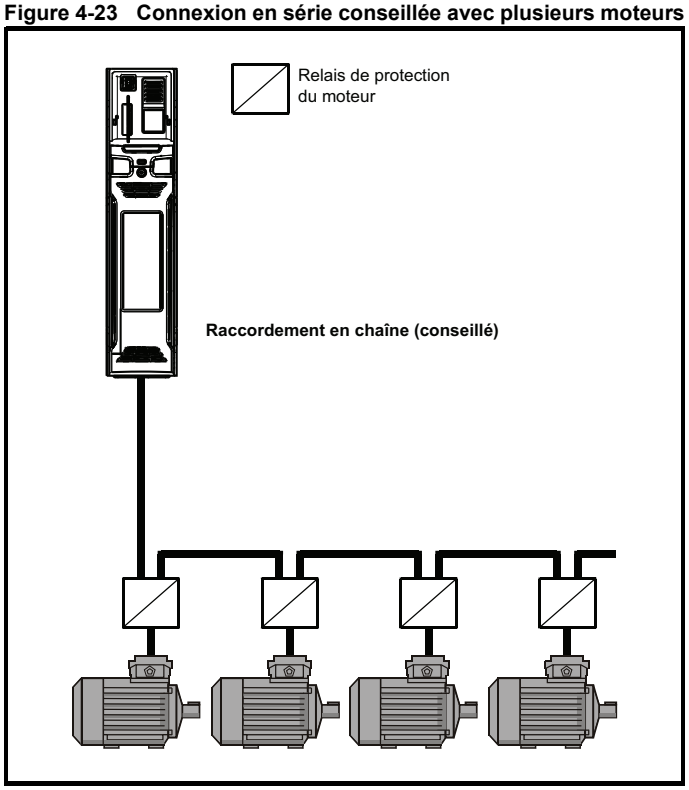
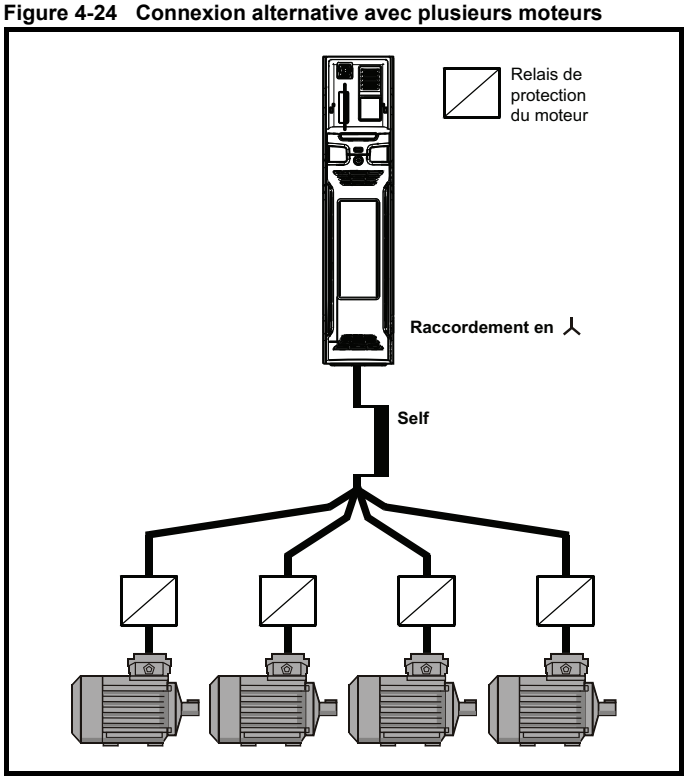


Figure 4-24 Connexion alternative avec plusieurs moteurs



4.9.5 ⅄ / Δ motor operation

La tension nominale des raccordements ⅄ and Δ du moteur doit toujours être vérifiée avant de faire tourner le moteur.

La valeur par défaut du paramètre de tension nominale du moteur est égale à la tension nominale du variateur, par exemple :

Variateur 400 V : tension nominale de 400 V
Variateur 230 V : tension nominale de 230 V

Un moteur triphasé standard peut-être connecté en ⅄ pour le fonctionnement à 400 V ou en Δ pour le fonctionnement à 230 V.

Toutefois, des variantes sont courantes (par ex. ⅄ 690 V Δ 400 V.

Une erreur de raccordement du bobinage se soldera par un sous-fluxage ou un surfluxage grave du moteur, provoquant un couple de sortie très faible ou une saturation du moteur et une surchauffe.

4.9.6 Contacteur de sortie

> **AVERTISSEMENT**
> Si le câble reliant le variateur au moteur doit être interrompu par un contacteur ou un disjoncteur, veiller à verrouiller le variateur avant d'ouvrir ou fermer le contacteur ou le disjoncteur. Un arc électrique puissant peut être créé en cas d'interruption du circuit alors que le moteur tourne à basse vitesse et courant élevé.

Pour des raisons de sécurité, il est parfois nécessaire d'installer un contacteur entre le variateur et le moteur.

Le contacteur recommandé est le type AC3.

La commutation d'un contacteur de sortie ne doit se produire que lorsque la sortie du variateur est inactive.

L'ouverture ou la fermeture du contacteur alors que le variateur est actif provoquera :

1. des mises en sécurité OI ac (dont le reset ne peut pas intervenir avant 10 secondes)
2. de hauts niveaux d'émissions radio-fréquences
3. une augmentation de l'usure du contacteur

Lorsqu'elle est ouverte, la borne de déverrouillage variateur (T29) offre une fonction Absence Sûre du Couple (Safe Torque Off). Dans de nombreux cas, celle-ci peut remplacer les contacteurs de sortie.

Voir la section 4.15 *Absence sûre du couple (STO)* à la page 147 pour de plus amples informations.

4.10 Fuite à la terre

Le courant de fuite à la terre dépend de l'installation du filtre CEM interne. Le variateur est livré avec le filtre installé. Les instructions pour le démontage du filtre interne sont fournies dans la section 4.12.2 *Filtre CEM interne* à la page 133.

Avec filtre interne monté :
Tailles 3 à 5 : 28 mA* AC à 400 V 50 Hz
30 µA DC avec un bus 600 V DC (10 MΩ)
Tailles 7 à 11 : 56 mA* AC à 400 V 50 Hz
18 µA DC avec un bus 600 V DC (33 MΩ)
Taille 12 : 18 mA* AC à 400 V 50 Hz avec filtre interne dans le circuit

* Proportionnel à la tension et la fréquence d'alimentation.

Avec filtre interne démonté :**
Tailles 3 à 11 : < 1 mA
Taille 12 : < 63 mA

**À noter que le filtre interne n'est pas amovible sur les tailles 9E, 10E et 11E.

> **AVERTISSEMENT**
> Lorsque le filtre interne est monté, le courant de fuite est élevé. Dans ce cas, il faut prévoir un raccordement permanent fixe à la terre, ou prendre d'autres mesures adéquates pour éviter tout risque de danger si la connexion est perdue.

4.10.1 Utilisation d'un détecteur de courant de fuite (RCD)

Il existe trois types communs d'ELCB / RCD :

1. AC - détecte les défauts en courant AC
2. A - détecte les défauts en courant AC et DC impulsionnels (à condition que le courant DC s'annule au moins une fois chaque demi cycle)
3. B - détecte les défauts en courant AC, DC impulsionnels et DC lissés
   - Le type AC ne doit jamais être utilisé avec des variateurs.
   - Le type A ne peut être utilisé qu'avec des variateurs monophasés.
   - Le type B doit être utilisé avec des variateurs triphasés.

> **AVERTISSEMENT**
> Seuls les ELCB / RCD de type B peuvent être utilisés avec des variateurs triphasés.

Si on utilise un filtre CEM externe, un retard d'au moins 50 ms doit être intégré afin d'éviter des mises en sécurité intempestives. Le courant de fuite risque de dépasser le niveau de mise en sécurité si toutes les phases ne sont pas alimentées simultanément.

4.11 Freinage

Le freinage intervient lorsque le variateur décélère le moteur ou lorsqu'il s'oppose à une augmentation de la vitesse moteur, due à l'environnement mécanique. Pendant le freinage, l'énergie est renvoyée vers le variateur. Quand le moteur est freiné par le variateur, l'énergie est renvoyée vers le variateur qui ne peut absorber qu'une énergie équivalente à ses pertes propres.

Lorsque l'énergie à dissiper est supérieure, la tension du bus DC du variateur augmente. Par défaut, le variateur freine le moteur sous régulation PI, ce qui rallonge le temps de décélération afin d'éviter que la tension du bus DC ne dépasse la consigne définie par l'utilisateur.

Si le variateur doit décélérer rapidement une charge ou retenir une charge entraînante, il est alors nécessaire de raccorder une résistance de freinage.

Le Tableau 4-19 indique le niveau de tension DC par défaut à partir duquel la résistance de freinage est utilisée. Toutefois, les tensions d'activation et de désactivation de la résistance de freinage sont programmables grâce aux paramètres *Seuil inférieur IGBT de freinage* (**06.073**) et *Seuil supérieur IGBT de freinage* (**06.074**).

Tableau 4-19 Tension d'activation du transistor de freinage par défaut

Tension nominale du variateur	Niveau de tension du bus DC
200 V	390 V
400 V	780 V
575 V	930 V
690 V	1120 V

NOTE

Si une résistance de freinage est raccordée, il faut régler Pr **02.004** sur le mode Rampe rapide.



Températures élevées
Les résistances de freinage peuvent atteindre des températures élevées. Veiller à les installer de manière à ne pas endommager les composants avoisinants. Utiliser un câble dont l'isolation est capable de résister à des températures élevées.

4.11.1 Résistance de freinage montée sur le radiateur

Une résistance a été spécialement conçue pour être montée sur le radiateur du variateur (tailles 3, 4 et 5). Voir la section 4.11.1 *Résistance de freinage montée sur le radiateur* à la page 125 pour les détails de montage. La résistance est conçue de manière à ce qu'il n'y ait pas besoin d'une protection thermique, ceci parce qu'elle est munie d'un mécanisme de sécurité en cas de dysfonctionnement. Sur les tailles 3, 4 et 5, le logiciel embarqué de protection thermique est configuré par défaut pour la résistance montée sur le radiateur. La résistance montée sur le radiateur n'est pas fournie avec le variateur mais il est possible de l'acheter séparément.

Le Tableau 4-20 fournit les caractéristiques de la résistance pour chaque type de variateur.

NOTE

La résistance interne/montée sur radiateur convient uniquement aux applications utilisant un faible niveau d'énergie de régénération. Consulter la Tableau 4-20.



Réglage des paramètres de protection thermique de la résistance de freinage
Le non-respect des consignes ci-dessous peut endommager la résistance.
Le logiciel du variateur intègre une fonction de protection thermique pour une résistance de freinage. Sur les tailles 3, 4 et 5, cette fonction est activée par défaut pour protéger la résistance montée sur le radiateur. Le réglage des paramètres de protection de surcharge est indiqué ci-dessous.

Paramètre		Taille 3		Taille 4		Taille 5		
		Variateur 200 V	Variateur 400 V	Variateur 200 V	Variateur 400 V	Variateur 200 V	Variateur 400 V	575 V drive
Puissance nominale résistance de freinage	Pr **10.030**	50 W		100 W		100 W		
Constante de temps thermique de la résistance de freinage	Pr **10.031**	3,3 s		2,0 s		2,0 s		
Résistance de la résistance de freinage	Pr **10.061**	75 Ω		38 Ω		38 Ω		

Pour de plus amples informations sur le logiciel de cette protection, voir les descriptions complètes des paramètres Pr **10.030**, Pr **10.031** et Pr **10.061** du *Guide des paramètres*.

Si la résistance doit être utilisée à plus de la moitié de sa puissance moyenne nominale, le ventilateur de refroidissement du variateur doit être réglé sur sa vitesse maximale en paramétrant Pr **06.045** sur 11.

Tableau 4-20 Caractéristiques de la résistance de freinage montée sur le radiateur

Paramètre	Taille 3	Taille 4	Taille 5
Référence	1220-2752-00	1299-0003-00	
Résistance DC à 25 °C	75 Ω	37,5 Ω	
Puissance crête instantanée pendant 1 ms à la résistance nominale	8 kW	16 kW	
Puissance moyenne sur 60 s*	50 W	100 W	
Indice de protection IP	IP54		
Altitude maximum	2000 m		

* Pour maintenir la température de la résistance au-dessous de 70 °C pour une température ambiante de 30 °C, la puissance moyenne nominale est de 50 W pour la taille 3 et de 100 W pour les tailles 4 et 5. Les réglages de paramètre indiqués ci-dessus permettent de s'en assurer.

4.11.2 Résistance de freinage externe

AVERTISSEMENT

Protection thermique
Si une résistance de freinage externe est utilisée, s'assurer qu'une protection thermique est intégrée dans le circuit de résistance de freinage (comme dans la Figure 4-25 à la page 129).

Dans le cas où une résistance de freinage doit être montée à l'extérieur de l'armoire, s'assurer qu'elle est intégrée dans un boîtier métallique ventilée, afin :

- d'éviter tout contact par inadvertance avec la résistance,
- de permettre une ventilation adéquate de la résistance.

Pour être en conformité avec les normes d'émission CEM, le raccordement externe doit être blindé ou armé puisqu'il n'est pas entièrement contenu dans une enveloppe métallique. Pour plus d'informations à ce sujet, consulter la section 4.12.6 *Conformité aux normes d'émission génériques* à la page 138.

Le raccordement interne ne nécessite pas un câble blindé ou armé.

Valeurs de résistance minimales et puissance crête nominale de la résistance de freinage à 40 °C

Tableau 4-21 Résistance et puissance de la résistance de freinage (200 V)

Modèle	Résistance minimum* Ω	Puissance instantanée kW	Puissance nominale permanente kW
03200066	22	7,7	0,75
03200080			1,1
03200110			1,5
03200127			2,2
04200180	18	9,4	3
04200250			4
05200300	19	8,9	5,5
06200500	10	16,9	7,5
06200580			11
07200750	4,5	37,6	15
07200940			18,5
07201170	4,5	37,6	22
08201490	2,3	73,5	30
08201800			37
09202160 (9A)	2	84,5	45
09202660 (9A)			55
09202160 (9E)	1,4	120,8	45
09202660 (9E)			55
10203250	1,7	99,5	75
10203600			90

Tableau 4-22 Résistance et puissance de la résistance de freinage (400 V)

Modèle	Résistance minimum* Ω	Puissance instantanée kW	Puissance nominale permanente kW
03400034	74	9,2	0,75
03400045			1,1
03400062			1,5
03400077			2,2
03400104	50	13,6	3
03400123			4
04400185	37	18,3	5,5
04400240			7,5
05400300	40	16,9	11
06400380	20	33,8	15
06400480			18,5
06400630			22
07400790	7,5	90,2	30
07400940			37
07401120			45
08401550	6,3	107,4	55
08401840			75
09402210 (9A)	3,6	187,8	90
09402660 (9A)			110
09402210 (9E)	2,6	260	90
09402660 (9E)			110
10403200	3,1	218,1	132
10403610			160
11404370	1,83	369,4	185
11404870	1,2	563,4	200
11405070			250

Tableau 4-23Taille 12 - Valeurs de résistance minimale et puissance crête de la résistance de freinage à 40 °C

Plage de tension	Résistance minimum* Ω	Puissance instantanée (kW)	Puissance moyenne sur 60 s (kW)
400 V	2,6	234	209

* Tolérance de la résistance : ±10 %

Tableau 4-24 Résistance et puissance de la résistance de freinage (575 V)

Modèle	Résistance minimum* Ω	Puissance instantanée kW	Puissance nominale permanente kW
05500039	80	12,1	1,5
05500061			2,2
05500100			4
06500120	15	64,1	5,5
06500170			7,5
06500220			11
06500270			15
06500340			18,5
06500430			22
07500530	11	87,4	30
07500730			37
08500860	5,5	174,8	45
08501080			55
09501250 (9A)	5,1	188,5	75
09501500 (9A)			90
09501250 (9E)	3,3	291,3	75
09501500 (9E)			90
10502000	3,3	291,3	110
11502480	1,83	525,2	150
11502880			185
11503150			225

Tableau 4-25 Résistance et puissance de la résistance de freinage (690 V)

Modèle	Résistance minimum* Ω	Puissance instantanée kW	Puissance nominale permanente kW
07600230	13	107,3	15
07600300			18,5
07600360			22
07600460			30
07600520			37
07600730			45
08600860	5,5	253,5	55
08601080			75
09601250 (9A)	6,5	214,5	90
09601500 (9A)			110
09601250 (9E)	4,2	331,9	90
09601500 (9E)			110
10601720	4,2	331,9	132
10601970	3,8	366,8	160
11602250	2,2	633,6	185
11602750			200
11603050			250

* Tolérance de la résistance : ±10 %

Pour les charges à inertie élevée, la *puissance permanente* dissipée dans la résistance de freinage peut être aussi élevée que la puissance nominale du variateur. La *puissance* totale dissipée dans la résistance de freinage dépend de la quantité d'énergie renvoyée par la charge.

La puissance instantanée fait référence à l'énergie maximale transitoire dissipée pendant les intervalles « *on* » du cycle de contrôle du freinage modulé en largeur d'impulsion. La résistance de freinage doit pouvoir résister à cette dissipation pendant de courts laps de temps (millisecondes). Les valeurs de résistance plus élevées nécessitent des puissances nominales instantanées proportionnellement plus basses.

Dans la majorité des applications, le freinage intervient occasionnellement, ce qui permet d'avoir la puissance nominale permanente de la résistance de freinage bien inférieure à celle du variateur. Il est donc impératif que la puissance crête et nominale de la résistance de freinage soient suffisantes pour les cas extrêmes rencontrés dans le cycle de freinage.

L'optimisation de la résistance de freinage exige une étude sérieuse du cycle de freinage.

Sélectionner une valeur de résistance égale ou supérieure à la résistance minimum spécifiée. Une résistance supérieure peut permettre de réduire les coûts et apporte une sécurité supplémentaire dans le cas d'un problème éventuel du système de freinage. Mais si la valeur de résistance choisie est trop importante, la capacité de freinage sera alors réduite, ce qui peut provoquer la mise en sécurité du variateur pendant le freinage.

Les résistances de freinage externes suivantes sont disponibles auprès de Control Techniques pour les variateurs de tailles 3 à 6.

Tableau 4-26 Résistances de freinage externes pour les tailles 3 à 6

Référence	Description	Valeur de résistance	Puissance continue (40 °C)	Max. instantanée (40 °C) tonne = 1 ms	Puissance thermique (40 °C) 1/120 s (FS 0,8 %)	Puissance thermique (40 °C) 5/120 s (FS 4,2 %)	Puissance thermique (40 °C) 10/120 s (FS 8,3 %)	Puissance thermique (40 °C) 40/120 s (FS 33,3 %)
1220-2201	DBR, 100 W, 20R, 130 x 68, TS	20 Ω	100 W	2,0 MW	2300 W	1000 W	650 W	250 W
1220-2401	DBR, 100 W, 40R, 130 x 68, TS	40 Ω	100 W	1,6 MW	1900 W	900 W	610 W	240 W
1220-2801	DBR, 100 W, 80R, 130 x 68, TS	80 Ω	100 W	1,25 MW	1500 W	775 W	570 W	230 W

Les résistances de freinage peuvent être utilisées en série ou en parallèle pour obtenir la résistance et la puissance requises en fonction de la taille du variateur selon le Tableau 4-21 jusqu'au Tableau 4-25. La résistance de freinage est équipée d'un thermocontact. Ce thermocontact doit être intégré dans le circuit de commande par l'utilisateur. FS = Facteur de service

Les combinaisons de résistances reportées dans le Tableau 4-27 ci-dessous peuvent être obtenues avec une ou plusieurs résistance(s) de freinage indiquée(s) dans le Tableau 4-26 ci-dessus. Pr **10.030**, Pr **10.031** et Pr **10.061** doivent être paramétrés conformément aux informations reportées dans le Tableau 4-27 ci-dessous. Voir la description de Pr **10.030**, Pr **10.031** et Pr **10.061** dans le *Guide des paramètres* pour de plus amples informations.

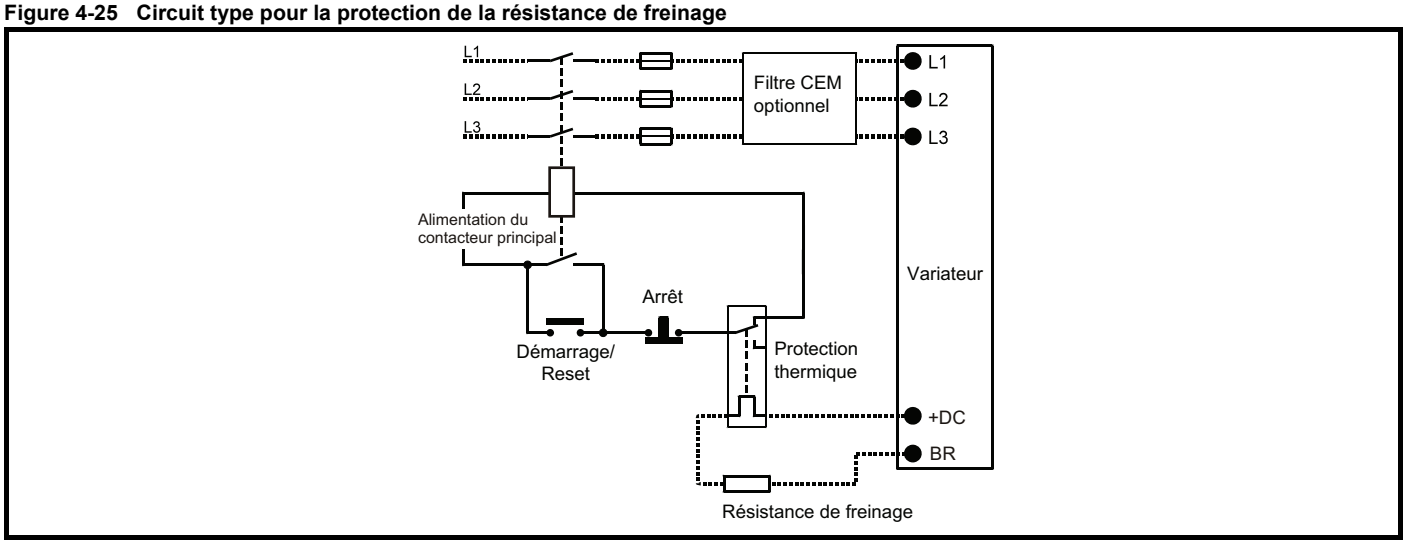
Tableau 4-27 Combinaisons de résistances

Type de variateur dédié pompage F600	Surcharge réduite (kW)	Puissance crête 150 % (Ω)	Tension de freinage (Vdc)	Valeur de résistance min. (Ω)	Combinaisons de résistances (Ω)
03200066	1,1	135	390	22	1 x 40 = 40 2 x 80 = 40 (en parallèle)
03200080	1,5	92			
03200110	2,2	68			
03200127	3	46			
03400034	1,1	540	780	74	1 x 80 = 80 2 x 40 = 80 (en série)
03400045	1,5	370			
03400062	2,2	271			
03400077	3	184			
03400104	4	135		50	
03400123	5,5	101			
04200180	4	34	390	18	1 x 20 = 20 2 x 40 = 20 (en parallèle)
04200250	5,5	26			
04400185	7,5	74	780	37	1 x 40 = 40 2 x 80 = 40 (en parallèle)
04400240	11	54			
05200300	7,5	19	390	19	1 x 20 = 20 2 x 40 = 20 (en parallèle)
05400300	15	37	780	40	1 x 40 = 40 2 x 80 = 40 (en parallèle)
05500039	2,2	384	930	80	1 x 80 = 80 2 x 40 = 80 (en parallèle)
05500061	4	263			
05500100	5,5	144			
06200500	11	13,3	390	10	2 x 20 = 10 (en parallèle) 4 x 40 = 10 (en parallèle)
06200580	15	9,3			
06400380	18,5	27	780	20	1 x 20 = 20 2 x 40 = 20 (en parallèle) 4 x 80 = 20 (en parallèle)
06400480	22	22			
06400630	30	18,4			
06500120	7,5	104	930	15	1 x 20 = 20 2 x 40 = 20 (en parallèle) 4 x 80 = 20 (en parallèle)
06500170	11	77			
06500220	15	52			
06500270	18,5	39			
06500340	22	33			
06500430	30	27			

Circuit de protection thermique pour la résistance de freinage

Le circuit de protection thermique doit couper l'alimentation AC du variateur en cas de surcharge de la résistance due à un dysfonctionnement. La Figure 4-25 illustre un circuit type.

Figure 4-25 Circuit type pour la protection de la résistance de freinage



La Figure 4-1 à la page 99 et la Figure 4-4 à la page 102 indiquent l'emplacement des raccordements du +DC et de la résistance de freinage.

4.11.3 Protection thermique logicielle de la résistance de freinage

Le logiciel du variateur intègre une fonction de protection thermique pour une résistance de freinage. Pour activer et régler cette fonction, il faut entrer trois valeurs dans le variateur :

- *Puissance nominale résistance de freinage* (**10.030**)
- *Constante de temps thermique de la résistance de freinage* (**10.031**)
- *Valeur ohmique de la résistance de freinage* (**10.061**)

Il est possible de se procurer ces informations auprès du fabricant de la résistance de freinage. La constante de temps thermique de la résistance de freinage peut être calculée à partir des valeurs indiquées sur la fiche technique de la résistance en utilisant l'équation ci-dessous :

$$\textbf{Pr 10.031} = \frac{\textbf{Resistor pulse power rating x Braking time}}{\textbf{Resistor continuous power rating}}$$

Pr **10.039** fournit une indication concernant la température de la résistance de freinage basée sur un modèle thermique simple. Une valeur de zéro indique que la température de la résistance est proche de la température ambiante et 100 % correspond à la température maximum que peut supporter la résistance. Une alarme « Résistance de freinage » est déclenchée lorsque la valeur de ce paramètre dépasse 75 % et que le circuit de freinage IGBT est activé. Une mise en sécurité « Res Frein chaude » est déclenchée si Pr **10.039** atteint 100 % et lorsque Pr **10.037** est réglé sur 0 (valeur par défaut) ou 1.

Si Pr **10.037** est égal à 2 ou 3, aucune mise en sécurité « Res Frein chaude » n'est déclenchée lorsque Pr **10.039** atteint 100 % ; en revanche le circuit de freinage IGBT sera désactivé jusqu'à ce que la valeur de Pr **10.039** soit ramenée au-dessous de 95 %. Cette option est destinée aux applications utilisant des bus DC raccordés en parallèle et plusieurs résistances de freinage, chacune n'étant pas capable de supporter la tension maximum des bus DC en continu. Dans ce type d'application, il est improbable que l'énergie de freinage soit partagée équitablement entre les résistances en raison des tolérances de mesure de tension propres à chaque variateur. C'est pourquoi, en réglant Pr **10.037** sur 2 ou 3, dès qu'une résistance atteint sa température maximum, le variateur désactive le circuit IGBT de freinage et la résistance d'un autre variateur récupère l'énergie de freinage générée. Lorsque la valeur Pr **10.039** repasse au-dessous de 95 %, le variateur autorise à nouveau le fonctionnement du circuit IGBT de freinage.

Consulter le *Guide des paramètres* pour des informations plus détaillées sur les paramètres Pr **10.030**, Pr **10.031**, Pr **10.037** et Pr **10.039**.

Cette fonction de protection thermique logicielle doit être utilisée avec une protection thermique externe.

4.12 Compatibilité électromagnétique (CEM)

Les directives en matière de CEM sont divisées en trois sections :

Section 4.12.4, Directives générales pour toutes les applications, pour assurer un fonctionnement fiable du variateur et réduire au minimum le risque de perturbation des équipements à proximité. Les normes sur l'immunité spécifiées dans le Chapitre 11 *Caractéristiques techniques* à la page 434 sont respectées, mais aucune norme sur les émissions en particulier n'est appliquée. Noter également les directives particulières présentées dans *Protection contre les surtensions des circuits de contrôle - raccordements et grandes longueurs de câbles à l'extérieur d'un bâtiment* à la page 140 pour une protection contre les surtensions des circuits de contrôle lorsque la télécommande est étendue.

Section 4.12.5, Directives pour la conformité aux normes CEM dans les systèmes avec variateur de puissance, CEI61800-3 (EN61800-3:2004).

Section 4.12.6, Directives pour la conformité aux normes d'émission génériques pour les environnements industriels, CEI61000-6-4, EN61000-6-4/2007.

Les recommandations données sous la section 4.12.4 suffisent normalement à éviter de provoquer des perturbations aux équipements industriels avoisinants. Si des équipements particulièrement sensibles sont utilisés à proximité, ou dans un environnement non industriel, il est nécessaire de suivre les recommandations données dans la section 4.12.5 ou la section 4.12.6 de manière à réduire l'émission de radio-fréquences.

Afin que l'installation respecte les différentes normes d'émission décrites dans :

- La fiche technique CEM disponible auprès du fournisseur du variateur
- La Déclaration de conformité au début de ce guide
- Chapitre 11 *Caractéristiques techniques* à la page 434

Le filtre CEM externe adéquat doit être utilisé et toutes les recommandations données dans la section 4.12.4 *Recommandations générales en matière de CEM* à la page 136 et la section 4.12.6 *Conformité aux normes d'émission génériques* à la page 138 doivent être respectées.

Tableau 4-28 Référence croisée des variateurs et des filtres CEM

Modèle	Réf. CT
200 V	
03200066 à 03200127	4200-3230
04200180 à 04200250	4200-0272
05200300	4200-0312
06200500 à 06200580	4200-2300
07200750 à 07201170	4200-1132
08201490 à 08201800	4200-1972
09202160 à 09202660 (9A)	4200-3021
09202160 à 09202660 (9E)	4200-4460
10203250 à 10203600	4200-4460
400 V	
03400034 à 03400123	4200-3480
04400185 à 04400240	4200-0252
05400300	4200-0402
06400380 à 06400630	4200-4800
07400790 à 07401120	4200-1132
08401550 à 08401840	4200-1972
09402210 à 09402660 (9A)	4200-3021
09402210 à 09402660 (9E)	4200-4460
10403200 à 10403610	4200-4460
11404370 à 11405070	4200-0400
575 V	
05500039 à 05500100	4200-0122
06500120 à 06500430	4200-3690
07500530 à 07500730	4200-0672
08500860 à 08501080	4200-1662
09501250 à 09501500 (9A)	4200-1660
09501250 à 09501500 (9E)	4200-2210
10502000	4200-2210
11502480 à 11503150	4200-0690

Modèle	Réf. CT
690 V	
07600230 à 07600730	4200-0672
08600860 à 08601080	4200-1662
09601250 à 09601550 (9A)	4200-1660
09601250 à 09601550 (9E)	4200-2210
10601720 à 10601970	4200-2210
11602250 à 11603050	4200-0690

AVERTISSEMENT

Courant de fuite à la terre élevé
En cas d'utilisation d'un filtre CEM, il faut prévoir un raccordement permanent à la terre ne passant pas par un connecteur ou par un câble d'alimentation souple. Ceci inclut le filtre CEM interne.

NOTE

L'installateur du variateur est responsable de la conformité aux réglementations CEM en vigueur dans le pays d'utilisation du variateur.

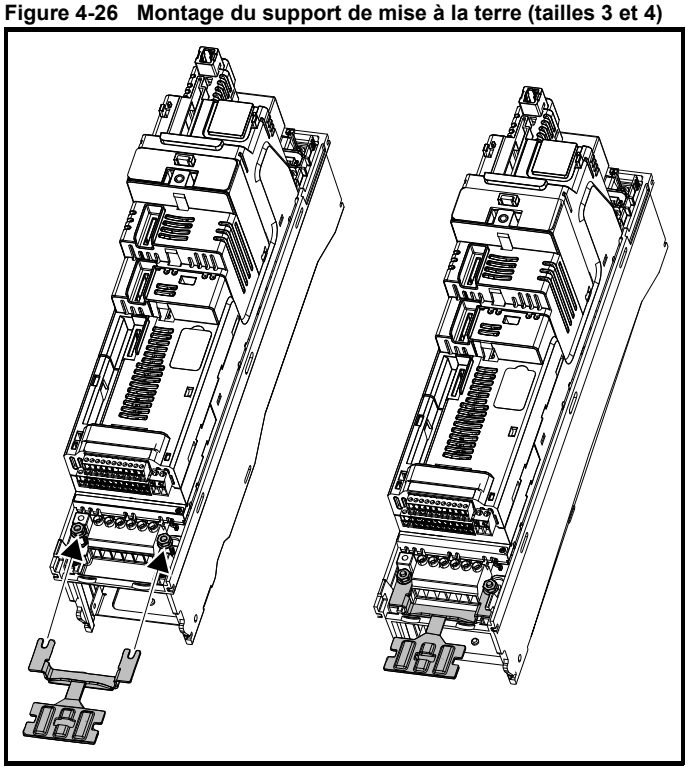
4.12.1 Mise à la terre

Le variateur est fourni avec un étrier et un support de mise à la terre pour faciliter la mise en conformité avec les normes CEM. Ces éléments permettent d'effectuer simplement la mise à la terre directe des blindages de câbles sans devoir recourir à des « pig-tails » (queues de cochon). Les blindages des câbles doivent être dénudés et connectés au niveau de l'étrier de mise à la terre à l'aide de clips ou de pinces[1] (non fournies) ou encore de colliers. Noter que le blindage doit, dans tous les cas, être continu à travers le clip jusqu'à la borne du variateur, conformément aux détails concernant la connexion pour les signaux spécifiques.

[1] Le serre-câble Phoenix DIN SK14 monté sur rail est adapté à cet usage (pour des câbles ayant un diamètre externe de 14 mm maximum).

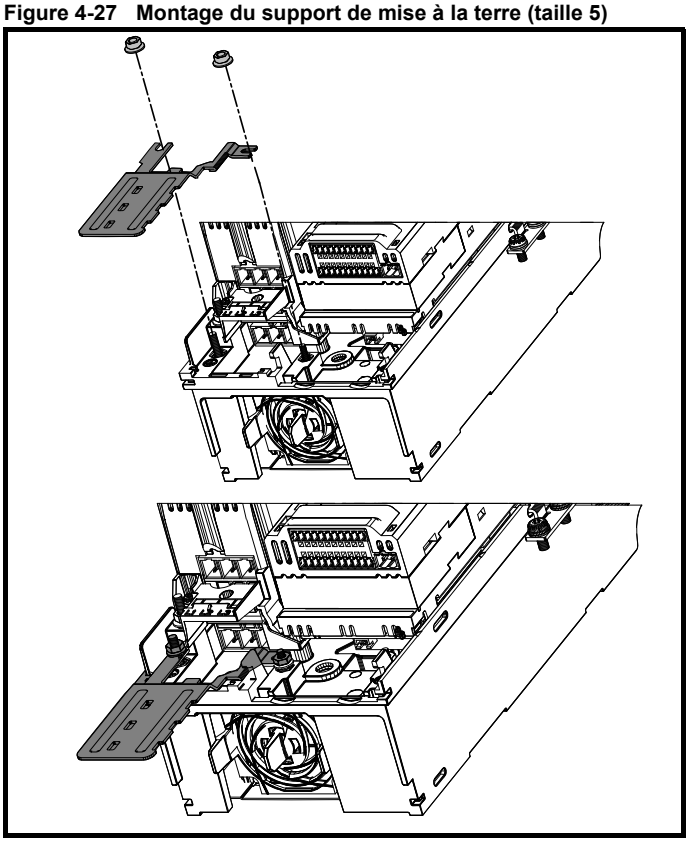
- Voir la Figure 4-26, la Figure 4-27 et la Figure 4-28 pour les détails concernant le montage du support de mise à la terre avec serre-câbles.
- Voir la Figure 4-29 pour plus de détails sur l'installation de l'étrier de mise à la terre.

Figure 4-26 Montage du support de mise à la terre (tailles 3 et 4)



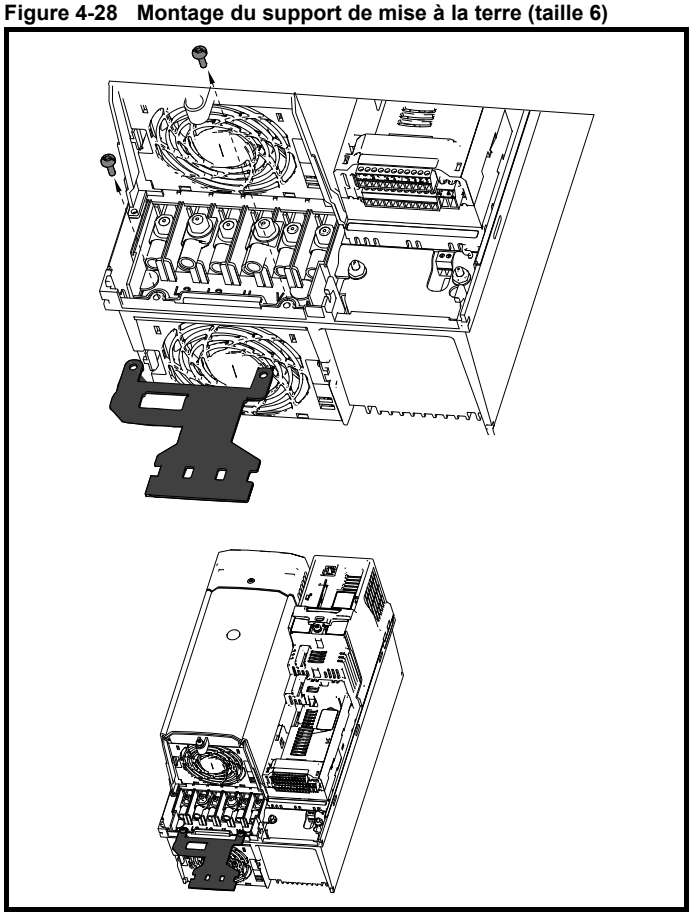
Desserrer les écrous de connexion à la terre et faire glisser le support de mise à la terre dans la direction indiquée. Une fois en place, resserrer les écrous de connexion à la terre en appliquant un couple maximum de 2 Nm.

Figure 4-27 Montage du support de mise à la terre (taille 5)



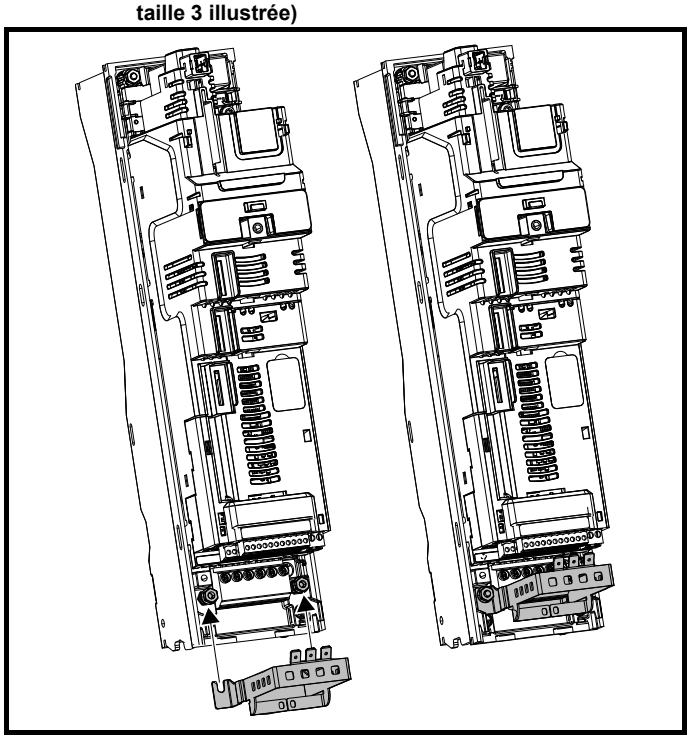
Desserrer les écrous de connexion à la terre et faire glisser le support de mise à la terre sur les piliers dans la direction indiquée. Une fois en place, resserrer les écrous de connexion à la terre en appliquant un couple maximum de 2 Nm.

Figure 4-28 Montage du support de mise à la terre (taille 6)



Pour fixer le support de mise à la terre, utiliser les attaches 2 x M4 x 10 mm réservées à cet effet. Les vis doivent être serrées à un couple maximum de 2 Nm.

Figure 4-29 Montage de l'étrier de mise à la terre (toutes tailles - taille 3 illustrée)



Desserrer les écrous de connexion à la terre et faire glisser l'étrier de mise à la terre dans la direction indiquée. Une fois en place, resserrer les écrous de connexion à la terre en appliquant un couple maximum de 2 Nm.

> AVERTISSEMENT
>
> Sur le modèle taille 3, le support de mise à la terre est fixé en utilisant la borne de mise à la terre du variateur. Veiller à ce que la connexion à la terre de l'alimentation soit bien fixée après le montage/démontage de l'étrier de mise à la terre. Si cette recommandation n'est pas suivie, le variateur ne sera pas mis à la terre.

Une patte faston se trouve sur l'étrier de mise à la terre pour raccorder le 0V du variateur, si nécessaire.

4.12.2 Filtre CEM interne

Il est recommandé de laisser le filtre CEM interne à sa place à moins qu'il y ait une raison particulière pour le retirer.

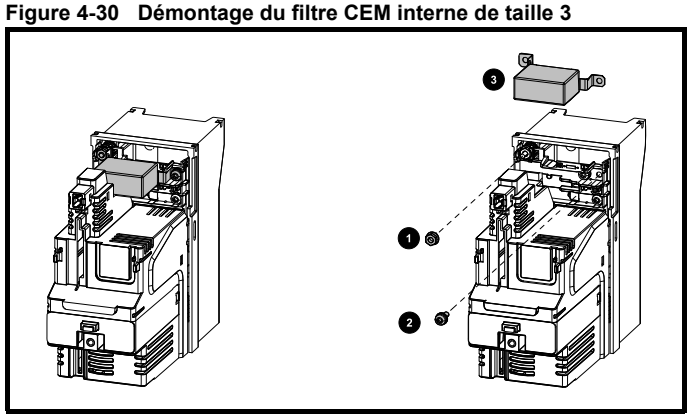
> AVERTISSEMENT
>
> Si le variateur est utilisé avec des alimentations sans mise à la terre (IT), le filtre CEM interne doit être démonté, sauf si une protection supplémentaire contre les défauts de terre du moteur est installée.
> Pour les instructions concernant le démontage, se reporter à la section 4.12.2.
> Pour des informations détaillées concernant la protection contre les défauts de terre, contacter le fournisseur du variateur.

Si le variateur fait partie d'un système régénératif, le filtre CEM interne doit être démonté

Le filtre CEM interne réduit l'émission de radio-fréquences sur l'alimentation principale. Un câble moteur court permet la conformité aux exigences de la norme EN61800-3:2004 pour le deuxième environnement (voir la section 4.12.5 *Conformité EN 61800-3:2004 (norme pour les variateurs de puissance)* à la page 137 et la section 11.1.24 *Compatibilité électromagnétique (CEM)* à la page 458). Avec de grandes longueurs de câbles moteur, le filtre contribue toujours à réduire les niveaux d'émission, et s'il est utilisé avec des câbles moteur blindés (dont la longueur reste dans la limite fixée par le variateur), il est peu probable que les équipements industriels à proximité soient perturbés. Il est recommandé d'utiliser le filtre dans toutes les applications, à moins que les instructions ci-dessus exigent de le démonter ou que le courant de fuite de 28 mA ne soit pas admissible. Voir la section 4.12.2 pour les détails de démontage et montage du filtre CEM interne.

> AVERTISSEMENT
>
> L'alimentation doit être coupée avant d'enlever le filtre CEM interne.

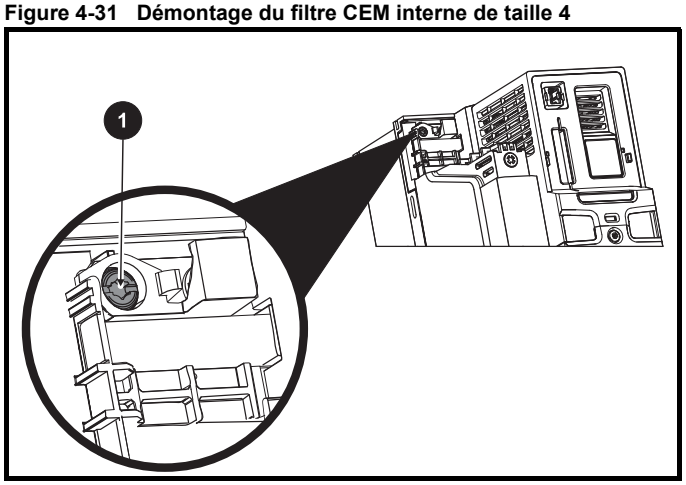
Figure 4-30 Démontage du filtre CEM interne de taille 3



Retirer la vis et l'écrou (1) et (2) comme illustré ci-dessus.

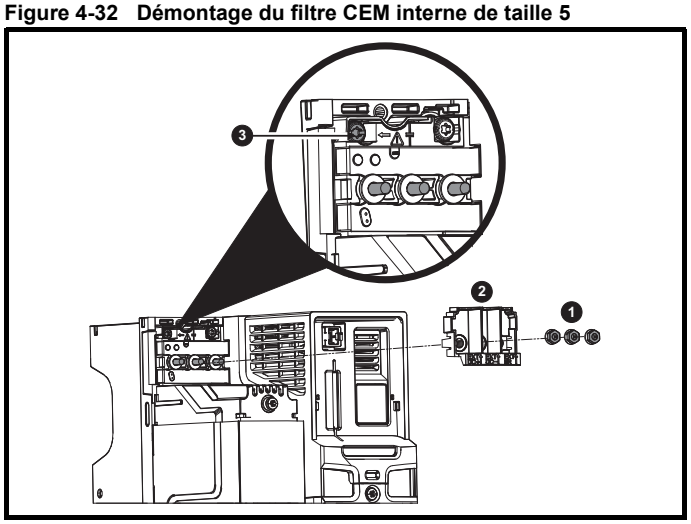
Soulever le filtre pour l'enlever des points de fixation et le retirer du variateur. Remettre en place la vis et l'écrou, puis resserrer à un couple maximum de 2 Nm.

Figure 4-31 Démontage du filtre CEM interne de taille 4



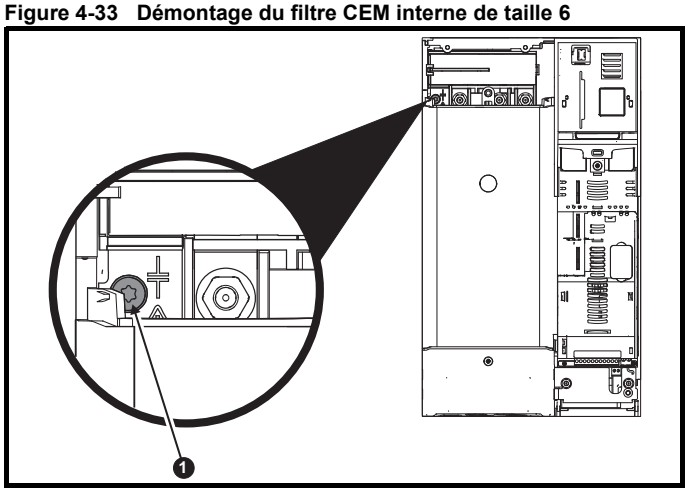
Pour débrancher le filtre CEM interne sur le plan électrique, enlever la vis comme indiqué ci-dessus (1).

Figure 4-32 Démontage du filtre CEM interne de taille 5



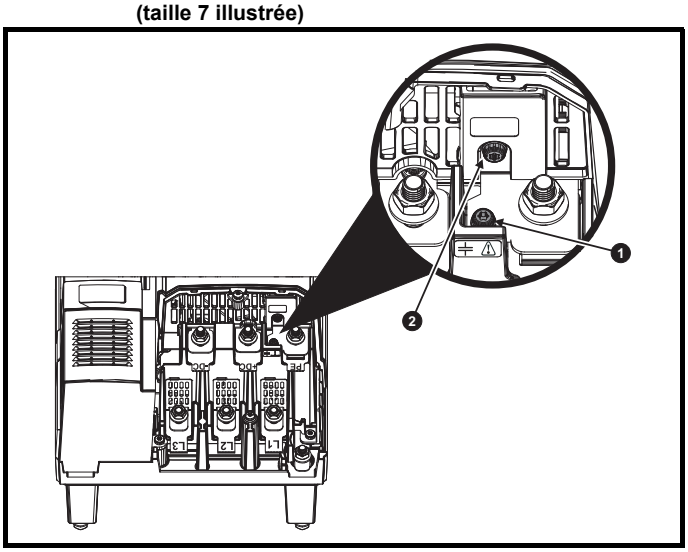
Enlever les trois écrous M4 (1). Soulever le capot (2) afin d'accéder à la vis M4 Torx de démontage du filtre CEM interne. Enlever ensuite la vis M4 Torx de démontage du filtre CEM interne (3) pour déconnecter électriquement ce dernier.

Figure 4-33 Démontage du filtre CEM interne de taille 6



Pour débrancher le filtre CEM interne sur le plan électrique, enlever la vis comme indiqué ci-dessus (1).

Figure 4-34 Démontage du filtre CEM interne et des écrêteurs de tension phase-terre des tailles 7, 8 et 9A (taille 7 illustrée)



Pour débrancher le filtre CEM interne sur le plan électrique, enlever la vis comme indiqué ci-dessus (1).

Pour débrancher les écrêteurs de tension phase-terre sur le plan électrique, enlever la vis comme indiqué ci-dessus (2).

NOTE

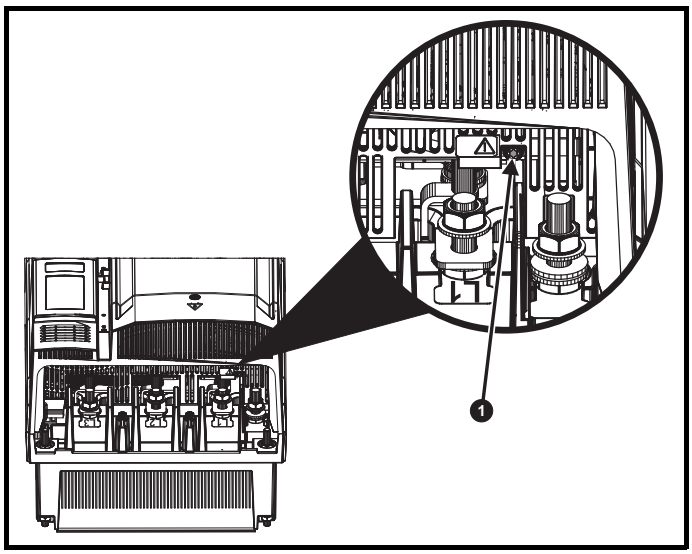
Le filtre CEM interne des tailles 9E, 10E et 11E ne peut pas être enlevé.

4.12.3 Écrêteurs de tension phase-terre

AVERTISSEMENT

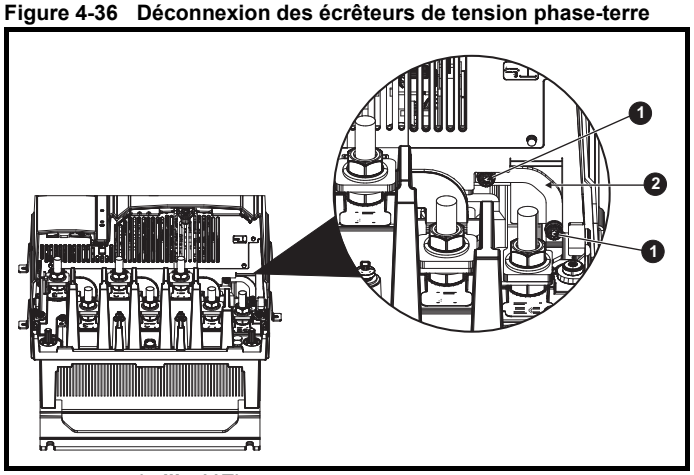
Les écrêteurs de tension phase-terre ne doivent être enlevés que dans des circonstances spéciales, comme en présence d'alimentations sans mise à la terre avec plusieurs sources, par exemple sur les navires. Lors de la déconnexion des écrêteurs de tension phase-terre, s'assurer que les transitoires phase-terre sont limitées aux valeurs de la catégorie II. Cela permet de garantir que les transitoires phase-terre n'excèdent pas 4 kV car le système d'isolement de l'alimentation à la terre du variateur est conçu pour résister jusqu'aux valeurs de la catégorie II. Pour de plus amples informations, contacter le fournisseur du variateur.

Figure 4-35 Déconnexion des écrêteurs de tension phase-terre des tailles 9E et 10E



Pour débrancher les écrêteurs de tension phase-terre sur le plan électrique, enlever la vis comme indiqué ci-dessus (1).

Figure 4-36 Déconnexion des écrêteurs de tension phase-terre



(taille 11E)

Pour déconnecter électriquement les écrêteurs de tension phase-terre, enlever les deux vis indiquées (1) ci-dessus et retirer la barrette de liaison (2).

NOTE

Les écrêteurs de tension phase-terre ne doivent être déposés que dans des circonstances spéciales.

NOTE

En ce qui concerne les variateurs de taille 12, consulter le Guide d'installation du Module de puissance Unidrive M taille 12 pour de plus amples informations.

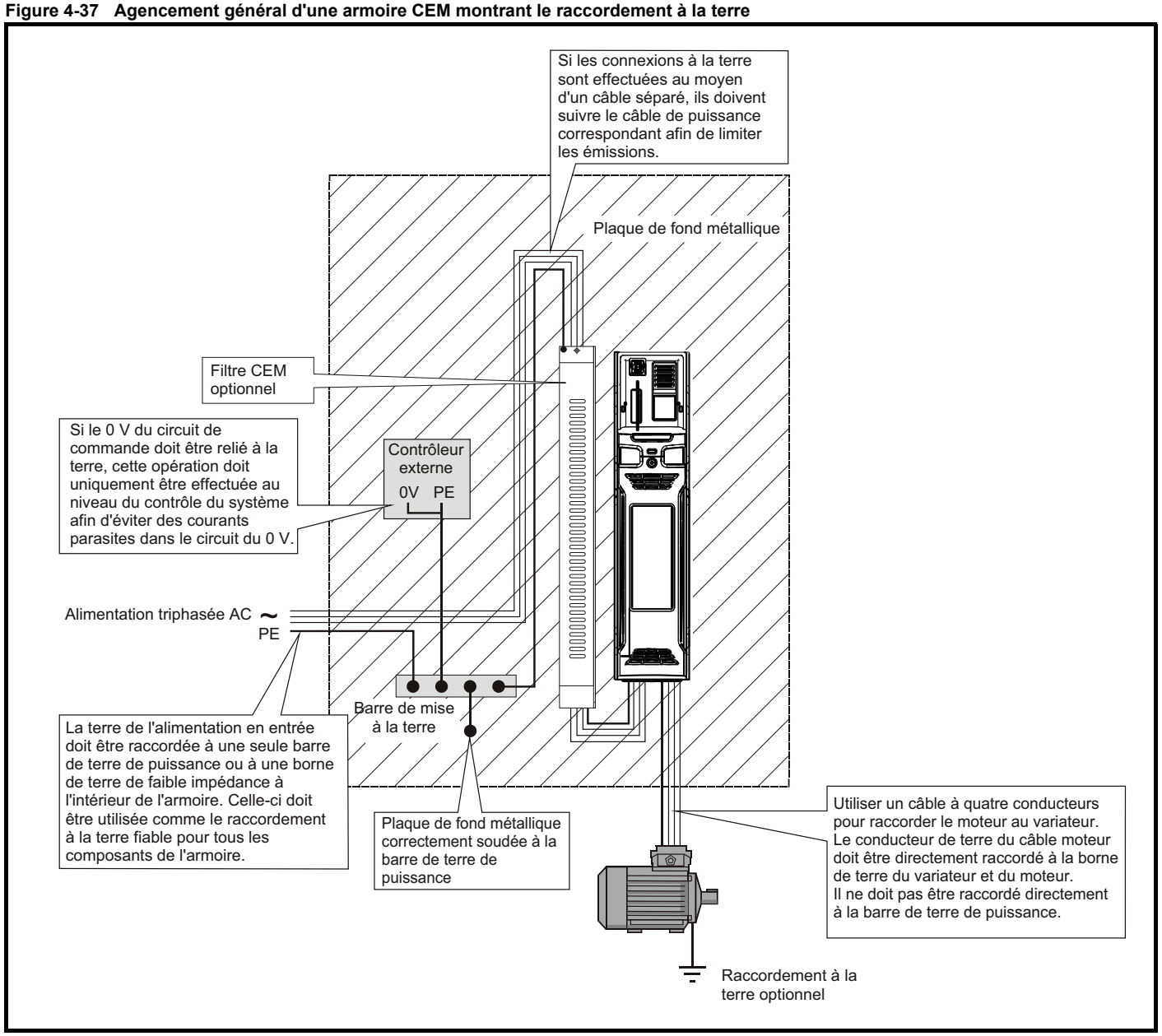
4.12.4 Recommandations générales en matière de CEM

Raccordement à la terre

La mise à la terre doit être conforme à la Figure 4-37, qui illustre un variateur sur une plaque de fond ou éventuellement dans une armoire.

La Figure 4-37 montre comment configurer et minimiser la CEM en cas d'utilisation d'un câble moteur non blindé. Cependant, l'utilisation d'un câble blindé est préférable, auquel cas il doit être installé comme indiqué dans la section 4.12.6 *Conformité aux normes d'émission génériques* à la page 138.

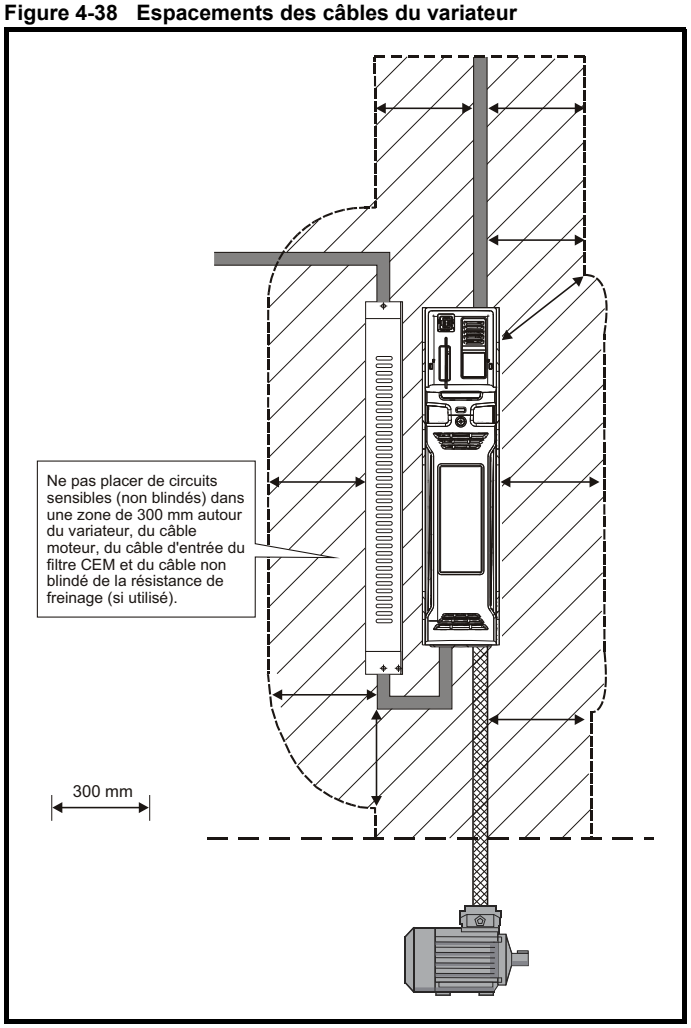
Figure 4-37 Agencement général d'une armoire CEM montrant le raccordement à la terre



Disposition des câbles

La Figure 4-38 indique les espacements à respecter autour du variateur et avec les câbles de puissance pouvant perturber les signaux/équipements de contrôle sensibles.

Figure 4-38 Espacements des câbles du variateur



NOTE

Les câbles de signaux intégrés au câble moteur (c'est-à-dire, la sonde thermique du moteur) reçoivent d'importantes perturbations via la capacité du câble. Le blindage de ces câbles de signal doit être relié à la terre à proximité du câble moteur pour éviter la propagation de ce courant parasite dans le système de contrôle.

4.12.5 Conformité EN 61800-3:2004 (norme pour les variateurs de puissance)

La conformité à cette norme dépend de l'environnement d'exploitation du variateur.

Fonctionnement dans le premier environnement

Suivre les recommandations fournies dans la section 4.12.6 *Conformité aux normes d'émission génériques* à la page 138. Un filtre CEM externe est toujours nécessaire.

ATTENTION

Il s'agit d'un produit de catégorie de distribution restreinte, conformément à la norme CEI61800-3.

Dans un environnement résidentiel, ce produit peut occasionner des interférences radioélectriques, auquel cas, l'utilisateur peut être amené à prendre les mesures appropriées.

Fonctionnement dans le second environnement

Dans tous les cas, utiliser un câble moteur blindé, ainsi qu'un filtre CEM pour tous les variateurs dont le courant d'entrée est inférieur à 100 A.

Le variateur a un filtre intégré conçu pour contrôler les émissions de base. Dans certains cas, le passage des câbles moteur (U, V et W) dans une ferrite peut maintenir la conformité pour les grandes longueurs de câbles.

Pour des câbles moteur plus longs, un filtre externe est nécessaire. Quand le filtre est nécessaire, suivre les recommandations de la section 4.12.6 *Conformité aux normes d'émission génériques*.

Si le filtre n'est pas nécessaire, suivre les recommandations de la section 4.12.4 *Recommandations générales en matière de CEM* à la page 136.

ATTENTION

Le second environnement comprend en général un réseau d'alimentation industriel de basse tension n'alimentant pas de bâtiments à usage résidentiel. L'utilisation du variateur sans filtre CEM externe dans cet environnement peut provoquer des interférences avec les équipements électroniques se trouvant à proximité dont la sensibilité n'a pas été prise en considération. Le cas échéant, l'utilisateur est tenu de prendre des mesures afin de remédier à cette situation. Si des perturbations imprévues ont des conséquences graves, il est recommandé de suivre scrupuleusement les recommandations de la section 4.12.6 *Conformité aux normes d'émission génériques*

Voir la section 11.1.24 *Compatibilité électromagnétique (CEM)* à la page 458 pour de plus amples informations sur la conformité aux normes CEM et sur les définitions des environnements.

Des instructions détaillées et des informations sur la compatibilité CEM sont fournies dans la *Fiche technique CEM*, disponible auprès du fournisseur du variateur.

4.12.6 Conformité aux normes d'émission génériques

Les informations suivantes s'appliquent aux tailles 3 à 10.

Utiliser le filtre et le câble moteur blindé recommandés. Respecter les règles de disposition indiquées sur la Figure 4-39 et la Figure 4-42. Veiller à ce que l'alimentation AC et les câbles de mise à la terre se situent à au moins 100 mm du module de puissance et du câble moteur.

Figure 4-39 Espacements autour des câbles d'alimentation et de mise à la terre (tailles 3 et 6)

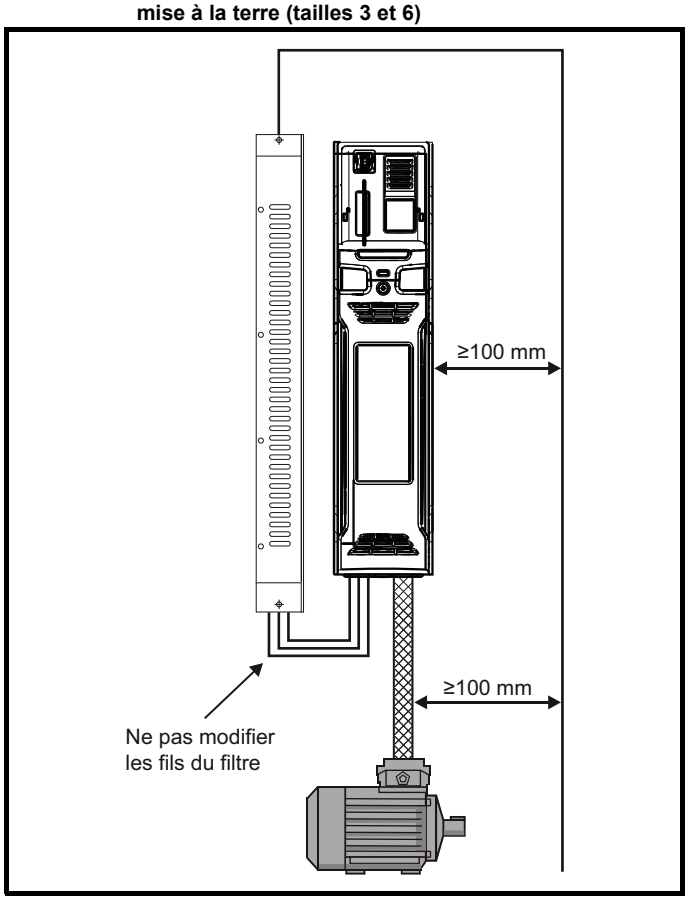
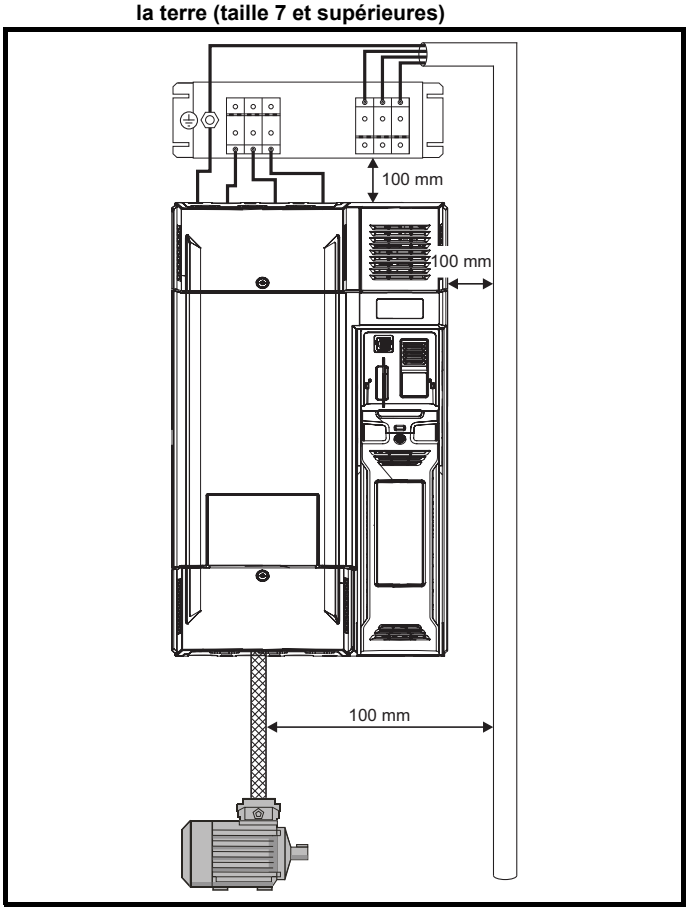
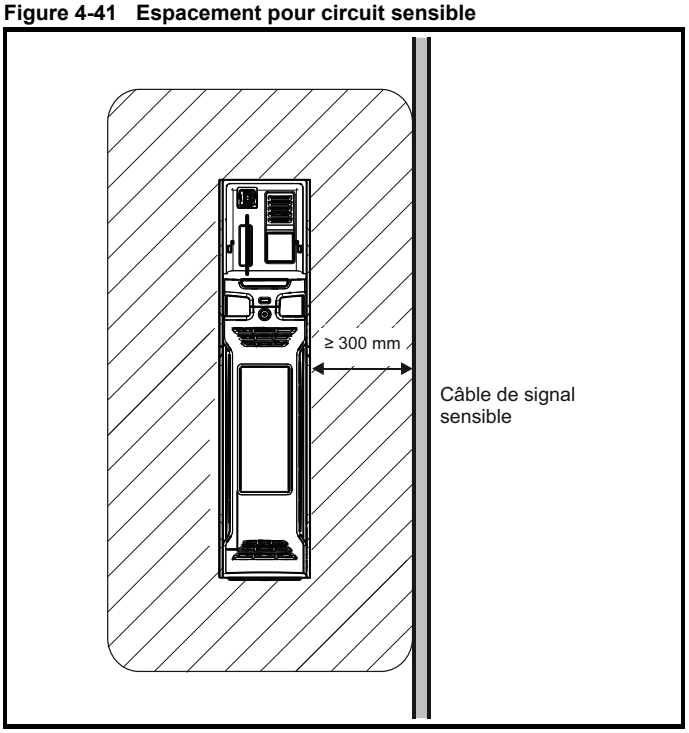


Figure 4-40 Distance autour des câbles d'alimentation et de mise à la terre (taille 7 et supérieures)



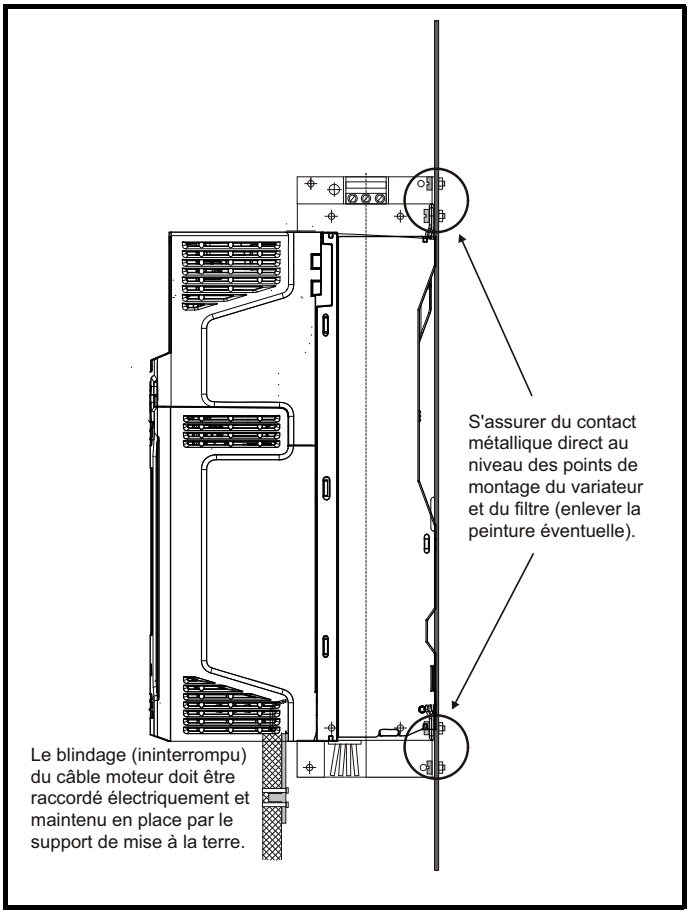
Veiller à ce que l'alimentation AC et les câbles de mise à la terre se situent à au moins 100 mm du module de puissance et du câble moteur.

Figure 4-41 Espacement pour circuit sensible



Éviter de placer des circuits de signaux sensibles dans une zone de 300 mm autour du module de puissance. S'assurer que la mise à la terre est conforme à la CEM.

Figure 4-42 Mise à la terre du variateur, du blindage du câble moteur et du filtre

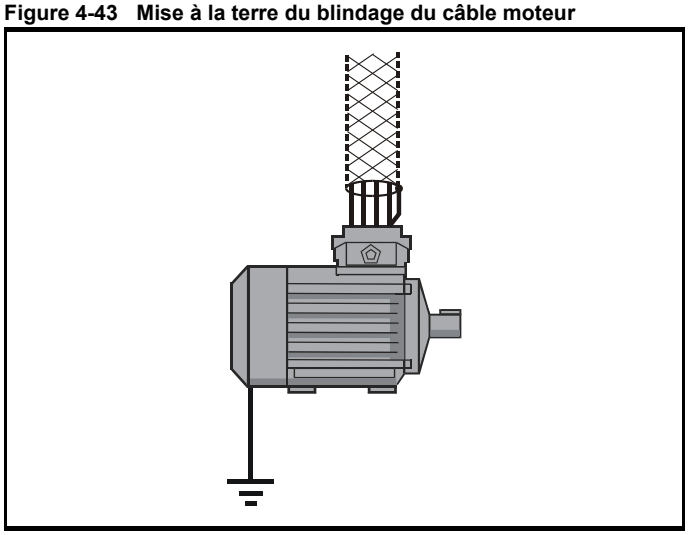


Connecter le blindage du câble moteur à la borne de mise à la terre de la carcasse moteur au moyen d'un raccord aussi court que possible et ne dépassant pas 50 mm.

Une terminaison du blindage à 360° dans la boîte à borne du moteur est bénéfique.

En matière de CEM, il importe peu que le câble moteur contienne un conducteur de terre interne (protection) ou qu'un conducteur de terre externe distinct soit utilisé, ou encore que la mise à la terre s'effectue uniquement via le blindage. Un conducteur de terre interne génère un courant parasite élevé et doit donc s'arrêter aussi près que possible de la terminaison du blindage.

Figure 4-43 Mise à la terre du blindage du câble moteur

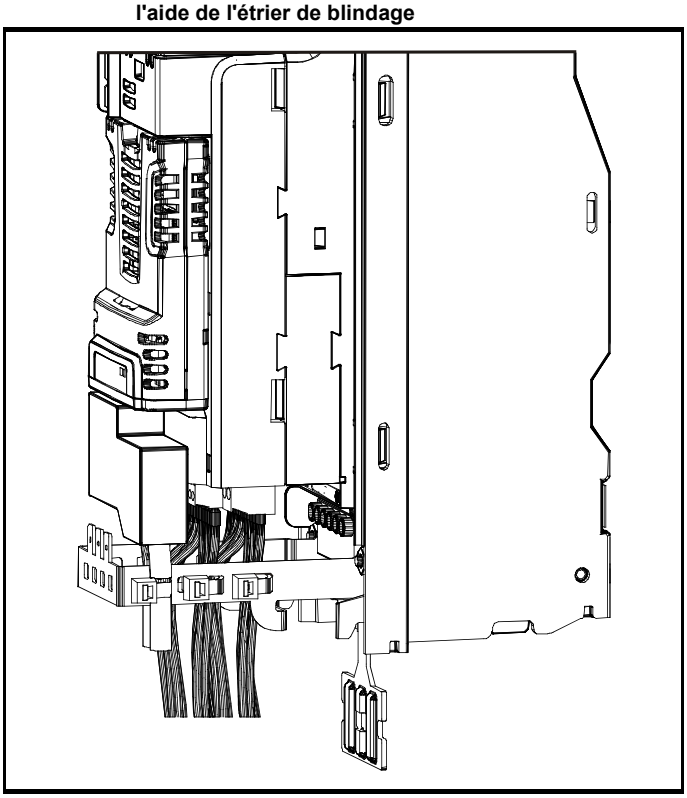


Il est possible d'utiliser un câblage non blindé pour la(es) résistance(s) de freinage en option à condition qu'il passe à l'intérieur de l'armoire.

Si le câblage de commande doit passer hors de l'armoire, il doit être blindé et doit être fixé au variateur à l'aide de l'étrier de mise à la terre, comme illustré à la Figure 4-44. Retirer la gaine isolante externe du câble pour s'assurer que le(s) blindage(s) est/sont en contact direct avec l'étrier, mais laisser le(s) blindage(s) intact(s) aussi près que possible des bornes.

Autrement, le câblage peut être passé à travers une ferrite, référence 3225-1004.

Figure 4-44 Mise à la terre des blindages des câbles de signal à l'aide de l'étrier de blindage



4.12.7 Modifications du câblage CEM

Interruptions du câble moteur

Idéalement, le câble moteur doit être unique, blindé ou armé et sans interruption. Dans certaines circonstances, il peut être nécessaire d'interrompre le câble, comme dans les exemples suivants.

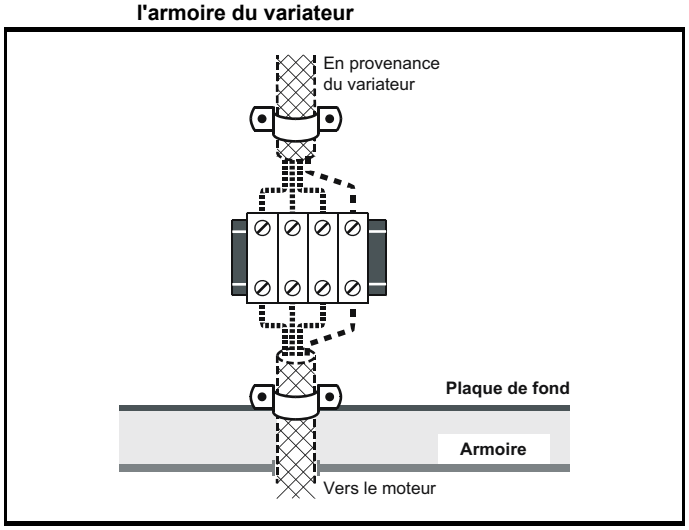
- Connexion du câble moteur à un bornier dans l'armoire du variateur
- Montage d'un Interrupteur/disjoncteur moteur pour assurer la sécurité lors d'interventions sur le moteur

Dans ces cas-là, les recommandations suivantes doivent être respectées.

Bornier dans l'armoire du variateur

Les blindages du câble moteur doivent être connectés à la plaque de fond avec des pince-câbles en métal non isolés, placés aussi près que possible du bornier. Maintenir au minimum la longueur des conducteurs d'alimentation et s'assurer que tous les dispositifs et les circuits sensibles se trouvent à 0,3 m au moins du bornier.

Figure 4-45 Raccordement du câble moteur à un bornier de l'armoire du variateur



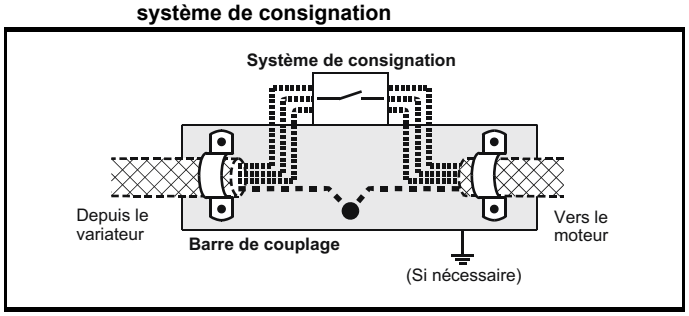
Utilisation d'un contacteur ou d'un système de consignation moteur

Les blindages du câble moteur doivent être connectés par un conducteur très court de faible inductance. Il est recommandé d'utiliser une barre de couplage métallique plate ; le câblage conventionnel n'est pas adapté.

Les blindages doivent être connectés directement à la barre à l'aide de pince-câbles métalliques non isolés. Maintenir au minimum la longueur des conducteurs de puissance exposés et s'assurer que tous les équipements et circuits sensibles sont à 0,3 m au moins.

La barre peut être mise à la terre sur une surface proche à basse impédance, par exemple une grande structure métallique connectée près de la masse du variateur.

Figure 4-46 Raccordement du câble moteur à un contacteur ou un système de consignation



Protection contre les surtensions des circuits de contrôle - raccordements et grandes longueurs de câbles à l'extérieur d'un bâtiment

Les ports d'entrées/sorties des circuits de contrôle sont conçus pour une utilisation générale à l'intérieur de machines et de petits systèmes sans précautions particulières.

Ces circuits sont conformes à la norme EN 61000-6-2:2005 (1 kV de surtension) à condition que le raccordement 0 V ne soit pas à la terre.

Dans les applications où une exposition à de fortes surtensions est possible, certaines mesures spéciales peuvent s'avérer nécessaires pour éviter un mauvais fonctionnement ou des dommages.
Les surtensions peuvent être provoquées par des coups de foudre ou par de graves pannes d'alimentation associés à des raccordements de mise à la terre laissant passer des fortes tensions transitoires entre les différents points de mise à la terre. Ce risque est particulièrement présent lorsque les circuits se prolongent hors de la protection d'un bâtiment.

En règle générale, si les circuits doivent passer hors du bâtiment où est placé le variateur, ou si des câbles dans le bâtiment dépassent 30 m, des précautions supplémentaires sont recommandées. Adopter l'une des techniques suivantes :

1. L'isolation galvanique, c'est-à-dire, sans raccordement du 0 V à la terre. Éviter les boucles dans le câblage de contrôle, c'est-à-dire, veiller à ce que chaque câble de contrôle soit accompagné de son câble de retour (0 V).
2. Câble blindé avec raccordement à la terre supplémentaire. Le blindage du câble peut être relié à la terre aux deux extrémités, mais les conducteurs de terre aux deux extrémités du câble doivent en outre être reliés entre eux par un câble de liaison équipotentielle ayant une section d'au moins 10 mm² ou égale à 10 fois la surface du blindage du câble de signal, ou répondant aux exigences de sécurité électrique de l'installation. Cela permet aux forts courants de passer dans le fil de terre, plutôt que dans le blindage du câble de signal. Si le bâtiment ou l'installation a un réseau commun de mise à la terre bien conçu, cette précaution n'est pas nécessaire.
3. Un dispositif supplémentaire contre les surtensions - pour les entrées et sorties analogiques et logiques, un réseau à diode Zener ou un écrêteur disponible sur le marché peut être connecté en parallèle avec le circuit d'entrée comme illustré à la Figure 4-47 et à la Figure 4-48.

Au cas où un port logique subirait une surtension importante, le variateur peut se mettre en sécurité pour le protéger (mise en sécurité « Surcharge E/S »). Pour continuer à fonctionner après ce genre d'incident, il est possible de procéder au reset automatique de la mise en sécurité en réglant Pr **10.034** sur 5.

Figure 4-47 Suppression des surtensions pour entrées et sorties logiques unipolaires

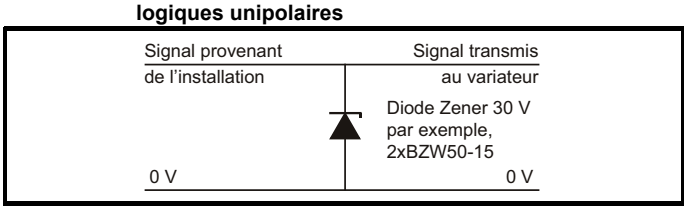
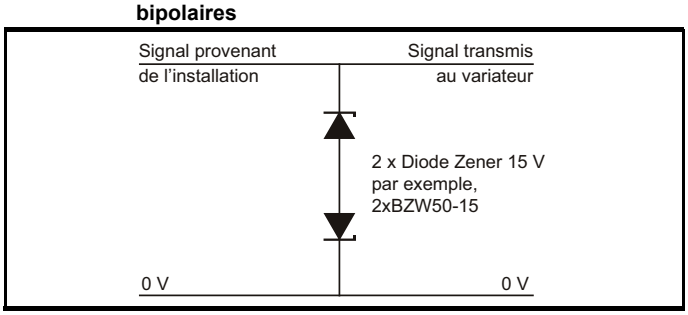


Figure 4-48 Écrêteur pour entrées et sorties analogiques et bipolaires



Des protections contre les surtensions sont disponibles sous forme de modules montés sur rails, par ex. ceux proposés par Phoenix Contact :

Unipolaire TT-UKK5-D/24 DC
Bipolaire TT-UKK5-D/24 AC

Ces circuits ne conviennent pas pour des réseaux de données logiques rapides, parce que la capacité des diodes peut affecter le signal. Pour les réseaux de données, suivre les recommandations spécifiques au réseau.

4.13 Communication

Le variateur comporte une interface série EIA-485 2 fils située sous les bornes de contrôle, voir la Figure 4-49 *Emplacement du connecteur de communication* ci-dessous. Le variateur prend en charge le protocole Modbus RTU de série. Pour plus d'informations sur cette connexion, consulter le Tableau 4-29.

Figure 4-49 Emplacement du connecteur de communication

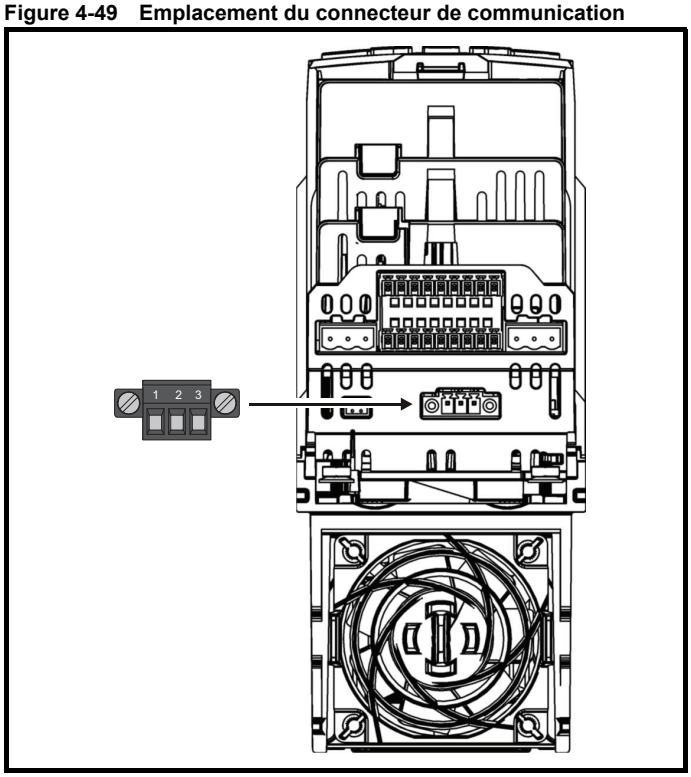


Tableau 4-29 Brochages du port de communication série

Broche	Fonction
1	RX TX
2	0 V isolé
3	RX\ TX\

Communication série EIA-485

Le port de communications série est un connecteur vissé à 3 voies qui est isolé de l'étage de puissance et des autres bornes de contrôle. Le port de communication correspond à 2 unités de charge sur le réseau de communication.

Communications USB/EIA-232 à EIA-485

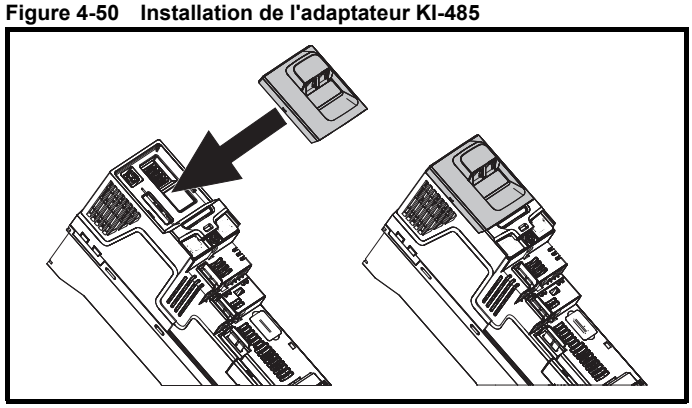
Une interface matérielle externe USB/EIA-232 telle qu'un PC ne peut être utilisée directement avec l'interface EIA-485 2 fils du variateur.

Pour accéder aux paramètres du variateur (y compris la connexion à l'outil Connect), un adaptateur KI-485 doit être installé comme indiqué à la Figure 4-15 et utilisé avec un convertisseur isolé USB à EIA-485. Un convertisseur isolé est disponible auprès de Control Techniques :

- Câble CT USB Comms (réf. CT : 4500-0096).

Un adaptateur KI-485 est également nécessaire pour le fonctionnement du clavier à écran LCD utilisable à distance. Le câble de communication entre l'adaptateur KI-485 et le clavier est câblé un à un. La longueur maximale du câble est de 100 m quand des conducteurs de section 0,129 mm² (AWG 26) ou supérieure sont utilisés, et le blindage du câble doit être relié au tableau / à l'armoire raccordé(e) à la terre au niveau de l'extrémité du câble côté clavier.

Figure 4-50 Installation de l'adaptateur KI-485



Pour monter l'adaptateur KI-485, l'aligner et appuyer doucement dessus dans le sens indiqué jusqu'à ce qu'il s'enclenche en position.

Pour le démonter, suivre les instructions de montage dans l'ordre inverse.

NOTE

Les sections de câble conformes CEI sont basées sur un conducteur en cuivre, une isolation PVC, une méthode d'installation des câbles B2 et une température ambiante de 40 °C. Les sections de câble UL conformes sont basées sur un conducteur en cuivre avec une isolation prévue pour 75 °C.

Lorsque les convertisseurs de Control Techniques ou tout autre convertisseur approprié sont utilisés avec le variateur, il est conseillé de ne pas connecter de résistance de terminaison sur le réseau. Il faudra peut-être déconnecter la résistance de terminaison à l'intérieur du convertisseur, en fonction du type utilisé.

Paramètres de configuration de la communication série
Les paramètres indiqués ci-dessous doivent être configurés selon les spécifications du système.

Paramètres de configuration de la communication série		
Mode série (**11.024**)	8 2 NP (0), 8 1 NP (1), 8 1 EP (2), 8 1 OP (3), 8 2 NP M (4), 8 1 NP M (5), 8 1 EP M (6), 8 1 OP M (7), 7 2 NP (8), 7 1 NP (9), 7 1 EP (10), 7 1 OP (11), 7 2 NP M (12), 7 1 NP M (13), 7 1 EP M (14), 7 1 OP M (15)	Le variateur ne prend en charge que le protocole Modbus RTU et est toujours un esclave. Ce paramètre définit les formats de données pris en charge par le port comms 485 sur le variateur. Il peut être changé par le clavier du variateur, via un module optionnel ou l'interface de communication proprement dite.
Vitesse de transmission série (**11.025**)	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8), 76800 (9), 115200 (10)	Il peut être changé par le clavier du variateur, via un module optionnel ou l'interface de communication proprement dite. S'il est modifié via l'interface de communication, la réponse aux commandes utilise la vitesse de transmission initiale. Le maître doit attendre au moins 20 ms avant d'envoyer un nouveau message utilisant la nouvelle vitesse de transmission.
Adresse série (**11.023**)	1 à 247	Ce paramètre définit l'adresse série et des adresses entre 1 et 247 sont autorisées.

4.14 Raccordements de contrôle

4.14.1 Général

Tableau 4-30 Les raccordements de contrôle sont les suivants :

Fonction	Quantité	Paramètres de contrôle disponibles	Numéro des bornes
Entrée analogique en mode commun	2	Mode, offset, inversion, mise à l'échelle, destination	5, 6
Sortie analogique	2	Source, scaling, mode	7, 8
Entrée logique	3	Destination, inversion, sélection de la logique	25, 26, 27
Entrée/sortie logique	3	Sélection de mode entrée/ sortie, destination/source, inversion, sélection de la logique	22, 23, 24
Relais	2	Source, inversion	41, 42, 71, 72
Déverrouillage variateur (Absence sûre du couple (Safe Torque Off))	1		29
Sortie +24 V utilisateur	1	Source, inversion	3
0 V commun	5		1, 4, 9, 21, 28
Entrée +24 V externe	1	Destination, inversion	2

Légende :

Paramètre de destination :	indique le paramètre contrôlé par la borne/la fonction.
Paramètre source :	indique le paramètre en sortie sur la borne.
Paramètre de mode :	Analogique - indique le mode de fonctionnement de la borne (par exemple, tension 0 à 10V, courant 4-20 mA, etc.). Logique - indique le mode de fonctionnement de la borne (par exemple, logique positive/négative sachant que la borne de déverrouillage du variateur est définie en logique positive), collecteur ouvert.

Toutes les fonctions des bornes analogiques peuvent être paramétrées via le menu 7.
Toutes les fonctions des bornes logiques (y compris le relais) peuvent être programmées via le menu 8.



Dans le variateur, les circuits de contrôle sont isolés des circuits de puissance par une isolation de base (isolation simple) uniquement. L'installateur doit garantir que les circuits de contrôle externes sont isolés de tous contacts humains par au moins une protection supplémentaire appropriée à la tension d'alimentation AC appliquée.



Si les circuits de contrôle doivent être raccordés à d'autres circuits conformes aux exigences de sécurité SELV (ceux d'un PC, par exemple), une isolation supplémentaire doit être insérée pour maintenir la classification SELV.



Si l'une des entrées logiques (y compris l'entrée de déverrouillage du variateur) est raccordée en parallèle avec une charge inductive (une bobine de contacteur, par exemple), un dispositif d'antiparasitage adapté (diode ou varistance) doit être utilisé sur le bobinage de la charge. Si aucun dispositif de suppression n'est utilisé, des surtensions peuvent endommager les entrées et sorties logiques du variateur.

ATTENTION

Veiller à ce que la lecture du signal logique soit correcte avant toute utilisation du circuit de contrôle. Une lecture du signal logique incorrecte pourrait entraîner un démarrage imprévu du moteur.
La logique positive est la logique par défaut du variateur.

NOTE

Les câbles de signaux intégrés au câble moteur (c'est-à-dire, la sonde thermique du moteur) reçoivent d'importantes perturbations via la capacité du câble. Le blindage de ces câbles d'interface doit être relié à la terre à proximité du point de sortie du câble moteur pour éviter la propagation de ce courant parasite au niveau du système de contrôle.

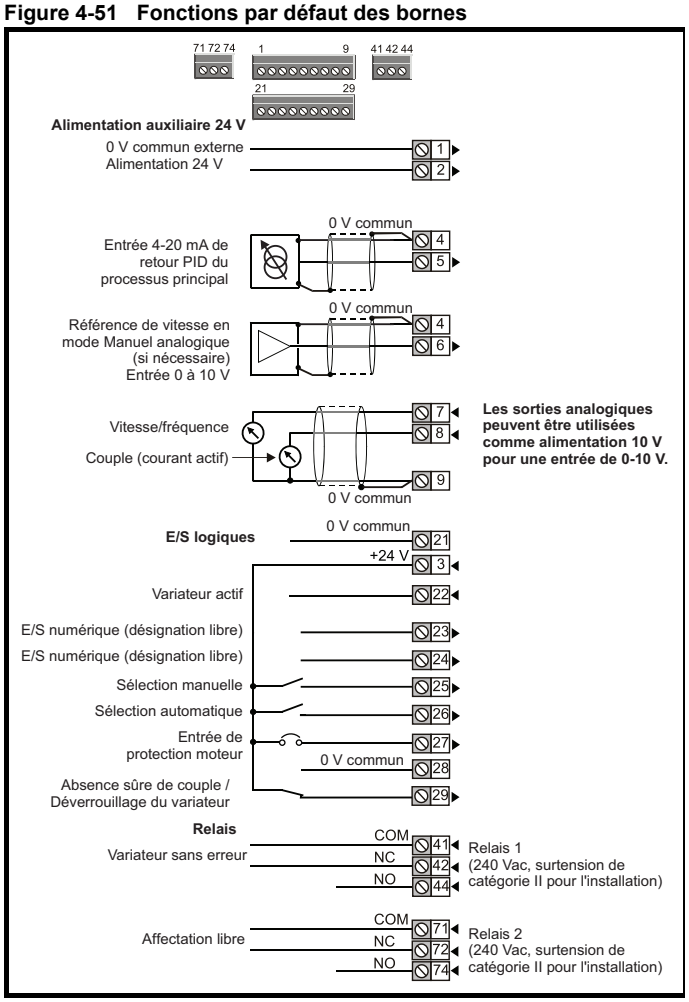
NOTE

La borne de déverrouillage du variateur d'Absence sûre du couple (Safe Torque Off) est une entrée en logique positive uniquement.
Elle n'est pas touchée par le réglage de la *Polarité logique d'entrée* Pr **08.029**.

NOTE

Dans la mesure du possible, le 0 V commun des signaux analogiques ne doit pas être relié à la même borne 0 V que les signaux logiques. Les bornes 1, 4 et 9 doivent être utilisées pour relier le 0 V commun des signaux analogiques et les bornes 21 et 28 pour les signaux logiques. Cela doit permettre de limiter les baisses de tension au niveau des raccordements de bornes, lesquelles risquent de nuire à la précision des signaux analogiques.

Figure 4-51 Fonctions par défaut des bornes



*La borne de déverrouillage du variateur d'Absence sûre du couple (Safe Torque Off) est une entrée en logique positive uniquement.

4.14.2 Spécifications des bornes de contrôle

1	0 V commun
Fonction	**Connexion commune pour tous les équipements externes**

2	Entrée +24V externe
Fonction	**Pour alimenter le circuit de contrôle séparément de l'étage de puissance**
Paramétrage	Peut être mis en circuit ou non par le réglage de la source Pr **08.063** et de l'inversion de l'entrée Pr **08.053** pour agir en tant qu'entrée logique.
Tension nominale	+24,0 Vdc
Tension minimum de fonctionnement permanent	+19,2 Vdc
Tension maximum de fonctionnement permanent	+28,0 Vdc
Tension minimum de démarrage	21,6 Vdc
Alimentation recommandée	40 W 24 Vdc nominal
Fusible recommandé	3 A, 50 Vdc

3	Sortie utilisateur +24V (sélectionnable)
Fonction par défaut de la borne 3	**Sortie +24 V utilisateur**
Paramétrage	Peut être activée ou non par le réglage de la source Pr **08.028** et de l'inversion de la source Pr **08.018** pour agir en tant que quatrième sortie logique (logique positive uniquement)
Courant nominal de sortie	100 mA combiné avec DIO3
Courant de sortie maximum	100 mA 200 mA (toutes les E/S logiques comprises)
Protection	Limite de courant et mise en sécurité
Période d'échantillonnage/de rafraîchissement	2 ms en cas de configuration comme une sortie (la sortie ne changera qu'au moment du rafraîchissement de la valeur du paramètre source s'il est plus lent)

4	0 V commun
Fonction	**Connexion commune pour tous les équipements externes**

5	**Entrée analogique 1**
6	**Entrée analogique 2**
Fonction par défaut de la borne 5	**Entrée 420-mA de retour PID du processus principal (Pr 29.034)**
Fonction par défaut de la borne 6	**Référence de vitesse en mode Manuel analogique (Pr 1.036)**
Type d'entrée EA 1 [EA 2]	Courant unipolaire et tension analogique bipolaire en mode commun
Mode contrôlé par :	Pr **07.007** [**07.011**]
Fonctionnement en mode Courant (Par défaut pour la borne 5)	
Plages de courant	0 à 20 mA ±5 %, 20 à 0 mA ±5 %, 4 à 20 mA ±5 %, 20 à 4 mA ±5 %
Offset maximum	250 µA
Tension maximale absolue (polarisation inverse)	±36 V par rapport à 0 V
Courant maximum absolu	±30 mA
Résistance d'entrée équivalente	≤ 300 Ω
Fonctionnement en mode Tension (Par défaut pour la borne 6)	
Plage de tension pleine échelle	±10 V ±2 %
Offset maximum	±10 mV
Plage de tension maximale absolue	±36 V par rapport à 0 V
Résistance d'entrée	≥100 k Ω
Commun à tous les modes	
Résolution	12 bits (11 bits signe plus)
Échantillonnage/ rafraîchissement	250 µs avec destinations Pr **01.036**, Pr **01.037** ou Pr **03.022,** Pr **04.008** en mode RFC-A ou RFC-S. 4 ms pour le mode en boucle ouverte et toutes les autres destinations en mode RFC-A ou RFC-S.
Fonctionnement en mode d'entrée de sonde thermique	
Plage de tension ±10 V ±2 %	
Types de sondes thermiques pris en charge	Din 4408, KTY 84, PT 1000, PT 2000, NI 1000
Tension interne pull-up 5 V	
Seuil de résistance de mise en sécurité	Défini par l'utilisateur dans Pr **07.055 [07.060]**
Résistance de reset	Défini par l'utilisateur dans Pr **07.056 [07.061]**
Résistance de détection de court-circuit	50 Ω ± 40 %
Commun à tous les modes	
Résolution	12 bits (11 bits signe plus)
Période d'échantillonnage/de rafraîchissement	4 ms

7	**Sortie analogique 1**
8	**Sortie analogique 2**
Fonction par défaut de la borne 7	**OL> Signal de sortie FRÉQUENCE moteur** **RFC> Signal de sortie VITESSE**
Fonction par défaut de la borne 8	**Courant actif moteur**
Type de sortie	Tension analogique bipolaire en mode commun ou courant unipolaire
AOI [AO2] Mode contrôlé par ...	Pr **07.021** [**07.024**]
Fonctionnement en mode tension (par défaut)	
Plage de tension	±10 V ±5 %
Offset maximum	±120 mV
Courant de sortie maximum	±20 mA
Résistance de charge	≥1 k Ω
Protection	Protection de court-circuit de 20 mA maxi.
Fonctionnement en mode courant	
Plages de courant	0 à 20 mA ±5 %, 20 à 0 mA ±5 % 4 à 20 mA ±5 %, 20 à 4 mA ±5 %
Commun à tous les modes	
Résolution	10 bits
Période d'échantillonnage/de rafraîchissement	250 µs (la sortie ne changera qu'au moment du rafraîchissement de la valeur du paramètre source s'il est plus lent)

9	**0 V commun**
Fonction	**Connexion commune pour tous les équipements externes**

21	**0 V commun**
Fonction	**Connexion commune pour tous les équipements externes**

22	**E/S logique 1**
23	**E/S logique 2**
24	**E/S logique 3**
Fonction par défaut de la borne 22	**Sortie VARIATEUR ACTIF**
Fonction par défaut de la borne 23	**Non affecté**
Fonction par défaut de la borne 24	**Non affecté**
Type	Entrées logiques positives ou négatives, sorties source de tension logique positive
Mode entrée / sortie contrôlé par...	Pr **08.031**, Pr **08.032** et Pr **08.033**
Fonctionnement en tant qu'entrée	
Mode logique contrôlé par	Pr **08.029**
Plage de tension maximale absolue appliquée	-3 V à +30 V
Impédance	>2 mA à 5 V selon la CEI 61131-2, type 1, 6,6 k Ω
Seuils d'entrée	10 V ±0,8 V selon la CEI 61131-2, type 1
Fonctionnement en tant que sortie	
Courant nominal de sortie maximum	100 mA (combinaison DIO1 & 2) 100 mA (combinaison DIO3 & 24 V sortie utilisateur)
Courant de sortie maximum	100 mA 200 mA (toutes les E/S logiques comprises)
Commun à tous les modes	
Plage de tension	0 V à +24 V
Période d'échantillonnage/de rafraîchissement	2 ms (la sortie ne changera qu'au moment du rafraîchissement de la valeur du paramètre source s'il est plus lent)

25	**Entrée logique 4**
26	**Entrée logique 5**
Fonction par défaut de la borne 25	**Sélection mode Manuel par défaut**
Fonction par défaut de la borne 26	**Sélection mode Auto par défaut**
Type	Entrées logiques en logique négative ou positive
Mode logique contrôlé par	Pr **08.029**
Plage de tension	0 V à +24 V
Plage de tension maximale absolue appliquée	-3 V à +30 V
Impédance	>2 mA à15 V selon la CEI 61131-2, type 1, 6,6 k Ω
Seuils d'entrée	10 V ±0.8 V selon la CEI 61131-2, type 1
Période d'échantillonnage/de rafraîchissement	2 ms

27	**Entrée logique 6**
Fonction par défaut de la borne 27	**Entrée protection moteur par défaut**
Type	Entrées logiques en logique négative ou positive
Mode logique contrôlé par	Pr **08.029**
Plage de tension	0 V à +24 V
Plage de tension maximale absolue appliquée	-3 V à +30 V
Impédance	>2 mA à15 V selon la CEI 61131-2, type 1, 6,6 k Ω
Seuils d'entrée	10 V ±0.8 V selon la CEI 61131-2, type 1
Période d'échantillonnage/de rafraîchissement	2 ms

28	**0 V commun**
Fonction	**Connexion commune pour tous les équipements externes**

29	**Fonction Absence sûre du couple (déverrouillage du variateur)**
Type	Entrée logique en logique positive uniquement
Plage de tension	0 V à +24 V
Tension maximale absolue appliquée	30 V
Seuil logique	10 V ± 5 V
Basse tension maximum d'état pour désactivation SIL3 et PL e	5 V
Impédance	>4 mA à15 V selon la CEI 61131-2, type 1, 3,3 k Ω
Faible courant maximum d'état pour désactivation SIL3 et PL e	0,5 mA
Temps de réponse	Nominal : 8 ms Maximum : 20 ms

La fonction Absence sûre du couple peut être intégrée au sein d'un système de commande de sécurité complet afin d'éviter la génération d'un couple dans le moteur et respecter un haut niveau d'intégrité. Le concepteur est responsable de la conformité du système et de la conformité aux normes de sécurité. Si la fonction Absence sûre du couple (Safe Torque Off) n'est pas requise, ce terminal sert à valider le variateur.

Voir le section 4.15 *Absence sûre du couple (STO)* à la page 147 pour des informations plus détaillées.

41	**Relais 1 Commun**
42	**Relais 1 Fermé normalement**
44	**Relais 1 Ouvert normalement**

Fonction par défaut	**Indicateur d'état du fonctionnement du variateur**
Tension nominale de contact	240 Vac, surtension installation catégorie II
Courant nominal de contact maximum	2 A AC 240 V 4 A DC 30 V charge résistive
Courant nominal minimum de contact	12 V 100 mA
Type de contact	Commun - 41 Fermé normalement - 42 Ouvert normalement - 44
Fonctionnement du contact par défaut	Fermé quand le variateur est sous tension et en fonctionnement correct
Période de rafraîchissement	4 ms

51	**0 V commun***
52	**+24 Vdc***

Taille 6	
Tension nominale de fonctionnement	24,0 Vdc
Tension minimum de fonctionnement permanent	18,6 Vdc
Tension maximum de fonctionnement permanent	28,0 Vdc
Tension minimum de démarrage	18,4 Vdc
Puissance maximum nécessaire	40 W
Fusible recommandé	4 A @ 50 Vdc
Tailles 7 à 11	
Tension nominale de fonctionnement	24,0 Vdc
Tension minimum de fonctionnement permanent	19,2 Vdc
Tension maximum de fonctionnement permanent	30 Vdc (CEI), 26 Vdc (UL)
Tension minimum de démarrage	21,6 Vdc
Puissance maximum nécessaire	60 W
Fusible recommandé	4 A @ 50 Vdc

*Voir Figure 4-18 à Figure 4-20 à la page 115 pour connaître l'emplacement.

71	**Relais 2 Commun**
72	**Relais 2 Fermé normalement**
74	**Relais 2 Ouvert normalement**

Fonction par défaut	**NON AFFECTÉ**
Tension nominale de contact	240 Vac, surtension de l'installation catégorie II
Courant nominal de contact maximum	2 A AC 240 V 4 A DC 30 V charge résistive
Courant nominal minimum de contact	12 V 100 mA
Type de contact	Commun - 71 Fermé normalement - 72 Ouvert normalement - 74
Fonctionnement du contact par défaut	Fermé quand le variateur est sous tension et en fonctionnement correct
Période de rafraîchissement	4 ms



Pour éviter les risques d'incendie en cas de défaillance, un fusible ou toute autre protection contre les surintensités doit être installé sur le circuit de relais.

NOTE

Les variateurs F600 à IP élevé disposent au maximum de 46 mA (24 V) pour les modules en option sélectionnés par l'utilisateur.

Cela n'affectera pas l'utilisation de la plupart des modules en option. Cependant, l'utilisation des sorties logiques des modules SI-IO ou l'alimentation d'un encodeur connecté à un module SI-Encoder ou SI-Universal Encoder nécessitera une alimentation externe 24 V si le courant total requis est supérieur à 46 mA.

4.15 Absence sûre du couple (STO)

La fonction Absence sûre du couple (Safe Torque Off) permet d'empêcher le variateur de générer du couple dans le moteur avec un très haut niveau d'intégrité. Elle peut être incorporée dans le système de sécurité d'une machine. Elle peut également être utilisée comme entrée de déverrouillage d'un variateur conventionnel.

La fonction de sécurité est active quand l'entrée STO est en état logique bas, comme indiqué dans les spécifications des bornes de commande. La fonction est définie conformément à EN 61800-5-2 et CEI 61800-5-2 comme indiqué ci-dessous. (Dans ces normes, un variateur offrant des fonctions relatives à la sécurité est désigné par « PDS(SR) ») :

La puissance susceptible de provoquer une rotation (ou un mouvement dans le cas d'un moteur linéaire), n'est pas transmise au moteur. Le PDS(SR) ne fournira pas d'énergie au moteur capable de générer du couple (ou une force dans le cas d'un moteur linéaire).

Cette fonction de sécurité correspond à un arrêt non contrôlé conformément à la catégorie d'arrêt 0 de la CEI 60204-1.

La fonction STO utilise les propriétés particulières d'un variateur onduleur avec moteur asynchrone, c'est-à-dire que le couple ne peut pas être généré sans un comportement actif correct permanent du circuit onduleur. Toutes les anomalies crédibles du circuit onduleur provoquent une perte de la génération du couple.

La fonction STO possède un mécanisme de sécurité donc lorsque l'entrée STO est déconnectée, le variateur ne démarre pas le moteur, même si des composants internes au variateur sont défaillants. La plupart des anomalies des composants sont révélées par le non-fonctionnement du variateur. La fonction STO est également indépendante du firmware du variateur. Ceci est conforme aux exigences des normes suivantes pour la prévention du fonctionnement du moteur.

Applications machine

La fonction Absence sûre du couple a été évaluée par l'organisme indépendant notifié, TüV Rheinland, dans le cadre de son utilisation en tant que composant de sécurité des machines :

Prévention du fonctionnement inopiné du moteur : La fonction de sécurité « Absence sûre du couple » peut être utilisée dans les applications jusqu'à la catégorie 4, PLe, conformément à la norme EN ISO 13849-1, SIL 3 en vertu des normes EN61800-5-2/ EN 62061/ CEI 61508 et dans les applications de levage, conformément aux normes EN 81-1 et EN 81-2.

Numéro du certificat d'examen du type	Date de délivrance	Modèles
01,205/5270,01/17	2017-08-28	F600

Ce certificat est disponible en téléchargement sur le site Internet de TüV Rheinland, à l'adresse : http://www.tuv.com

Les paramètres de sécurité ont été vérifiés par TüV Rheinland :

Conformément aux normes CEI 61508-1 à 07 / EN 61800-5-2 / EN 62061

Type	Valeur	Pourcentage de tolérance SIL 3
Intervalle du test	20 ans	
Demande élevée ou mode de fonctionnement continu		
PFH (1/h)	4,21 x 10^{-11} 1/h	<1 %
Mode de fonctionnement Demande faible (hors EN 61800-5-2)		
PFDavg	3,68 x 10^{-6}	< 1 %

Conformément à EN ISO 13849-1

Type	Valeur	Classification
Catégorie	4	
Performance Level (PL)	e	
$MTTF_D$	> 2 500 ans	Élevée
DC_{avg}	≥ 99 %	Élevée
Temps de mission	20 ans	

NOTE

Les niveaux logiques sont conformes à CEI 61131-2:2007 pour les entrées logiques de type 1 à 24 V. Niveau maximum relatif à la logique basse pour se conformer à SIL3 et PL e 5 V et 0,5 mA.

Conformité UL

La fonction Absence sûre du couple a été évaluée par l'organisme indépendant Underwriters Laboratories (UL). La référence de certificat (carte jaune) en ligne est : FSPC.E171230.

Les paramètres de sécurité ont été vérifiés par UL :

Conformément à CEI 61508-1 à 7

Type	Valeur
Catégorie de sécurité	SIL = 3
SFF	> 99 %
PFH (1/h)	4,43 x 10^{-10} 1/h (<1 % de la tolérance SIL 3)
HFT	1
Beta Factor	2 %
CFF	Non applicable

Conformément à EN ISO 13849-1

Type	Valeur
Catégorie	4
Performance Level (PL)	e
$MTTF_D$	2574 ans
Couverture du diagnostic	Élevée
CCF	65

Note sur le temps de réponse de l'Absence sûre du couple (Safe Torque Off) et utilisation avec des contrôleurs de sécurité munis d'entrées de test automatique.

La fonction Absence sûre du couple (STO) a été élaborée pour avoir un temps de réponse supérieur à 1 ms afin d'être compatible avec les contrôleurs de sécurité dont les sorties ont un test dynamique d'une largeur d'impulsion n'excédant pas 1 ms.

Note sur l'utilisation de servomoteurs et d'autres moteurs à aimants permanents, les moteurs à réluctance et les moteurs asynchrones à pôles saillants :

Lorsque le variateur est déverrouillé par la fonction STO, une anomalie possible (bien qu'elle soit très peu probable) est que deux dispositifs d'alimentation de puissance conduisent mal dans le circuit onduleur.

Cette anomalie ne permet pas de produire un couple de rotation stable sur un moteur alternatif. Elle ne génère aucun couple sur les moteurs asynchrones conventionnels avec un rotor à cage. Si le rotor est doté d'aimants permanents et/ou d'une conception saillante, un couple d'alignement transitoire peut survenir. Le moteur peut tenter pendant quelques secondes une rotation électrique de 180°, dans le cas d'un moteur à aimant permanent, ou de 90°, s'il s'agit d'un moteur asynchrone à pôles saillants ou d'un moteur à réluctance. Il faut tenir compte de l'éventualité de cette anomalie dans la conception de la machine.

AVERTISSEMENT

La conception des systèmes de contrôle liés à la sécurité doit être effectuée exclusivement par des membres du personnel ayant reçu la formation requise et disposant de l'expérience nécessaire.
La fonction Absence sûre du couple n'assure la sécurité d'une machine que si elle est correctement incorporée dans un système complet de sécurité. Le système doit être soumis à une évaluation des risques pour confirmer que le risque résiduel en cas de situation peu sûre est d'un niveau acceptable pour l'application.

AVERTISSEMENT

La fonction STO interdit le fonctionnement du variateur, y compris le freinage. Si le variateur doit fournir une fonction STO et une capacité de freinage en même temps (par exemple, pour un arrêt d'urgence), un relais de temporisation ou un dispositif similaire doit être utilisé pour s'assurer du déverrouillage du variateur dans un délai approprié après le freinage. Le circuit électronique assurant la fonction de freinage du variateur n'est pas protégé contre les incidents. Si le freinage est une spécification de sécurité, il faut ajouter un mécanisme de freinage indépendant protégé contre les incidents.

AVERTISSEMENT

La fonction Absence sûre du couple ne procure pas d'isolation électrique.
Avant d'accéder aux connexions d'alimentation, il faut débrancher l'alimentation du variateur au moyen d'un dispositif d'isolation agréé.

Avec la fonction Absence sûre du couple, aucune défaillance dans le variateur ne peut provoquer un risque d'entraînement du moteur. Il n'est donc pas nécessaire d'avoir un second système de coupure de l'alimentation de puissance, ni un circuit de détection d'anomalie.

Il est important de noter qu'un simple court-circuit de l'entrée Absence sûre du couple avec une alimentation DC >5 V provoquerait le déverrouillage du variateur. Pour exclure cette possibilité, la norme ENISO13849-2 impose l'utilisation d'un câblage protégé. Le câblage peut être protégé en utilisant l'une des méthodes suivantes :

- En installant le câblage dans une gaine distincte ou une autre armoire.

ou

- En dotant le câblage d'un blindage mis à la terre dans un circuit de contrôle en logique positive mis à la terre. Ce blindage permet d'éviter tout danger pouvant résulter d'un dysfonctionnement électrique. Il peut être mis à la terre suivant la méthode au choix de l'utilisateur, aucune précaution CEM particulière ne s'appliquant dans ce cas.

AVERTISSEMENT

Il est primordial de respecter la tension maximale autorisée de 5 V pour garantir un état de sécurité bas (désactivé) du STO. Les connexions au variateur doivent être établies de façon à ce que les variations dans le câblage 0 V ne puissent pas dépasser cette valeur sous n'importe quelle condition de charge. Il est fortement conseillé d'équiper le circuit du STO d'un conducteur dédié 0 V qui doit être relié à la borne 28 du variateur.

Priorité à l'Absence sûre du couple

Le variateur ne dispose pas d'équipement permettant de donner une priorité à la fonction STO, par exemple pour effectuer des interventions d'entretien.

5 Mise en service/Allumage du moteur

Ce chapitre présente les interfaces utilisateur, la structure des menus et le niveau de sécurité du variateur.

5.1 Comprendre le fonctionnement de l'afficheur

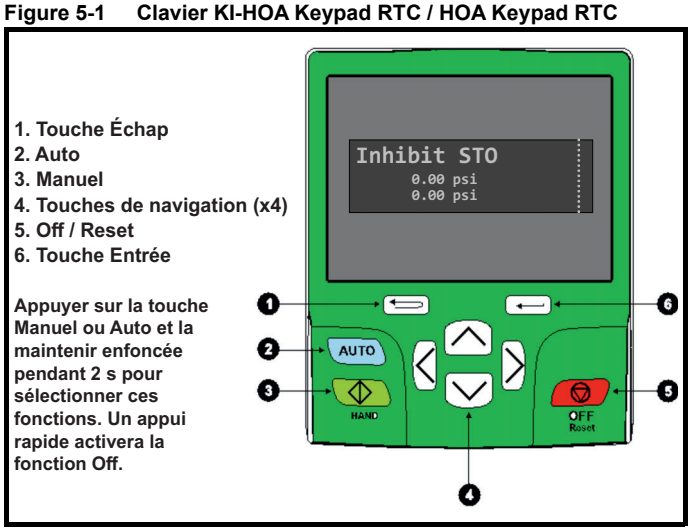
Le clavier KI-HOA Keypad RTC peut uniquement être monté sur le variateur. Le clavier HOA Keypad RTC peut être monté sur le variateur ou à distance.

5.1.1 Caractéristiques du clavier

L'afficheur des deux claviers comprend deux lignes de texte. La ligne supérieure indique l'état du variateur ou le menu et le numéro du paramètre actuellement visualisé(s). La ligne inférieure de l'afficheur indique la valeur du paramètre ou le type de mise en sécurité spécifique. Les deux derniers caractères de la première ligne peuvent afficher des indications spéciales. Si une ou plusieurs indications sont actives, leur priorité est comme indiqué dans le Tableau 5-2.

Lorsque le variateur est mis sous tension, la ligne inférieure indique le paramètre de mise sous tension défini par le *Paramètre actif à la mise sous tension* (11.022).

Figure 5-1 Clavier KI-HOA Keypad RTC / HOA Keypad RTC



NOTE

La touche rouge arrêt est utilisée également pour le reset du variateur.

Les valeurs du paramétrage sont correctement affichées sur la ligne inférieure de l'afficheur du clavier, voir le tableau ci-dessous.

Tableau 5-1 Formats de l'afficheur du clavier

Formats de l'afficheur	Valeur
Adresse IP	127 000 000 000
Adresse MAC	01ABCDEF2345
Heure	12:34:56
Date	31-12-11 ou 12-31-11
Numéro de version	01.02.02.00
Caractère	ABCD
Numéro 32 bits avec point décimal	21474836,47
Numéro binaire 16 bits	0100001011100101

Tableau 5-2 Icône de l'action active

Icône de l'action active	Description	Ligne (1=supérieure)	Priorité sur la ligne
	Accès à la carte média non volatile en cours	1	1
	Alarme active	1	2
	Batterie faible de l'horloge temps réel du clavier	1	3
ou	Sécurité variateur active et verrouillée ou déverrouillée	1	4
	Programme utilisateur en cours d'exécution	3	1
	Référence clavier active	4	1

5.2 Utilisation du clavier

5.2.1 Touches de commande

Le clavier est constitué de :

- Touches de navigation - Pour naviguer à travers les menus, les paramètres et changer les valeurs des paramètres.
- Touche Entrée/Mode - Pour alterner entre paramétrage et affichage.
- Touche Échap/Exit - Pour quitter le mode paramétrage ou affichage. En mode paramétrage, si des valeurs de paramètres sont modifiées et que la touche Échap est enfoncée, le paramètre est rétabli à la valeur qui précède l'entrée dans le mode Modification.

Trois touches de commande permettent de sélectionner les modes Manuel/Off/Auto (voir ci-dessous).

NOTE

Une tension basse de la batterie est indiquée par le symbole de batterie basse sur l'afficheur du clavier. Voir la section 3.14.1 *Remplacement de la batterie de l'horloge temps réel* à la page 88 pour de plus amples informations sur le remplacement de la batterie.

La Figure 5-2 *Modes Affichage* à la page 150 montre un exemple pour se déplacer entre les menus et les paramètres d'édition.

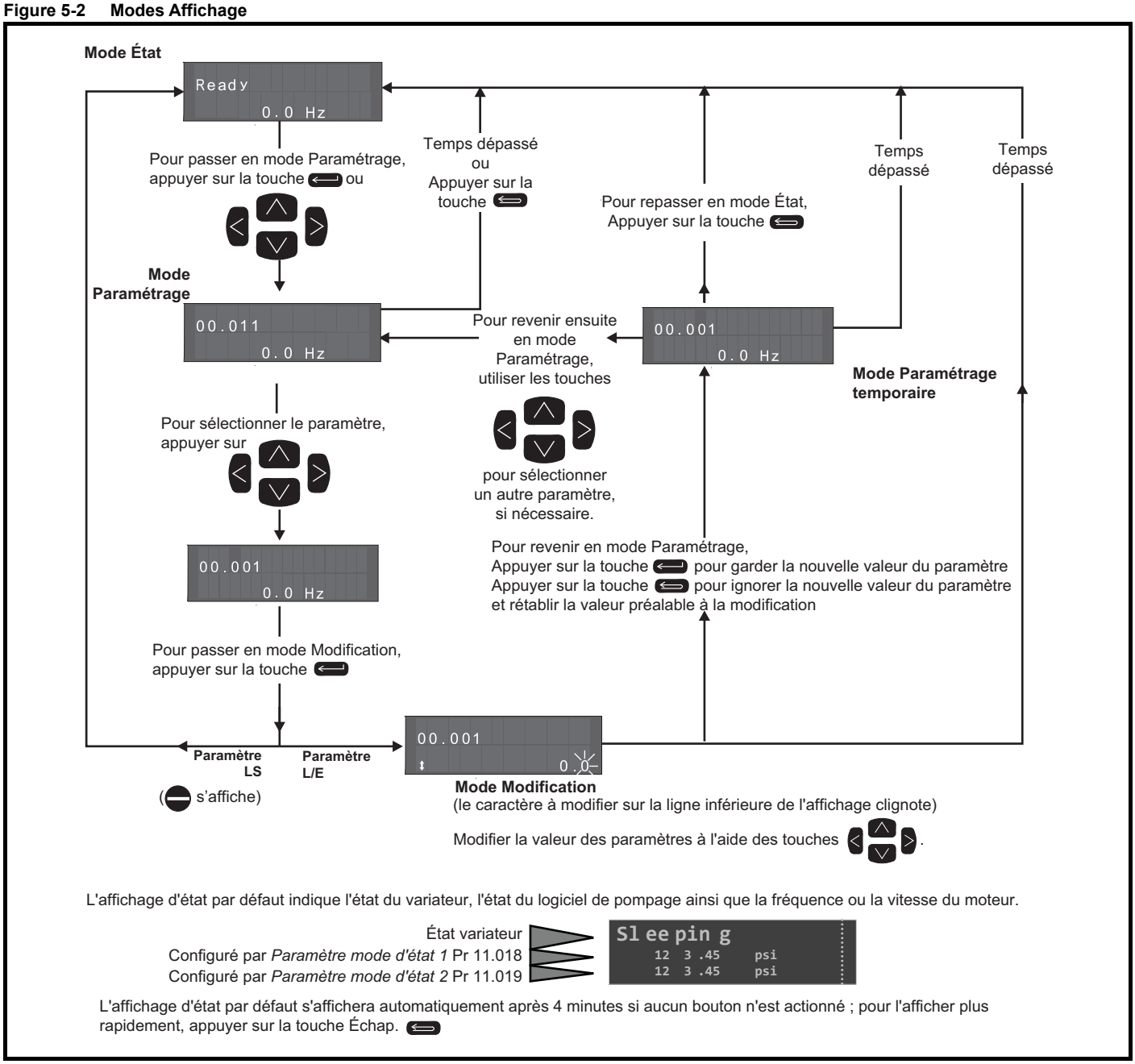
Auto
En mode Auto, la référence pour la vitesse/fréquence du moteur est réglée via le paramètre Pr **01.021** par le contrôle PID du processus principal.

Manuel
La référence de vitesse/fréquence Pr **01.022** est réglée automatiquement sur la référence clavier.

Si le mode Manuel est sélectionné à partir du mode Off, le moteur accélérera jusqu'à la vitesse déterminée par la référence mode de contrôle clavier.

Off
En mode Off, le moteur s'arrête. La référence de vitesse/fréquence est réglée automatiquement sur la référence clavier.

Figure 5-2 Modes Affichage



NOTE

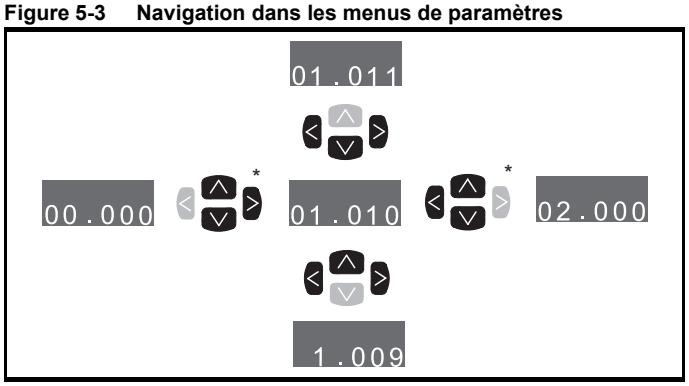
Les touches de navigation peuvent servir à se déplacer entre les menus seulement si le paramètre Pr **00.001** a été configuré pour afficher « Tous les menus ». Voir la section 5.10 *Niveau d'accès aux paramètres et code de sécurité* à la page 168.

5.3 Structure des menus

La structure de paramétrage du variateur est constituée de menus et de paramètres.

Au premier démarrage du variateur, seul le menu 0 peut être affiché. Les touches flèche Haut, flèche Bas sont utilisées pour naviguer entre les paramètres et une fois que le paramètre Pr **00.001** a été configuré sur « Tous les menus », les touches droite et gauche peuvent être utilisées pour naviguer entre les menus. Pour plus d'informations à ce sujet, consulter la section 5.10 *Niveau d'accès aux paramètres et code de sécurité* à la page 168.

Figure 5-3 Navigation dans les menus de paramètres



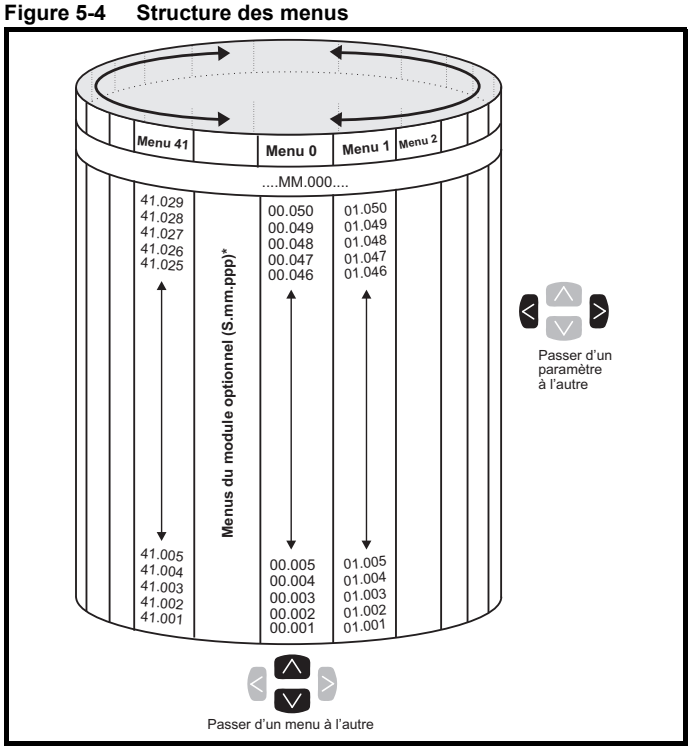
* Peut seulement être utilisé pour se déplacer entre les menus si tous les menus ont été activés (Pr **00.001**). Consulter la section 5.10 *Niveau d'accès aux paramètres et code de sécurité* à la page 168.

Les menus et les paramètres défilent dans les deux directions.

Autrement dit, si le dernier paramètre est affiché, et que l'on presse une nouvelle fois sur la touche, alors le premier paramètre sera affiché.

Lors du passage d'un menu à l'autre, le variateur mémorise le dernier paramètre visualisé dans un menu spécifique et l'affiche.

Figure 5-4 Structure des menus



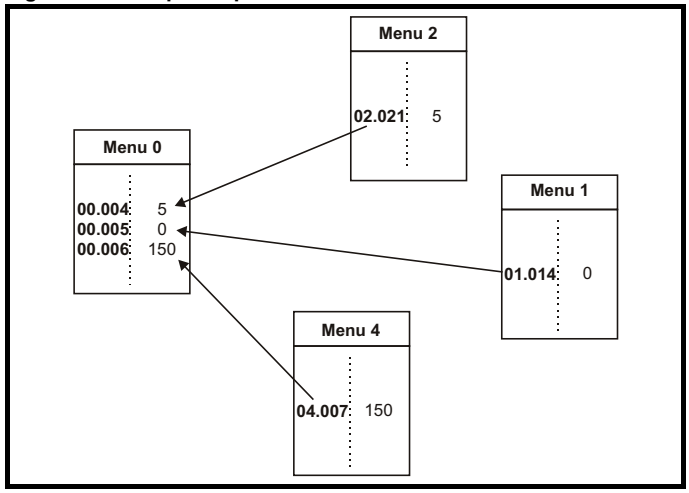
* Les menus des modules optionnels (S.mm.ppp) ne sont affichés que si les modules sont installés. Où S correspond au numéro de l'emplacement du module et mm.ppp correspond au menu et au numéro du paramètre du module optionnel.

5.4 Menu 0

Le Menu 0 permet de rassembler les paramètres couramment utilisés pour simplifier la configuration de base du variateur. Les paramètres affichés sous le menu 0 peuvent être configurés sous le menu 22.
Les paramètres appropriés sont copiés à partir des menus avancés dans le Menu 0 et existent donc à deux emplacements.

Pour plus d'informations à ce sujet, consulter le Chapitre 6 *Paramètres de base* à la page 169.

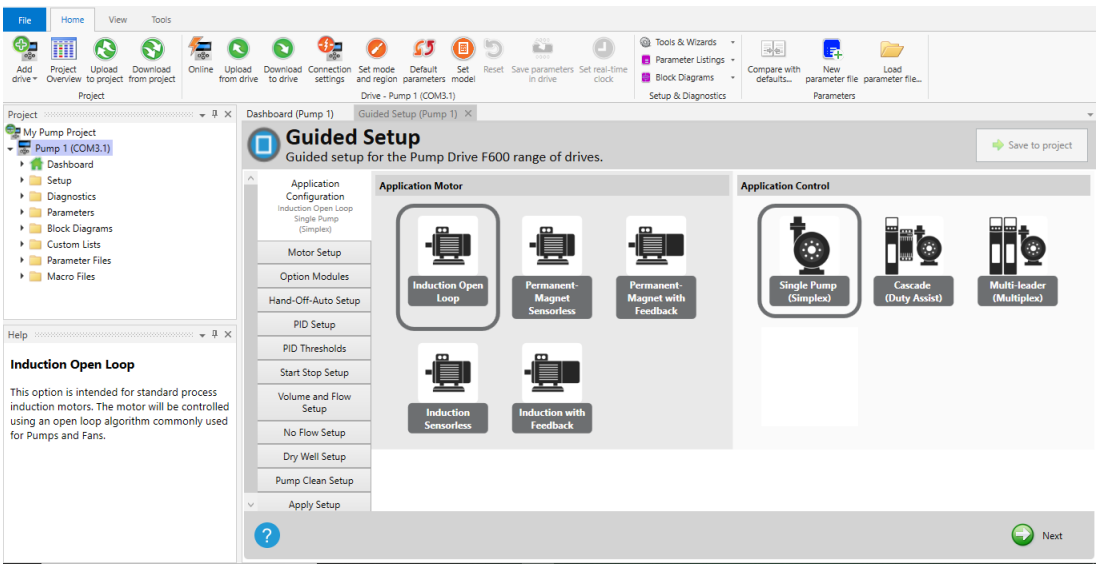
Figure 5-5 Copie de paramètres dans le menu 0



5.5 Outil Connect et outil de configuration guidée pour PC

Pour aider les utilisateurs à configurer et à surveiller leur système de pompage, Control Techniques propose un outil de mise en service du variateur appelé Connect. Ce logiciel permet de configurer, de surveiller, de définir par défaut, d'enregistrer et de récupérer les paramètres du variateur et de mettre à jour le logiciel du variateur et des modules optionnels par communication numérique. L'outil est accessible depuis http://controltechniques.com/support.

Connect est un outil complet de configuration guidée pour les trois modes de fonctionnement du variateur, dans un ordre de configuration logique avec une Aide contextuelle, afin de simplifier la configuration du variateur dédié pompage F600. Pour la configuration du variateur, il est fortement recommandé d'utiliser un ordinateur portable pendant la mise en service, ainsi que les câbles de communication requis.



5.6 Configuration étape par étape

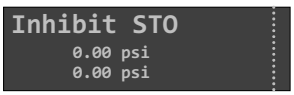
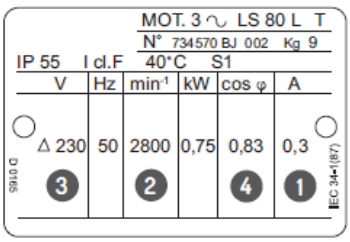
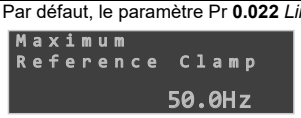
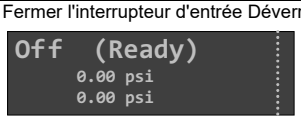
ÉTAPE 1: Première mise en marche du variateur en mode Manuel

Les étapes 1 et 2 couvrent la configuration de base du pompage à pression fixe. Un assistant de configuration complet est fourni avec l'outil logiciel Connect, qui couvre la configuration du système de pompage.

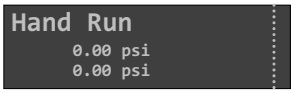
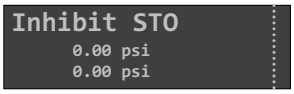
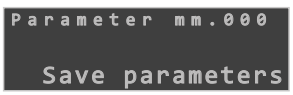
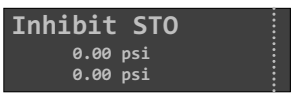
Le mode manuel est le cas où le variateur fonctionne à partir d'une fréquence ou d'une vitesse de référence fixe pour laquelle la boucle PID du processus est désactivée. L'utilisateur peut modifier la fréquence ou la vitesse en mode manuel comme indiqué dans les étapes suivantes.

Avant tout, il est important d'identifier le type de moteur utilisé dans l'application. Si le type de moteur n'est pas connu, veuillez contacter le fabricant du moteur pour savoir s'il s'agit d'un moteur asynchrone ou à aimants permanents.

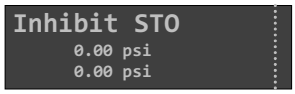
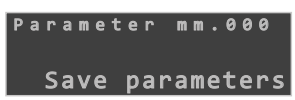
Fonctionnement d'un moteur asynchrone avec commande en boucle ouverte (OL)

Action	Description
Avant la mise sous tension.	Ouvrir les interrupteurs de mode Déverrouillage ou Absence sûre de couple (STO), Manuel et Auto de sorte que le variateur se mette en marche à l'état *Verrouillé*. Veiller à ce que rien n'empêche la rotation du moteur de l'application, comme par exemple une pompe grippée.
Mise sous tension du variateur.	Après la mise sous tension, l'écran affiche les informations suivantes. 
Sélection du moteur asynchrone.	Régler le paramètre type de moteur (Pr **0.004**) sur *Asynchrone* et appuyer sur le bouton rouge OFF / Reset pour changer de mode. La commande en boucle ouverte (OL) pour un moteur asynchrone est ainsi sélectionnée.  Si « Asynchrone » est déjà affiché, ignorer cette étape.
Configuration des détails de la plaque signalétique du moteur.	• Régler le paramètre Pr **0.006** *Courant nominal du moteur, en ampères*. • Régler le paramètre Pr **0.007** *Vitesse nominale* du moteur, en min^{-1}. • Régler le paramètre Pr **0.008** *Tension nominale* du moteur, en volts. • Régler le paramètre Pr **0.009** *Facteur de puissance nominal* du moteur (cos phi ou cos φ). 
Configuration de la protection thermique du moteur.	Si un interrupteur normalement fermé de protection thermique du moteur a été connecté (contacts fermés = température OK, contacts ouverts = défaut de température), régler le paramètre Pr **0.017** *Activation protection thermique du moteur* sur On (activée). Sinon, laisser le paramètre Pr **0.017** sur Off (protection désactivée). 
Paramétrage de la Limite de référence maximum.	Par défaut, le paramètre Pr **0.022** *Limite de référence maximum* correspond normalement au paramètre Pr **0.005**  Il peut être nécessaire de réduire cette valeur si une pompe présente des signes de cavitation pendant le fonctionnement.
Paramétrage de la fréquence de référence en mode Manuel.	Régler le paramètre Pr **0.026** *Référence en mode Manuel* pour configurer la fréquence de référence utilisée en mode Manuel. Par défaut, la valeur de cette fréquence est égale à la moitié de la fréquence nominale du moteur. 
Déverrouillage du variateur.	Fermer l'interrupteur d'entrée Déverrouillage ou Absence sûre de couple du variateur. L'état du logiciel de pompage passe sur *Off (Prêt)*. 

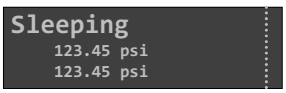
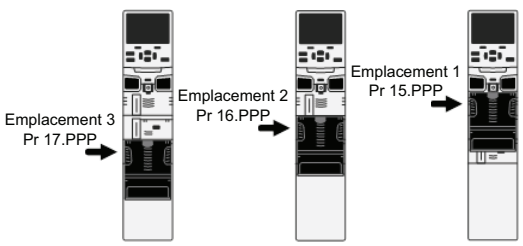
Fonctionnement d'un moteur asynchrone avec commande en boucle ouverte (OL)

Démarrer le moteur en mode Manuel.	S'assurer que le moteur fonctionne en toute sécurité. Appuyer sur le bouton vert du mode Manuel et le maintenir enfoncé pendant 2 s ou fermer l'interrupteur du mode Manuel. Le moteur tournera à la vitesse de référence du mode Manuel et l'état du logiciel de pompage passera sur *Fonctionnement Manuel*.  MANUEL  Si l'application nécessite un couple de démarrage plus élevé pour faire tourner le moteur (p. ex. pour une pompe d'eaux usées), augmenter la valeur du paramètre Pr **0.008** *Boost de tension à basse fréquence* par pas de 1 %. Si la valeur atteint 5 % et le moteur ne tourne toujours pas, arrêter ce dernier en maintenant enfoncé le bouton rouge OFF / Reset ou en ouvrant l'interrupteur du mode Manuel. L'état du logiciel de pompage passe sur *Off (Prêt)*.  OFF Reset  Lorsque cela peut se faire en sécurité, vérifier que l'application ne présente rien qui pourrait empêcher le moteur de tourner.
Vérifier que le moteur tourne dans le bon sens.	Toutes les pompes ont un sens de rotation pour leur mode de fonctionnement principal. Utiliser les données ou les étiquettes du fabricant présentes sur l'appareil et les comparer au sens de rotation du ventilateur ou de l'arbre de sortie du moteur. Une réduction du paramètre Pr **0.026** *Référence en mode Manuel* peut être nécessaire pour observer le sens de rotation.  Si le moteur semble tourner dans le mauvais sens, inverser électriquement deux phases du moteur quand cela peut se faire en sécurité. Autrement, régler le paramètre Pr **0.018** *Inversion séquence de phase en sortie* sur *On* pour effectuer l'opération dans le logiciel, et régler Pr **0.000** sur *Enregistrer les paramètres* puis appuyer sur le bouton rouge OFF / Reset.   OFF Reset 
Arrêt du moteur.	Arrêter le moteur en maintenant enfoncé le bouton rouge OFF / Reset ou en ouvrant l'interrupteur du mode Manuel. L'état du logiciel de pompage passe sur *Off (Prêt)*.  OFF Reset 

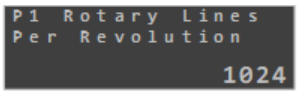
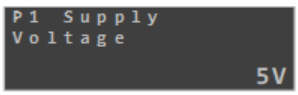
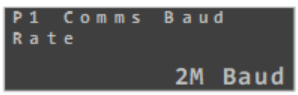
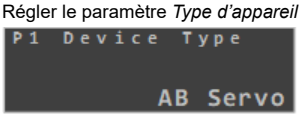
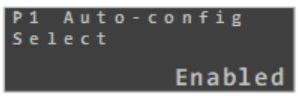
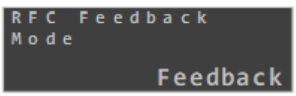
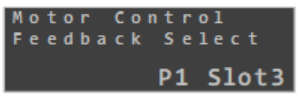
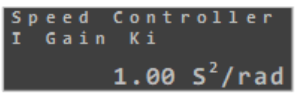
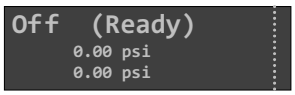
Fonctionnement d'un moteur à aimants permanents en boucle fermée sans capteur (RFC-S)

Action	Description
Avant la mise sous tension.	Vérifier que : • Le signal de déverrouillage du variateur n'est pas donné (borne 29). • Le signal de fonctionnement n'est pas donné • le moteur est raccordé
Mise sous tension du variateur.	Si le mode RFC-S est affiché quand le variateur est sous tension : • Si la fréquence de l'alimentation réseau est de 60 Hz, régler Pr **00.000** = 1244 ; dans le cas contraire, si la fréquence du réseau est de 50 Hz, régler Pr **00.000** = 1233. Si le mode Boucle ouverte ou RFC-A est affiché quand le variateur est sous tension : • Si la fréquence de l'alimentation réseau est de 60 Hz, régler Pr **00.000** = 1254 ; dans le cas contraire, si la fréquence du réseau est de 50 Hz, Pr **00.000** = 1253. Appuyer sur la touche Reset rouge ou commuter l'entrée logique Reset. Ces interventions laisseront le variateur en mode RFC-S en préservant les paramètres par défaut. Le variateur sera en état de mise en sécurité mais les mises en sécurité associées seront gérées par des réglages dans le cadre de cette procédure. Après la mise sous tension, l'écran affiche les informations suivantes. 
Configuration de la sonde thermique moteur.	La sonde thermique PTC du moteur doit être connectée au variateur, à l'aide de l'entrée analogique 2 (bornes 4 et 6). Pour que le variateur gère la sonde thermique : • Régler *Mode 2 entrée analogique* (Pr **07.011**) = Court-circuit therm. (7). • Régler *Destination 2 entrée analogique* (Pr **07.014**) = 0.000 Si deux entrées analogiques sont nécessaires, il faudra peut-être monter un module SI-I/O.
Configuration des détails de la plaque signalétique du moteur.	Voir les tableaux du moteur Dyneo+ dans l'annexe. Sélectionner le tableau correspondant à la plage de vitesse moteur (1 500 ou 3 000 t/min). En fonction du type de moteur et de sa puissance, sélectionner ensuite la ligne correspondant à la tension, à la fréquence d'alimentation et à la vitesse nominale de l'application. À partir de cette ligne, configurer dans le variateur les valeurs de tous les paramètres répertoriés dans le tableau. **NOTE** **Si le type de moteur n'apparaît pas dans le tableau, il fait partie de la gamme Compact. Dans ce cas, contacter l'assistance technique Control Techniques.** Exemple : En ce qui concerne le moteur 1500, LSHRM 160MR1 – 11 kW 400 V – 50 Hz avec une vitesse nominale de 1 500 t/min, les valeurs des paramètres à configurer dans le variateur sont reportées sur la première ligne des détails indiqués dans le tableau : **NOTE** • Lors du réglage de Pr **05.069**, il sera peut-être nécessaire d'augmenter la valeur saisie pour que le niveau de mise en sécurité réel dans Pr **05.068** soit proche de (sans être supérieur à) la valeur requise.
Régler la vitesse maximale.	Régler la vitesse maximale dans Pr **01.006**.
Régler les taux d'accélération et de décélération.	Régler : • Le taux d'accélération dans Pr **02.011** (s jusqu'à Pr **01.006**) - Une valeur de 20 s est adaptée à la plupart des applications. • Le taux de décélération dans Pr **02.021** (s jusqu'à Pr **01.006**) - Une valeur de 20 s est adaptée à la plupart des applications. Si une résistance de freinage est installée, régler Pr **02.004** = Rapide (0). Vérifier aussi que les paramètres Pr **10.030**, Pr **10.031** et Pr **10.061** sont réglés correctement, à défaut de quoi des mises en sécurité prématurées « R freinage trop chaude » (Brake R Too Hot) peuvent se produire.
Réglages supplémentaires.	Régler : • Constante de temps filtre de référence de courant 1 (Pr **04.012**) = 2 ms • Mode de protection thermique (Pr **04.016**) = Désactivé (4) • Fréquence de découpage maximale (Pr **05.018)** = 3 kHz (1) • Gain de contrôle du flux (Pr **05.027**) = 0,1 • Fréquence de découpage minimale (Pr **05.038)** = 3 kHz (1) • Marge de tension (Pr **05.041**) = 5 % [Ne pas la régler sur une valeur inférieure. Augmenter cette valeur à 10 % si le moteur est instable dans la zone de désexcitation] • Mode basse vitesse RFC (Pr **05.064**) = Injection (0) • Particularité de la sélection de régulation de couple (Pr **05.065**) = Auto [vérifier que Pr **05.066** = Haut ; dans le cas contraire, contrôler la valeur saisie pour Pr **05.087** à partir du tableau] • Caractéristique de saturation inversée (Pr **05.070**) = On (1) • Limite de courant du mode sans capteur basse vitesse (Pr **05.071**) = 60 % [Remarque : une limite de courant réduite est ainsi forcée entre zéro et 20 % de la vitesse nominale du moteur] Si la charge est à haute inertie, il sera peut-être nécessaire d'augmenter Pr **03.010**.
Enregistrement des paramètres du variateur.	Régler Pr **0.000** sur *Enregistrer les paramètres* puis appuyer sur le bouton rouge OFF / Reset.  

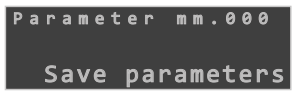
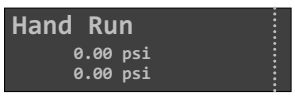
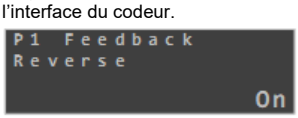
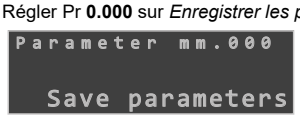
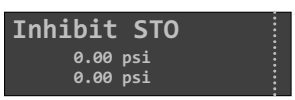
Fonctionnement d'un moteur à aimants permanents avec retour

Avant la mise sous tension.	Ouvrir les interrupteurs de mode Déverrouillage ou Absence sûre de couple (STO), Manuel et Auto de sorte que le variateur se mette en marche à l'état *STO Verrouillé*. Veiller à ce que rien n'empêche la rotation du moteur de l'application, comme par exemple une pompe grippée ou bloquée. S'assurer qu'un module SI-Universal Encoder est installé et connecté au codeur du moteur.
Mise sous tension.	Après la mise sous tension, l'écran affiche les informations suivantes. 
Sélection du moteur à aimants permanents.	Régler le type de moteur (paramètre Pr **0.004**) sur Aimants permanents et appuyer sur le bouton rouge OFF / Reset pour changer de mode. La commande en boucle fermée sans capteur pour un moteur à aimants permanents est ainsi sélectionnée.  Si « Aimants permanents » est déjà affiché, ignorer cette étape.
Configuration des détails de la plaque signalétique du moteur.	Voir les tableaux du moteur Dyneo+ dans l'annexe. Sélectionner le tableau correspondant à la plage de vitesse moteur (1 500 ou 3 000 t/min). En fonction du type de moteur et de sa puissance, sélectionner ensuite la ligne correspondant à la tension, à la fréquence d'alimentation et à la vitesse nominale de l'application. À partir de cette ligne, configurer dans le variateur les valeurs de tous les paramètres répertoriés dans le tableau. **NOTE** **Si le type de moteur n'apparaît pas dans le tableau, il fait partie de la gamme Compact. Dans ce cas, contacter l'assistance technique Control Techniques.** Exemple : En ce qui concerne le moteur 1500, LSHRM 160MR1 – 11 kW 400 V – 50 Hz avec une vitesse nominale de 1 500 t/min, les valeurs des paramètres à configurer dans le variateur sont reportées sur la première ligne des détails indiqués dans le tableau : **NOTE** Lors du réglage de Pr **05.069**, il sera peut-être nécessaire d'augmenter la valeur saisie pour que le niveau de mise en sécurité réel dans Pr **05.068** soit proche de (sans être supérieur à) la valeur requise.
Configuration de la protection thermique du moteur.	Si un interrupteur normalement fermé de protection thermique du moteur a été connecté (contacts fermés = température OK, contacts ouverts = défaut de température), régler le paramètre Pr **0.017** *Activation protection thermique du moteur* sur On (activée). Sinon, laisser le paramètre Pr **0.017** sur Off (protection désactivée). 
Paramétrage de la Limite de référence maximum.	La Limite de référence maximum, Pr **0.022** correspond normalement à la vitesse indiquée sur la plaque signalétique du moteur, et telle que saisie dans le paramètre Pr **0.007**.  Il peut être nécessaire de réduire cette valeur si une pompe présente des signes de cavitation pendant le fonctionnement.
Paramétrage de la vitesse de référence en mode Manuel.	Régler la référence de fréquence numérique du mode Manuel (paramètre Pr **0.026**). Par défaut, la valeur de cette vitesse est égale à la moitié de la vitesse nominale du moteur. 
Identification du numéro d'emplacement de l'interface de codeur.	Pour configurer les paramètres du codeur de moteur, il est impératif d'identifier l'emplacement physique dans lequel le module optionnel SI-Universal Encoder a été installé. Le schéma indique les numéros d'emplacement et les menus des paramètres de configuration  PPP = numéro de paramètre de codeur à 3 chiffres

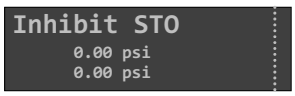
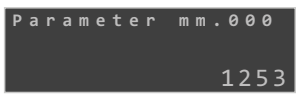
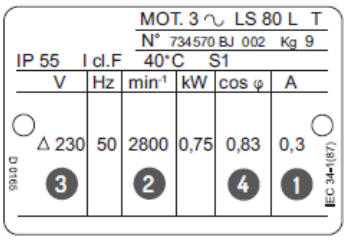
Fonctionnement d'un moteur à aimants permanents avec retour

Configuration de l'interface du codeur	Configurer les paramètres de l'interface du codeur. MM = 15, 16 ou 17 selon la valeur identifiée à l'étape précédente. • S'assurer que le paramètre *Niveau d'accès aux menus* (Pr **0.001**) est réglé sur *Tous les menus* pour permettre l'accès aux paramètres optionnels du codeur.  • Régler *Incréments rotatifs par tour P1* (PrMM.034) sur le nombre de lignes ou le comptage de codeurs par tour.  • Régler le paramètre *Tension d'alimentation P1* (PrMM.036) sur la tension d'alimentation indiquée sur le codeur *5 V, 8 V ou 15 V*.  • Régler le paramètre *Vitesse de transmission Comms P1* (PrMM0.37) sur Transmission 2 M si le codeur est de type *EnDat* ou *BiSS*. Laisser la valeur par défaut 300 k pour tous les autres types.  • Régler le paramètre *Type d'appareil P1* (PrMM.038) sur la valeur correspondant au codeur installé.  • Régler *Sélectionner Config. Auto P1* sur *Activé*.  • Réinitialiser toute éventuelle mise en sécurité du codeur survenue lors du changement de codeur. Pour cela, appuyer sur le bouton rouge OFF / Reset. 
Modification du mode de retour du codeur.	• Tout d'abord, régler *Sélection de retour vitesse de contrôle moteur* (Pr **3.026**) sur *P1 Emplacement1, P1 Emplacement2* ou *P1 Emplacement3*, en fonction de l'emplacement dans lequel l'option SI-Universal Encoder est installé, pour régler l'emplacement du retour du codeur. • Régler *Mode retour vitesse RFC* Pr **3.024** sur Retour pour sélectionner le retour du codeur.  
Augmentation du gain de la boucle de vitesse I.	Augmenter le *gain Ki de la boucle de vitesse I* (Pr **3.011**) à 1.00 s^2/rad. 
Sélection du mode de test d'autocalibrage.	Régler le paramètre *Autocalibrage* (Pr **0.013**) sur *Arrêt complet*. L'arbre du moteur ne se sera pas en rotation pendant cet essai, mais il doit cependant être considéré comme étant en rotation, par précaution. 
Déverrouillage du variateur.	Fermer l'interrupteur d'entrée Déverrouillage ou Absence sûre de couple du variateur. L'état du logiciel de pompage passe sur *Off (Prêt)*. 

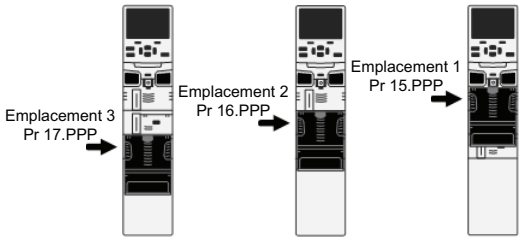
Fonctionnement d'un moteur à aimants permanents avec retour

Exécution de l'autocalibrage.	S'assurer que le moteur fonctionne en toute sécurité. Appuyer sur le bouton vert du mode Manuel et le maintenir enfoncé pendant 2 s ou fermer l'interrupteur du mode Manuel.  MANUEL  Le variateur exécutera l'autocalibrage pour mesurer les propriétés électriques du moteur. Le processus d'autocalibrage dure environ 30 s. Une fois l'Autocalibrage terminé, l'état du logiciel de pompage passe sur *STO verrouillé*. Le séquenceur du variateur empêche le variateur de fonctionner de manière inattendue après l'autocalibrage. Pour permettre au moteur de fonctionner après l'autocalibrage, effectuer l'une des opérations suivantes : • Ouvrir l'interrupteur Déverrouillage ou Absence sûre de couple (STO). • Ou appuyer sur le bouton rouge OFF / Reset • Ou ouvrir l'interrupteur du mode Manuel. L'état du logiciel de pompage passe sur *Off (Prêt)*.  OFF Reset 
Enregistrement des paramètres du variateur.	Régler Pr **0.000** sur *Enregistrer les paramètres* puis appuyer sur le bouton rouge OFF / Reset.  OFF Reset 
Démarrer le moteur en mode Manuel.	S'assurer que le moteur fonctionne en toute sécurité. Appuyer sur le bouton vert du mode Manuel et le maintenir enfoncé pendant 2 s ou fermer l'interrupteur du mode Manuel. Le moteur tournera à la vitesse de référence du mode Manuel et l'état du logiciel de pompage passera sur *Fonctionnement Manuel*  MANUEL 
Vérifier que le moteur tourne dans le bon sens.	Toutes les pompes ont un sens de rotation pour leur mode de fonctionnement principal. Utiliser les données ou les étiquettes du fabricant présentes sur l'appareil et les comparer au sens de rotation du ventilateur du moteur ou de l'arbre de sortie du moteur. Il pourra être nécessaire de réduire la valeur du paramètre Pr **0.026** *Référence en mode Manuel* pour observer le sens de rotation.  Si le moteur tourne dans le mauvais sens : • Arrêter le moteur en appuyant sur le bouton rouge OFF / Reset ou en ouvrant l'interrupteur du mode Manuel. OFF Reset  • Régler le paramètre *Inversion séquence de phases en sortie (*Pr **0.018**) sur *On* pour modifier le sens de rotation du moteur.  • Régler *Inversion du retour P1 (*PrMM.056*) sur *On* pour modifier le sens de rotation de retour du moteur. MM = menu de l'interface du codeur.  • Régler Pr **0.000** sur *Enregistrer les paramètres* puis appuyer sur le bouton rouge OFF / Reset  OFF Reset 
Arrêt du moteur.	Arrêter le moteur en appuyant sur le bouton rouge OFF / Reset ou en ouvrant l'interrupteur du mode Manuel. L'état du logiciel de pompage passe sur *Off (Prêt)*.  OFF Reset 

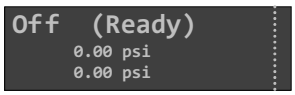
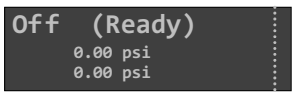
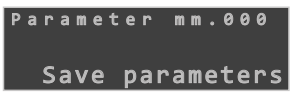
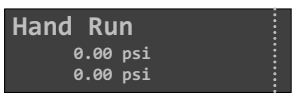
Fonctionnement d'un moteur asynchrone avec retour

Avant la mise sous tension.	Ouvrir les interrupteurs de mode Déverrouillage ou Absence sûre de couple (STO), Manuel et Auto de sorte que le variateur se mette en marche à l'état *STO Verrouillé*. Veiller à ce que rien n'empêche la rotation du moteur de l'application, comme par exemple une pompe grippée ou bloquée. S'assurer qu'un module SI-Universal Encoder ou SI-Encoder est installé et connecté au codeur du moteur.
Mise sous tension.	Après la mise sous tension, l'écran affiche les informations suivantes. 
Sélection du mode de commande du moteur RFC-A pour les moteurs asynchrones en boucle fermée.	• Régler *Mode de commande du moteur* (Pr **11.031**) sur *RFC-A*  • Régler le paramètre Pr **0.000** sur 1253 pour les régions où la fréquence est de 50 Hz ou sur 1254 pour les régions où elle est de 60 Hz.  • Appuyer sur le bouton rouge OFF / Reset pour modifier le mode. La commande en boucle fermée sans capteur pour un moteur asynchrone en boucle fermée est ainsi sélectionnée. 
Configuration des détails de la plaque signalétique du moteur.	• Régler le paramètre Pr **0.006** *Courant nominal* du moteur, en ampères. • Régler le paramètre Pr **0.007** *Vitesse nominale* du moteur, en min^{-1}. • Régler le paramètre Pr **0.008** *Tension nominale* du moteur, en volts. • Régler le paramètre Pr **0.009** *Facteur de puissance nominal* du moteur (cos phi ou cos φ). 
Configuration de la protection thermique du moteur.	Si un interrupteur normalement fermé de protection thermique du moteur a été connecté (contacts fermés = température OK, contacts ouverts = défaut de température), régler le paramètre Pr **0.017** *Activation protection thermique du moteur* sur On (protection activée). Sinon, laisser le paramètre Pr **0.017** sur Off (protection désactivée). 
Paramétrage de la Limite de référence maximum.	La *Limite de référence maximum* (Pr **0.022**) correspond normalement à la vitesse indiquée sur la plaque signalétique du moteur, et telle qu'indiquée pour le paramètre *Vitesse nominale* (Pr **0.007**).  Il peut être nécessaire de réduire cette valeur si une pompe présente des signes de cavitation pendant le fonctionnement.
Paramétrage de la vitesse de référence en mode Manuel.	Régler le paramètre *Référence du mode Manuel* (Pr **0.026**). Par défaut, la valeur de cette vitesse est égale à la moitié de la vitesse nominale du moteur. 

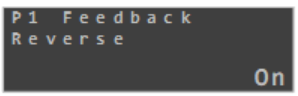
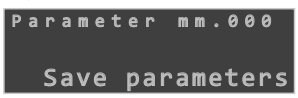
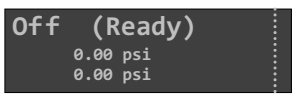
Fonctionnement d'un moteur asynchrone avec retour

Identification du numéro d'emplacement de l'interface de codeur.	Pour configurer les paramètres du codeur de moteur, il est impératif d'identifier l'emplacement physique dans lequel le module optionnel SI-Universal Encoder ou SI-Encoder a été installé. Le schéma indique les numéros d'emplacement et les menus des paramètres de configuration.  PPP = numéro de paramètre de codeur à 3 chiffres
Configuration de l'interface du codeur	Configurer les paramètres de l'interface du codeur. MM = 15, 16 ou 17 selon la valeur identifiée à l'étape précédente. • S'assurer que le paramètre *Niveau d'accès aux menus (*Pr **0.001**) est réglé sur *Tous les menus* pour permettre l'accès aux paramètres optionnels du codeur. Menu Access Level All Menus • Régler *Incréments rotatifs par tour P1* (Pr MM.034) sur le nombre de lignes ou le comptage de codeurs par tour. P1 Rotary Lines Per Revolution 1024 • Régler le paramètre *Tension d'alimentation P1 (*Pr MM.036) sur la tension d'alimentation indiquée sur le codeur *5 V, 8 V ou 15 V*. P1 Supply Voltage 5V • Régler le paramètre *Vitesse de transmission Comms P1* (Pr MM0.37) sur Transmission 2 M si le codeur est de type *EnDat* ou *BiSS*. Laisser la valeur par défaut 300 k pour tous les autres types. P1 Comms Baud Rate 2M Baud • Régler le paramètre *Type d'appareil P1* (Pr MM.038) sur la valeur correspondant au codeur installé. P1 Device Type AB Servo • Régler *Sélectionner Config. Auto P1* sur *Activé.* P1 Auto-config Select Enabled • Réinitialiser toute éventuelle mise en sécurité du codeur survenue lors du changement de codeur. Pour cela, appuyer sur le bouton rouge de réinitialisation. OFF Reset
Modification du mode de retour du codeur.	• Tout d'abord, régler *Sélection de retour vitesse de contrôle moteur* (Pr **3.026**) sur *P1 Emplacement1, P1 Emplacement2* ou *P1 Emplacement3*, en fonction de l'emplacement dans lequel l'option SI-Universal Encoder est installé, pour régler l'emplacement du retour du codeur. • Régler *Mode retour vitesse RFC* Pr **3.024** sur Retour pour sélectionner le retour du codeur. RFC Feedback Mode Feedback Motor Control Feedback Select P1 Slot3
Augmentation du gain de la boucle de vitesse I.	Augmenter le *gain Ki de la boucle de vitesse I* (Pr **3.011**) à 1.00 s^2/rad. Speed Controller I Gain Ki 1.00 S^2/rad
Sélection du mode de test d'autocalibrage.	Régler le paramètre *Autocalibrage* (Pr **0.013**) sur *De base.* L'arbre du moteur ne se sera pas en rotation pendant cet essai, mais il doit cependant être considéré comme étant en rotation, par précaution. Auto-tune Basic

Fonctionnement d'un moteur asynchrone avec retour

Déverrouillage du variateur.	Fermer l'interrupteur d'entrée Déverrouillage ou Absence sûre de couple du variateur. L'état du logiciel de pompage passe sur *Off (Prêt)*. 
Exécution de l'autocalibrage.	S'assurer que le moteur fonctionne en toute sécurité. Appuyer sur le bouton vert du mode Manuel et le maintenir enfoncé pendant 2 s ou fermer l'interrupteur du mode Manuel.  MANUEL  Le variateur exécutera l'autocalibrage pour mesurer les propriétés électriques du moteur. Le processus d'autocalibrage dure environ 30 s. Une fois l'Autocalibrage terminé, l'état du logiciel de pompage passe sur *STO verrouillé*. Le séquenceur du variateur empêche le variateur de fonctionner de manière inattendue après l'autocalibrage. Pour permettre au moteur de fonctionner après l'autocalibrage, effectuer l'une des opérations suivantes : • Ouvrir l'interrupteur Déverrouillage ou Absence sûre de couple (STO). • Ou appuyer sur le bouton rouge OFF / Reset • Ou ouvrir l'interrupteur du mode Manuel. L'état du logiciel de pompage passe sur *Off (Prêt)*.  OFF Reset 
Enregistrement des paramètres du variateur.	Régler Pr **0.000** sur *Enregistrer les paramètres* puis appuyer sur le bouton rouge OFF / Reset.  OFF Reset 
Démarrer le moteur en mode Manuel.	S'assurer que le moteur fonctionne en toute sécurité. Appuyer sur le bouton vert du mode Manuel et le maintenir enfoncé pendant 2 s ou fermer l'interrupteur du mode Manuel. Le moteur tournera à la vitesse de référence du mode Manuel et l'état du logiciel de pompage passera sur *Fonctionnement Manuel.*  MANUEL 

Fonctionnement d’un moteur asynchrone avec retour

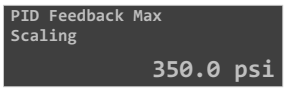
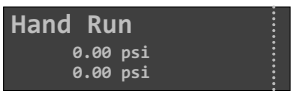
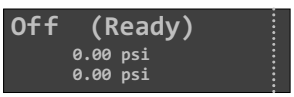
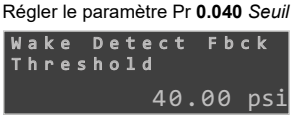
Vérifier que le moteur tourne dans le bon sens.	Toutes les pompes ont un sens de rotation pour leur mode de fonctionnement principal. Utiliser les données ou les étiquettes du fabricant présentes sur l'appareil et les comparer au sens de rotation du ventilateur du moteur ou de l'arbre de sortie du moteur. Une réduction du paramètre Pr **0.026** *Référence en mode Manuel* peut être nécessaire pour observer le sens de rotation.  Si le moteur tourne dans le mauvais sens : • Arrêter le moteur en appuyant sur le bouton rouge OFF / Reset ou en ouvrant l'interrupteur du mode Manuel.  • Régler le paramètre *Inversion séquence de phases en sortie (*Pr **0.018**) sur *On* pour modifier le sens de rotation du moteur.  • Régler *Inversion du retour P1 (*PrMM.056*) sur *On* pour modifier le sens de rotation de retour du moteur. MM = menu de l’interface du codeur.  • Régler Pr **0.000** sur *Enregistrer les paramètres* puis appuyer sur le bouton rouge OFF / Reset  
Arrêt du moteur.	Arrêter le moteur en maintenant enfoncé le bouton rouge OFF / Reset ou en ouvrant l'interrupteur du mode Manuel. L'état du logiciel de pompage passe sur *Off (Prêt)*.  

ÉTAPE 2: Fonctionnement du variateur en mode Auto

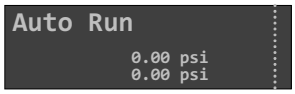
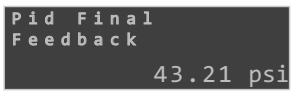
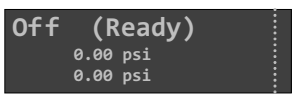
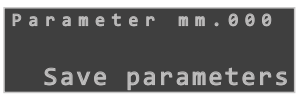
Cette section donne des informations sur la façon d'assurer un fonctionnement en mode Auto en supposant l'application la plus courante, à savoir une application à une seule pompe fonctionnant en boucle PID fermée pour réguler la pression.

On suppose que le capteur de retour du processus est un transducteur 4-20 mA qui a été raccordé sur les bornes 4 et 5.

Fonctionnement du variateur en mode Auto

Action	Description
Configuration de la mise à l'échelle du retour de contrôle PID du processus.	Régler les paramètres Pr **0.030** *Mise à l'échelle PID minimum* et Pr **0.031** *Mise à l'échelle PID maximum*. Par défaut, le retour est configuré en pourcentage sur une plage de valeurs allant de 0,00 % à 100,00 %, où 100 % = valeur maximum du capteur de retour, p. ex. pour un capteur de pression de 1 bar, 100 % = 1 bar.   Il convient de noter que tous les points de consigne et paramètres liés au retour utiliseront cette mise à l'échelle. Les unités du retour et le point de consigne peuvent être mis à l'échelle quel que soit le type d'unités.
Essai du capteur de retour.	S'assurer que le moteur fonctionne en toute sécurité. Appuyer sur le bouton vert du mode Manuel et le maintenir enfoncé pendant 2 s ou fermer l'interrupteur du mode Manuel. Le moteur tournera à la vitesse de référence du mode Manuel et l'état du logiciel de pompage passera sur *Fonctionnement Manuel*.  MANUEL  Observer le paramètre Pr **0.067** *Retour final PID* et faire varier le paramètre Pr **0.026** *Référence en mode Manuel*. Le paramètre Pr **0.067** Retour final PID devrait augmenter en même temps que le paramètre Pr **0.026** *Référence en mode Manuel*.  Si le retour ne réagit pas proportionnellement à la vitesse, p. ex. s'il reste à 0. Vérifier la configuration du capteur de retour et le câblage.
Détermination de la fréquence ou de la vitesse à laquelle le débit est amorcé.	Observer la sortie de l'application. Augmenter le paramètre Pr **0.026** *Référence en mode Manuel* et noter la valeur quand le débit de sortie est détecté.  La valeur résultante doit être entrée comme *Limite de référence positive minimum* (paramètre Pr **0.023**). 
Arrêt du moteur.	Arrêter le moteur en maintenant enfoncé le bouton rouge OFF / Reset ou en ouvrant l'interrupteur du mode Manuel. L'état du logiciel de pompage passe sur *Off (Prêt)*.  OFF Reset 
Réglage du point de consigne PID du processus.	Régler le paramètre Pr **0.029** *Point de consigne PID 0* du processus à la valeur exigée par la conception du système ; p. ex. si un système est conçu pour fonctionner à une pression constante de 0,5 et si la valeur maximale du capteur de pression est de 1 bar, le point de consigne PID du processus en pourcentage serait de 50,00 %. 
Paramétrage du seuil de réveil.	Le seuil de réveil détermine la valeur du retour en dessous de laquelle le variateur commence à fonctionner ainsi que le niveau de retour minimum en fonctionnement ; p. ex. si la pression de consigne est de 50,00 % et si le seuil de réveil est de 40,00 %, le variateur essaie de maintenir sa valeur de sortie entre ces valeurs. Régler le paramètre Pr **0.040** *Seuil de retour détection de réveil*. 
Paramétrage du seuil de veille.	Le seuil de veille détermine la fréquence ou la vitesse en dessous de laquelle le variateur s'arrête dans des conditions de fonctionnement normales. Régler le paramètre Pr **0.042** Seuil de vitesse détection de veille à une valeur de l'ordre de 1 % à 5 % de la fréquence ou de la vitesse nominale du moteur au-delà de la valeur du paramètre Pr **0.023** *Limite de référence positive minimum*.  Le réglage du seuil de veille à une valeur inférieure à celle du paramètre Pr **0.023** *Limite de référence positive minimum* désactive le seuil de veille.

Fonctionnement du variateur en mode Auto

Fonctionnement en mode Auto.	Lorsque cela peut se faire en sécurité, faire fonctionner le système en mode Auto. Pour cela, appuyer sur le bouton bleu du mode Auto et le maintenir enfoncé pendant 2 s ou fermer l'interrupteur du mode Auto. L'écran affichera alors *Fonctionnement Auto*.   Le moteur de l'application doit fonctionner à une vitesse qui permet de contrôler la sortie du système au niveau du paramètre Pr **0.029** *Point de consigne PID 0* du processus. Si le système reste en état de veille, le paramètre Pr **0.075** *Retour final PID du processus* n'est pas passé à une valeur inférieure à celle du paramètre Pr **0.040** *Seuil de retour détection de réveil*.    Passer à l'étape suivante quand le variateur fonctionne en mode Auto.
Vérification du seuil de veille.	Si l'application comporte une vanne de refoulement, la fermer lentement et s'assurer que le variateur passe en état de *Veille*. S'il ne passe pas en état de veille quand la vanne de refoulement est complètement fermée, noter la fréquence ou la vitesse dans cette condition, et augmenter le paramètre Seuil de vitesse détection de veille de 1 % à 5 % au-dessus de la valeur notée. 
Arrêt du moteur une fois terminé.	Arrêter le moteur en maintenant enfoncé le bouton rouge OFF / Reset ou en ouvrant l'interrupteur du mode Manuel. L'état du logiciel de pompage passe sur *Off (Prêt)*.  
Enregistrement des paramètres du variateur.	Régler Pr **0.000** sur « Enregistrer les paramètres » puis appuyer sur le bouton rouge OFF / Reset.  
Choisir le mode de fonctionnement et les fonctions supplémentaires.	Régler le paramètre Pr **0.021** *Mode de contrôle du pompage* correspondant au système. Les options disponibles sont Pompage simple, Cascade et Pompes maîtres multiples.  Configurer les caractéristiques requises pour le système de pompage. Voir la section 7 Descriptions fonctionnelles pour obtenir plus d'informations sur les modes de contrôle et les fonctions disponibles.

5.6 Menus avancés

Les menus avancés comportent des groupes ou des paramètres adaptés à une fonction spécifique ou à une caractéristique du variateur. Les menus 0 à 41 peuvent être visualisés sur l'afficheur du clavier KI-HOA Keypad RTC ou HOA Keypad RTC.

Les menus des modules optionnels (S.mm.ppp) ne sont affichés que si les modules sont installés. Où S correspond au numéro de l'emplacement du module et mm.ppp correspond au menu et au numéro du paramètre du module optionnel.

Tableau 5-1 Descriptions des menus avancés

Menu	Description
0	Paramètres indispensables au variateur pour une programmation facile et rapide
1	Référence de fréquence/vitesse
2	Rampes
3	Retour de vitesse et boucle de vitesse
4	Régulation de couple et contrôle de courant
5	Contrôle moteur
6	Séquenceur et horloge
7	E/S analogiques, surveillance de la température
8	E/S logiques
9	Logique programmable, potentiomètre motorisé, somme binaire, horloges et oscilloscope
10	État et mises en sécurité
11	Paramétrage et identification du variateur, communications série
12	Comparateurs et sélecteurs de variables
14	Régulateur PID
15	Menu de paramétrage emplacement 1 du module optionnel
16	Menu de paramétrage emplacement 2 du module optionnel
17	Menu de paramétrage emplacement 3 du module optionnel
18	Menu d'application général du module optionnel 1
19	Menu d'application général du module optionnel 2
20	Menu d'application général du module optionnel 3
22	Configuration du menu 0
23	Non alloué
28	Menu réservé
29	Réservé pour les fonctions de pompage
30	Réservé
Emplacement 1	Menus option emplacement 1*
Emplacement 2	Menus option emplacement 2*
Emplacement 3	Menus option emplacement 3*

* Affiché uniquement quand les modules sont installés.

5.6.1 Claviers KI-HOA Keypad RTC et HOA Keypad RTC

Pour entrer dans le menu de paramétrage du clavier, maintenir enfoncée la touche Échap sur le clavier, en mode État. Tous les paramètres du clavier sont enregistrés dans la mémoire non volatile du clavier quand l'utilisateur quitte le menu de paramétrage du clavier.

Pour quitter le menu de paramétrage du clavier, appuyer sur la touche Échap , ou . Les paramètres du clavier sont reportés ci-dessous.

Tableau 5-2 Paramètres de configuration du clavier

Paramètres		Plage	Type
Keypad.00	Langue*	Anglais classique (0) Anglais (1) Allemand (2) Français (3) Italien (4) Espagnol (5) Chinois (6)	LE
Keypad.01	Affiche unités	Off (0), On (1)	LE
Keypad.02	Niveau du rétroéclairage	0 à 100 %	LE
Keypad.03	Date clavier	01.01.10 à 31.12.99	LS
Keypad.04	Heure clavier	00:00:00 à 23:59:59	LS
Keypad.05	Affichage les valeurs des paramètres en texte brut	Off (0), On (1)	LE
Keypad.06	Version du logiciel	00.00.00.00 à 99.99.99.99	LS
Keypad.07	Version langue	00.00.00.00 à 99.99.99.99	LS
Keypad.08	Version police	0 à 1000	LS
Keypad.09	Affichage du noms des menus	Off (0), On (1)	LE

NOTE

Il est impossible d'accéder aux paramètres du clavier via un canal de communication.

* Les langues disponibles dépendront de la version logicielle du clavier.

5.6.2 Messages de l'afficheur

Les tableaux suivants indiquent les différentes chaînes mnémoniques susceptibles d'être affichées par le variateur et leur signification.

Tableau 5-3 Indications d'état du variateur

Mnémonique de la ligne supérieure	Description	Sortie du variateur
Verrouillé	Le variateur est verrouillé et ne peut pas être mis en marche. L'entrée Absence Sûre de Couple (STO) est inactive ou Pr **06.015** est réglé sur 0. Les autres conditions qui peuvent empêcher le déverrouillage du variateur sont reportées en bits sous *Validation des conditions* (06.010).	Désactivée
Prêt	Le variateur est prêt pour la mise en marche. Le déverrouillage du variateur est actif mais l'onduleur du variateur n'est pas actif parce que le signal de marche (Run) n'est pas actif.	Désactivée
Arrêt	Le variateur est arrêté/maintient le moteur à vitesse nulle	Activée
Marche	Le variateur est actif et en régime établi	Activée
Perte d'alimentation	Une condition de perte d'alimentation a été détectée.	Activée
Décélération	Le moteur a été décéléré jusqu'à la vitesse/ fréquence nulle parce que la mise en marche finale du variateur a été désactivée	Activée
Injection cc	Le variateur applique un freinage par injection de courant DC.	Activée
Mise en sécurité	Le variateur s'est mis en sécurité et ne contrôle plus le moteur. Le code de mise en sécurité apparaît sur l'affichage inférieur	Désactivée
Sous-tension	Le variateur a détecté un niveau de tension d'alimentation trop bas.	Désactivée
Température	La fonction de préchauffage du moteur est activée.	Activée
Mise en phase	Le variateur est en train d'effectuer un « test de mise en phase en condition activée ».	Activée

5.6.3 Indications d'alarme

Une alarme est une indication donnée sur l'afficheur qui affiche alternativement le mnémonique et celui de l'état du variateur sur la ligne supérieure, le dernier caractère de cette même ligne affiche le symbole d'alarme. Les mnémoniques d'alarmes ne sont pas affichés quand un paramètre est en cours de modification mais l'utilisateur verra toujours le symbole de l'alarme sur la ligne supérieure.

Tableau 5-4 Indications d'alarme

Mnémonique d'alarme	Description
Résistance de freinage	Surcharge résistance de freinage. L'*accumulateur thermique de résistance de freinage* (Pr **10.039**) du variateur a atteint 75,0 % de la valeur à laquelle le variateur se mettra en sécurité.
Surcharge du moteur	L'*accumulateur de protection moteur* (Pr **04.019**) dans le variateur a atteint 75,0 % de la valeur à laquelle le variateur sera mis en sécurité et la charge sur le variateur est > 100 %.
Surcharge du variateur	Surcharge du variateur. Le *pourcentage du niveau de mise en sécurité thermique du variateur* (Pr **07.036**) est supérieur à 90 %.
Autocalibrage	L'autocalibrage a été initialisé et un autocalibrage est en cours.

Tableau 5-5 Module optionnel, carte média NV et autres indications d'état à la mise sous tension

Mnémonique de la première ligne	Mnémonique de la deuxième ligne	État
Mode Boot	**Paramètres**	Les paramètres sont en cours de chargement
Les paramètres du variateur sont en cours de chargement depuis une carte média NV		
Écriture sur	**Carte NV**	Données en cours d'écriture sur carte média NV
Les données sont en cours d'écriture sur une carte média NV pour garantir que la copie des paramètres du variateur soit correcte parce que le variateur est en mode Auto ou Boot		
Attente de	**Système de puissance**	En attente de l'étage de puissance
Le variateur attend que le processeur de l'étage de puissance réponde après une mise sous tension.		
Attente de	**Options**	Attente d'un module optionnel
Le variateur attend que les modules optionnels répondent après une mise sous tension.		
Chargement depuis	**Options**	Chargement de la base de données des paramètres
À la mise sous tension, il sera peut-être nécessaire de mettre à jour la base de données des paramètres du variateur parce qu'un module optionnel a été modifié ou parce qu'un module d'applications a requis des modification de la structure des paramètres. Cela peut impliquer le transfert de données entre le variateur et les modules d'option. Pendant cette phase, « Chargement depuis Options » s'affiche.		

5.7 Changement du mode de fonctionnement

Lors du changement de mode de fonctionnement, tous les paramètres sont remis à leur valeur par défaut, y compris les paramètres du moteur. (*L'état de sécurité de l'utilisateur* (Pr **00.001**) et le *Code de sécurité de l'utilisateur* (Pr **11.030**) ne sont pas touchés par cette procédure.

Procédure

Utiliser les procédures suivantes uniquement quand il est nécessaire de changer le mode de fonctionnement :

1. S'assurer que le variateur n'est pas déverrouillé, autrement dit, que la borne 29 est ouverte ou que Pr **06.015** est réglé sur Off (0).
2. Entrer l'une des valeurs suivantes dans Pr **mm.000**, selon le cas :
   1253 (fréquence de l'alimentation AC à 50 Hz)
   1254 (fréquence de l'alimentation AC à 60 Hz)
3. Changer la valeur de Pr **29.157** comme suit :

Paramètre	00.004 (29.157) *Type de moteur*		
Brève description	Permet de sélectionner le type de moteur du système. Effectuer un reset du variateur pour accepter une nouvelle sélection.		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Résistance	0	**Maximum**	1
Valeur par défaut	0	**Unités**	
Type	8 bits, volatile	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Norme	**Nombre de décimales**	0
Légende	LE, TE, BU		

Ce paramètre simplifie la configuration et la sélection du moteur de l'application. Pour activer la sélection du moteur, un reset du variateur doit être effectué, par exemple en appuyant sur la touche Reset rouge du clavier.

Les options suivantes sont disponibles :

Type de moteur	Valeur	Description
Moteurs asynchrones	0	Lorsque le paramètre *Type de moteur* (Pr **29.157**) est réglé sur Asynchrone et qu'un reset est effectué, le variateur passe en mode boucle ouverte pour les moteurs asynchrones et les paramètres régionaux par défaut précédents sont appliqués.
Aimants permanents	1	Lorsque le paramètre *Type de moteur* (Pr **29.157**) est réglé sur Aimants permanents et qu'un reset est effectué, le variateur passe en mode RFC-S pour les servomoteurs et les paramètres régionaux par défaut précédents sont appliqués. Par défaut, le moteur fonctionnera en mode sans capteur, ce qui signifie qu'aucun capteur de retour vitesse n'est requis pour faire fonctionner le moteur.

NOTE

Le réglage de Pr **mm.000** sur 1253 ou 1254 charge uniquement les valeurs par défaut si le réglage de Pr **29.157** a changé.

5.8 Enregistrement des paramètres

Lors de la modification d'un paramètre dans le Menu 0, la nouvelle valeur est sauvegardée lorsque vous pressez la touche Entrée pour passer du Mode Paramétrage au Mode Visualisation.

Si les paramètres sont modifiés dans les menus avancés, les nouvelles valeurs ne sont pas sauvegardées automatiquement. Il faut donc effectuer une sauvegarde.

Procédure

1. Sélectionner « Sauvegarde » dans Pr **mm.000** (ou bien saisir une valeur de 1001 dans Pr **mm.000**).
2. Puis, soit :

- Appuyer sur la touche Reset rouge.
- Ouvrir puis refermer l'entrée logique de reset
- Effectuer un reset du variateur par la communication série en réglant Pr **10.038** sur 100.

5.9 Réinitialisation des paramètres par défaut

La réinitialisation des paramètres par défaut effectuée de cette manière sauvegarde les valeurs par défaut dans la mémoire du variateur. *L'état de sécurité utilisateur* (00.001) et le *Code de sécurité utilisateur* (11.030) ne sont pas touchés par cette procédure.

Procédure

1. S'assurer que le variateur est verrouillé, autrement dit, que la borne 29 est ouverte ou que Pr **06.015** est réglé sur Off (0).
2. Sélectionner Reset Déf 50 Hz ou Reset Déf 60 Hz dans Pr **mm.000**. (ou bien saisir 1233 (paramètres 50 Hz) ou 1244 (paramètres 60 Hz) dans Pr **mm.000**).
3. Puis, soit :

- Appuyer sur la touche Reset rouge.
- Ouvrir puis refermer l'entrée logique de reset.
- Effectuer un reset du variateur par la communication série en réglant Pr **10.038** sur 100.

5.10 Niveau d'accès aux paramètres et code de sécurité

Le niveau d'accès des paramètres détermine si l'utilisateur a accès au Menu 0 uniquement ou aussi à tous les menus avancés (menus 1 à 41) en plus du Menu 0.

Le code de sécurité détermine si l'utilisateur dispose d'un accès en lecture seule ou en lecture/écriture.

Le code de sécurité utilisateur et le niveau d'accès aux paramètres peuvent fonctionner indépendamment l'un de l'autre, comme illustré dans le Tableau 5-6.

Tableau 5-6 Niveau d'accès aux paramètres et code de sécurité

Niveau d'accès aux menus (11.044)	Niveau d'accès	Code de sécurité utilisateur	État Menu 0	État des menus avancés
0	Menu 0	Activé	LE	Non visible
		Désactivé	LS	Non visible
1	Tous les menus	Activé	LE	LE
		Désactivé	LS	LS
2	Menu 0 Lecture	Activé	LS	Non visible
		Désactivé	LS	Non visible
3	Lecture seule	Activé	LS	LS
		Désactivé	LS	LS
4	État uniquement	Activé	Non visible	Non visible
		Désactivé	Non visible	Non visible
5	Pas d'accès	Activé	Non visible	Non visible
		Désactivé	Non visible	Non visible

Le paramétrage par défaut du variateur est configuré pour un niveau d'accès au menu 0 et une sécurité Utilisateur désactivée, ce qui signifie un accès en lecture/écriture du Menu 0 avec les menus avancés non visibles.

5.10.1 Niveau d'accès

Le variateur dispose d'un certain nombre de niveaux d'accès qui peuvent être réglés par l'utilisateur via le paramètre *Niveau d'accès aux menus* (Pr **11.044**). Ceux-ci sont reportés dans le tableau ci-dessous.

Niveau d'accès aux menus (Pr 11.044)	Description
Menu 0 (0)	Tous les paramètres en écriture peuvent être modifiés mais seuls les paramètres du Menu 0 sont visibles
Tous les menus (1)	Tous les paramètres sont visibles et tous les paramètres en écriture peuvent être modifiés
Lecture seule Menu 0 (2)	Accès limité aux paramètres du Menu 0 uniquement. Tous les paramètres sont en lecture seule
Lecture seule (3)	Tous les paramètres sont en lecture seule cependant tous les menus et les paramètres sont visibles.
État uniquement (4)	La console reste en mode d'état et aucun paramètre ne peut être affiché ou modifié.
Pas d'accès (5)	La console reste en mode d'état et aucun paramètre ne peut être affiché ou modifié. Les paramètres du variateur ne sont pas accessibles par une interface de communication/bus de terrain dans le variateur ou n'importe quel module optionnel.

5.10.2 Changement du niveau de sécurité utilisateur/ niveau d'accès

Le niveau de sécurité est déterminé par le réglage de Pr **00.001** ou Pr **11.044**. Le niveau de sécurité peut être changé via le clavier même si le code de sécurité utilisateur a été réglé.

5.10.3 Code de sécurité utilisateur

Quand le code de sécurité utilisateur est activé, l'accès en écriture est interdit pour tous les paramètres de tous les menus.

Réglage du code de sécurité utilisateur

Saisir une valeur comprise entre 1 et 2147483647 dans Pr **11.030**, puis appuyer sur la touche ⏎ ; le code de sécurité est désormais paramétré sur cette valeur. Pour activer le code de sécurité, le niveau de sécurité doit être réglé sur le niveau désiré dans Pr **00.001**. Après un reset du variateur, le code de sécurité est activé. Le variateur retourne au Menu 0 et le symbole 🔒 s'affiche dans l'angle droit de l'afficheur du clavier. La valeur de Pr **11.030** se remettra sur 0 afin de dissimuler le code de sécurité.

Modification d'un paramètre avec code de sécurité

Sélectionner un paramètre à modifier et appuyer sur la touche ⏎. « Code de sécurité » apparaît alors sur l'afficheur supérieur. Utiliser les flèches pour ajuster le code de sécurité et appuyer sur la touche ⏎. Si le code de sécurité saisi est correct, l'afficheur passe en mode Paramétrage et il est possible de modifier le paramètre.

Si le code de sécurité saisi est incorrect, le message suivant « Code de sécurité incorrect » apparaît puis l'afficheur se remet en mode d'affichage des paramètres.

Désactivation du code de sécurité

Pour dévalider le code de sécurité précédent, suivre la procédure indiquée ci-dessus. Régler Pr **11.030** sur 0 et appuyer sur la touche ⏎. Le code de sécurité est désactivé et il ne sera plus nécessaire de le saisir à chaque mise sous tension du variateur pour accéder aux paramètres en lecture / écriture.

5.11 Affichage des paramètres dont les valeurs sont différentes de celles par défaut

En sélectionnant « Aff Pr modifiés » dans Pr **mm.000** (ou bien en saisissant 12000 dans Pr **mm.000**), les seuls paramètres visibles par l'utilisateur seront ceux n'ayant plus leur valeur par défaut. Cette fonction devient active sans reset du variateur. Pour désactiver cette fonction, revenir sur Pr **mm.000** et sélectionner « Pas d'action » (ou saisir la valeur 0). Noter que cette fonction peut être touchée par le niveau d'accès quand celui-ci est activé. Pour de plus amples informations à ce sujet, voir la section 5.10 *Niveau d'accès aux paramètres et code de sécurité* à la page 168.

5.12 Affichage des paramètres de destination uniquement

Avec la sélection de « Destinations » dans Pr **mm.000** (ou en saisissant 12001 dans Pr **mm.000**), les seuls paramètres visibles par l'utilisateur sont les paramètres de destination. Cette fonction devient active sans reset du variateur. Pour désactiver cette fonction, revenir sur Pr **mm.000** et sélectionner « Pas d'action » (ou saisir la valeur 0).

Noter que cette fonction peut être touchée par le niveau d'accès quand celui-ci est activé. Pour de plus amples informations à ce sujet, voir la section 5.10 *Niveau d'accès aux paramètres et code de sécurité* à la page 168.

6 Paramètres de base

Le Menu 0 permet de rassembler les paramètres couramment utilisés pour simplifier la configuration de base du variateur. Tous les paramètres du menu 0 correspondent à des paramètres des autres menus du variateur (identifiés par {…}). Le menu 22 peut servir à configurer les paramètres du Menu 0.

6.1 Menu 0 : Paramètres de base

Paramètre			Plage			Valeur par défaut		
	Description		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S
00.001	Niveau d'accès aux menus	11.044	Menu 0 (0), Tous les menus (1), Menu lecture seule 0 (2), Lecture seule (3), État uniquement (4), Pas d'accès (5)					
00.002	Copie de paramètres	11.042	Aucun (0), Charger fichier 1 (1), Enregistrer fichier 1 (2), Auto (3), Boot (4)			Aucun (0)		
00.003		0.000						
00.004	Type de moteur	29.157	Asynchrone (0), Aimants permanents (1)			Asynchrone (0)		Aimants permanents (1)
00.005	Fréquence nominale	5.006	0,0 à 599,0 Hz			50 Hz : 50,0 Hz 60 Hz : 60,0 Hz		
00.006	Courant nominal	5.007	VM_RATED_CURRENT[MIN] à VM_RATED_CURRENT[MAX] A			0,000 A		
00.007	Vitesse nominale	5.008	0 à 35940 min^{-1}	0,00 à 33000,00 min^{-1}		Std : 1500 min^{-1} États-Unis : 1800 min^{-1}	Std : 1450 min^{-1} États-Unis : 1750 min^{-1}	Std : 1500 min^{-1} États-Unis : 1800 min^{-1}
00.008	Tension nominale	5.009	VM_AC_VOLTAGE_SET[MIN] à VM_AC_VOLTAGE_SET[MAX] V			Variateur 200 V : 230 V Variateur 400 V 50 Hz : 400 V Variateur 400 V 60 Hz : 460 V Variateur 575 V : 575 V Variateur 690 V : 690 V		
00.009 (Non RFC--S)	Facteur de puissance nominal	5.010	0,000 à 1,000			0,850		
00.010	Nombre de pôles du moteur	5.011	Automatique (0) à 480 (240) pôles			Nombre de pôles automatique (0)		8 (4) pôles
00.011 (Non RFC-S)	Boost de tension à basse fréquence	5.015	0,0 à 25,0 %			1,0 %		
00.012 (OL uniquement)	Faible consommation d'énergie en charge	5.013	OFF (0) ou ON (1)			ON (1)		
00.013 (modes RFC uniquement)	Auto-calibrage	5.012		Aucun (0), De base (1), Amélioré (2)	Aucun (0), À l'arrêt (1), À l'arrêt complet (5)	Aucun (0)		
00.014 (mode RFC-S uniquement)	Mode basse vitesse RFC	5.064	Injection (0), Courant (1), Courant (2), Courant sans parcage (3), Incrément de courant (4), Courant seulement (5)			Courant (2)		
00.015 (mode RFC-S uniquement)	Courant de mode sans capteur basse vitesse	5.071			0,0 à 1000,0 %			100,0 %
00.016	Limite de courant symétrique	4.007	VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MIN] à VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX] %			0,0 %		
00.017	Activation protection thermique du moteur	29.087	OFF (0) ou ON (1)			OFF (0)		
00.018	Inversion séquence de phases en sortie	5.042	OFF (0) ou ON (1)			OFF (0)		
00.019 (mode RFC-S uniquement)	Filtre mode sans capteur	3.079			4 (0), 8 (1), 16 (2), 32 (3), 64 (4) ms			4 (0) ms
00.020		0.000						
00.021	Mode de contrôle du pompage	29.011	Pompe simple (0), Cascade (1), Multi leader (2), De base (3)			Pompe simple (0)		
00.022	Limite de référence maximum	1.006	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MIN] à VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MAX]			Std : 50 États-Unis : 60	Std : 1500,0 min^{-1} États-Unis : 1800,0 min^{-1}	
00.023	Limite de référence positive minimum	1.004	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN] à VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]			0,0 Hz	0,0 min^{-1}	
00.024	Mode d'entrée de contrôle	29.012	Entrée (0), Entrée et Clavier (1), Mot de contrôle (2), Mot de contrôle et Entrée (3)			Entrée et Clavier (1)		
00.025	Sélection Référence du mode Manuel	29.016	Vitesse numérique (0), Vitesse analogique (1)			Vitesse numérique (0)		
00.026	Fréquence / Vitesse de référence en mode Manuel	1.022	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN] à VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]			Std : 25 Hz États-Unis : 30 Hz	Std : 750 min^{-1} États-Unis : 900 min^{-1}	
00.027	Rampe d'accélération générale 1	2.011	VM_ACCEL_RATE[MIN] à VM_ACCEL_RATE[MAX] s			1,0 s	1,000 s	
00.028	Rampe de décélération générale 1	2.021	VM_ACCEL_RATE[MIN] à VM_ACCEL_RATE[MAX] s			1,0 s	1,000 s	
00.029	Point de consigne PID 0	29.022	0,00 à 327,67 psi			0,00 psi		

Paramètre			Plage			Valeur par défaut		
	Description		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S
00.030	Mise à l'échelle min retour PID	29.031	0,00 à 327,67 psi			0,00 psi		
00.031	Mise à l'échelle max retour PID	29.032	0,00 à 327,67 psi			100,00 psi		
00.032	Constante de temps du filtre retour PID	29.033	0,00 à 327,67 s			1,00 s		
00.033	Action perte retour PID	29.048	Ignorer (0), Mise en sécurité (1), Vitesse fixe (2)			Mise en sécurité (1)		
00.034	Seuil de mise en sécurité Retour PID haut	29.041	0,00 à 327,67 psi			0,00 psi		
00.035	Temporisation Retour PID bas	29.042	0,0 à 6553,5 s			5,0 s		
00.036	Mode Retour PID bas	29.043	Désactivé (0), Seuil (1), Bande passante (2)			Désactivé (0)		
00.037	Seuil Retour PID bas	29.044	0,00 à 327,67 psi			2,00 psi		
00.038		0.000						
00.039		0.000						
00.040	Seuil de retour détection de réveil	29.049	0,00 à 327,67 psi			1,00 psi		
00.041	Temporisation détection de réveil	29.050	0,0 à 6553,5 s			5,0 s		
00.042	Seuil de vitesse détection de veille	29.051	0,0 à 60,0	0,0 à 3000,00		25,0	750,0	
00.043	Temporisation détection de veille	29.052	0,0 à 6553,5 s			5,0 s		
00.044	Nombre de tentatives de reset automatique	10.034	Aucun (0), 1 (1), 2 (2), 3 (3), 4 (4), 5 (5), Infini (6)			5 (5)		
00.045	Temporisation de reset automatique	10.035	1,0 à 600,0 s			10,0 s		
00.046	Mode Gavage de circuit	29.075	Désactivé (0), Niveau de retour (1), Contacteur débitmétrique (2)			Désactivé (0)		
00.047	Référence de gavage de circuit	1.024	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN] à VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]			Std : 25 Hz États-Unis : 30 Hz	Std : 750 min^{-1} États-Unis : 900 min^{-1}	
00.048	Temps maximum de gavage de circuit	29.077	0,0 à 6553,5 s			0,0 s		
00.049	Seuil de gavage de circuit	29.076	0,00 à 327,67 psi			0,00 psi		
00.050	Pourcentage seuil de détection puits sec / charge faible	29.057	0,0 % à 100,0 %			1,0 %		
00.051	Temporisation détection puits sec / charge faible	29.058	0,0 à 6553,5 s			0,0 s		
00.052	Mode puits sec / charge faible	29.059	Désactivé (0), Alarme seule (1), Mise en sécurité (2), Limite inférieure de sortie PID (3)			Désactivé (0)		
00.053	Réduction sortie PID puits sec / charge faible	29.060	0,00 % à 100 %			50,00 %		
00.054	Temporisation de redémarrage en puits sec / charge faible	29.061	0,0 à 6553,5 s			5,0 s		
00.055	Seuil de détection d'absence de débit	29.069	0,0 à 60,0	0,0 à 3000,0		0,0 Hz	0,0 min^{-1}	
00.056	Plage de détection d'absence de débit	29.070	0,0 à 60,0	0,0 à 3000,0		5,0	150,0	
00.057	Temporisation détection d'absence de débit	29.071	0,0 à 6553,5 s			5,0 s		
00.058	Délai de stabilisation du point de consigne d'absence de débit	29.072	0,0 à 6553,5 s			1,0 s		
00.059	Réduction du point de consigne d'absence de débit	29.073	0,00 à 2,55 psi			0,06 psi		
00.060	Mode cycles de service excessifs	29.127	Désactivé (0), Alarme seule (1), Mise en sécurité (2), Augmentation du point de consigne (3)			Alarme seule (1)		
00.061	Nombre de démarrages par heure	29.128	0 à 255			5		
00.062		0.000						
00.063		0.000						
00.064	Gain proportionnel PID1	14.010	0,000 à 4,000			2,000		
00.065	Gain intégral PID1	14.011	0,000 à 4,000			1,000		
00.066	Référence PID1	14.020	±100,00 %					
00.067	Retour PID	14.021	±100,00 %					
00.068	Sortie PID1	14.001	±100 %					

Paramètre			Plage			Valeur par défaut		
	Description		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S
00.069	Fréquence de sortie	5.001	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN] à VM_SPEED_FREQ_REF[MAX] Hz					
	Retour de vitesse	3.002		VM_SPEED[MIN] à VM_SPEED[MAX]				
00.070	Charge en pourcentage	4.020	VM_USER_CURRENT[MIN] à VM_USER_CURRENT[MAX] %					
00.071	Puissance de sortie	5.003	VM_POWER[MIN] à VM_POWER[MAX] kW					
00.072	Perte boucle de courant sur entrée analogique 1	7.028	OFF (0) ou ON (1)					
00.073	État de fonctionnement	29.003	STO verrouillé (0), Prêt (1), Fonctionnement Manuel (2), Réveil (3), Gavage de circuit (4), Fonctionnement Auto (5), Fonctionnement Auto Leader (6), Fonctionnement Auto Soutien (7), Pré-veille (8), Veille (9), Nettoyage (10), Arrêt niveau (11), Arrêt horloge (12), Délai d'expiration du mode Manuel (13), Cycle de service excessif (14), Fonctionnement perte retour (15), Fonctionnement puits sec (16), Arrêt puits sec (17), Assistance arrêt auto (18), Mise en sécurité (19), Sous-tension (20)			STO verrouillé (0)		
00.074	État action carte média NV	11.078	Aucun (0), Active (1), Emplacement carte 1 (2), Emplacement carte 2 (3), Emplacement carte 3 (4), Emplacement carte 4 (5), Produit carte (6), Prog utilisateur carte (7), Carte occupée (8), Données carte (9), Option carte (10), Carte lect seule (11), Erreur carte (12), Carte ss données (13), Carte pleine (14), Erreur fichier carte (15), Valeurs nominales carte (16), Données fichier carte (17), Carte spécifique (18)					
00.075	Retour final PID	29.036	-327,68 à 327,67 psi			0,00 psi		
00.076		0.000						
00.077	Version logiciel spécifique	29.001	0 à 99999999					
00.078	Mise en sécurité 0	10.020	0 à 255					
00.079	Mise en sécurité 1	10.021	0 à 255					
00.080	Mise en sécurité 2	10.022	0 à 255					

*Après un autocalibrage avec rotation, Pr **00.009** {05.010} est écrit par le variateur, calculé à partir de la valeur de l'inductance statorique (Pr **05.025**). Pour saisir une valeur manuellement dans Pr **00.009** {05.010}, Pr **05.025** doit être réglé sur 0. Pour des informations détaillées, se reporter à la description de Pr **05.010** dans le Guide des paramètres.

LE	Lecture/Écriture	LS	Lecture seule	Num	Paramètre numérique	Bit	Paramètre binaire	Txt	Mnémonique	Bin	Paramètre binaire	FI	Filtré
ND	Pas de valeur par défaut	NC	Non copié	PT	Paramètre protégé	DP	Dépend du calibre	US	Sauvegarde par l'utilisateur	PS	Mémorisé à la mise hors tension	DE	potentiomètre motorisé
IP	Adresse IP	Mac	Adresse Mac	Date	Paramètre de date	Heure	Paramètre d'heure						

NOTE

Les numéros de paramètres indiqués entre parenthèses (...) correspondent aux paramètres équivalents du Menu 0. Certains paramètres du Menu 0 peuvent apparaître deux fois dans la mesure où leur fonction dépend du mode de fonctionnement.

Plage - La colonne RFC-A/S s'applique à RFC-A et RFC-S. Pour certains paramètres, cette colonne s'applique uniquement à l'un de ces modes. Dans ce cas, cela est indiqué dans les colonnes Défaut.

Dans certains cas, la fonction ou plage d'un paramètre est affectée par le réglage d'un autre paramètre. Les informations fournies dans les tableaux ci-après se rapportent aux valeurs par défaut des paramètres concernés.

Paramètre	00.001 (11.044) *Niveau d'accès aux menus*		
Brève description	Définit le niveau d'accès aux menus dans le variateur		
Mode	Boucle ouverte, RFC-S, RFC- A		
Minimum	0	**Maximum**	5
Valeur par défaut		**Unités**	
Type	8 bits volatile	**Fréquence de mise à jour**	Lecture en tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	0
Codage	LE, TE, ND, PT		

Valeur	Texte
0	Menu 0
1	Tous les menus
2	Menu 0 Lecture
3	Lecture seule
4	État uniquement
5	Pas d'accès

Sécurité

Le variateur dispose d'un certain nombre de niveaux de sécurité qui peuvent être réglés par l'utilisateur via *Niveau d'accès aux menus* (**11.044**). Ceux-ci sont reportés dans le tableau ci-dessous.

Niveau de sécurité	Description	Niveau d'accès aux menus (11.044)
Menu 0	Tous les paramètres en écriture peuvent être modifiés mais seuls les paramètres du Menu 0 sont visibles	0
Tous les menus	Tous les paramètres en écriture sont visibles et peuvent être modifiés.	1
Menu 0 Lecture	Tous les paramètres sont en lecture seule. Accès limité aux paramètres du Menu 0 uniquement.	2
Lecture seule	Tous les paramètres sont en lecture seule cependant tous les menus et les paramètres sont visibles.	3
État uniquement	La console reste en mode d'état et aucun paramètre ne peut être affiché ou modifié.	4
Pas d'accès	La console reste en mode d'état et aucun paramètre ne peut être affiché ou modifié. Les paramètres du variateur ne sont pas accessibles via la communication série.	5

Une fois que la sécurité est configurée, le variateur peut être à l'état verrouillé ou déverrouillé. À l'état verrouillé, le niveau de sécurité configuré est appliqué. À l'état déverrouillé, la sécurité n'est pas active, mais lorsque le variateur est mis hors tension puis de nouveau sous tension, il sera à l'état verrouillé. Le variateur peut être de nouveau verrouillé sans mise hors tension en sélectionnant le niveau de sécurité requis via le paramètre *Niveau d'accès aux menus* (**11.044**) et en faisant un reset du variateur.

La sécurité peut être configurée comme suit :

1. Le *Code de sécurité utilisateur* (**11.030**) doit être réglé sur le code de déverrouillage de sécurité souhaité (pas zéro). Pour que la sécurité reste activée après une mise hors tension, une sauvegarde des paramètres doit être effectuée de manière à conserver la valeur définie.
2. En l'absence de toute autre action, lorsque le variateur est mis hors tension puis sous tension, la sécurité en lecture seule sera activée et verrouillée.
3. Si, à un moment donné, le *Niveau d'accès aux menus* (**11.044**) est défini sur une valeur correspondant à l'un des niveaux de sécurité indiqués dans le tableau ci-dessus et qu'un reset du variateur est effectué, le niveau de sécurité basculera sur ce niveau. Le niveau de sécurité souhaité est automatiquement enregistré et conservé après la mise hors tension, l'état du clavier passe en mode État et la sécurité est verrouillée. (Le niveau de sécurité actif est affiché dans *État de sécurité* (**11.085**) à condition que le *Code de sécurité utilisateur* (**11.030**) ait été enregistré sous une valeur différente de zéro).

Lorsque la sécurité est activée et verrouillée :

1. L'accès aux paramètres est limité, comme indiqué dans le tableau ci-dessus.
2. Le *Code de sécurité utilisateur* (**11.030**) apparaît comme étant zéro en lecture, sauf en mode Modification des paramètres. Il est par conséquent impossible de lire la valeur du code de sécurité lorsqu'un niveau de sécurité est actif et verrouillé.

La sécurité peut être déverrouillée comme suit :

1. Si la sécurité en lecture seule est activée et verrouillée, toute tentative de modification d'un paramètre en lecture/écriture fera apparaître le message « Security code » (code de sécurité) sur la première ligne de l'écran. En appuyant sur les touches Haut ou Bas, la deuxième ligne affiche le code en cours de modification. Une fois le code saisi, l'utilisateur appuie sur la touche Enter. Si le bon code a été saisi, le variateur passe en mode Modification des paramètres, sur le paramètre que l'utilisateur a choisi de modifier, mais si le code saisi est erroné, le message « Incorrect security code » (code de sécurité incorrect) s'affiche pendant 2 s et le variateur repasse en mode Visualisation des paramètres.
2. Si la sécurité État uniquement ou Pas d'accès est activée et verrouillée, toute tentative de sortie du mode État nécessitera la saisie du code de sécurité, conformément au processus décrit ci-dessus. Le code de sécurité saisi doit être correct pour que la machine état du clavier passe en mode Visualisation des paramètres. Il est alors possible d'accéder normalement à l'ensemble des paramètres.

La sécurité peut être désactivée comme suit :

1. La sécurité doit être déverrouillée.
2. Le *Code de sécurité utilisateur* (**11.030**) doit être réglé sur zéro. Pour que la sécurité reste désactivée après une mise hors tension, une sauvegarde des paramètres doit être effectuée.

Il est possible de permuter le *Niveau d'accès aux menus* (**11.044**) entre les valeurs 0 et 1 à tout moment afin de limiter l'accès au Menu 0 uniquement ou de donner accès à l'ensemble des menus. Si la modification est effectuée à l'aide d'un clavier, la nouvelle valeur sera active après avoir quitté le mode Modification des paramètres. Il convient de noter que le *Niveau d'accès aux menus* (**11.044**) est un paramètre volatile et que l'état réel du système de sécurité est mis en mémoire dans *État de sécurité* (**11.085**) et *État accès menu* (**11.086**), qui sont tous deux des paramètres sauvegardés lors de la mise hors tension. L'état de sécurité sera par conséquent mis en mémoire lorsque le variateur passe en état de sous-tension. Si le variateur est déjà en état de sous-tension, il convient de mettre en mémoire l'état de sécurité en entrant la valeur 1001 dans *Parameter mm.000* (mm.000) et en faisant un reset.

Paramètre	00.002 (11.042) *Copie de paramètres*		
Brève description	Peut être utilisé pour exécuter un transfert de données vers ou depuis une carte média NV		
Mode	Boucle ouverte, RFC-S, RFC- A		
Minimum	0	**Maximum**	4
Valeur par défaut	0	**Unités**	
Type	8 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Écriture en tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	0
Codage	LE, TE, NC		

Valeur	Texte
0	Aucune
1	Lecture
2	Prog
3	Auto
4	Boot

* Seule une valeur de 0 ou 3 est sauvegardée dans ce paramètre.

La *Copie de paramètres* (**11.042**) peut être utilisée pour exécuter un transfert de données vers ou depuis une carte média NV, comme décrit ci-après. L'action requise n'est déclenchée que si la valeur du paramètre a été modifiée avant d'exécuter un reset du variateur. Si le mode Auto ou Boot est sélectionné, cela évite qu'une écriture ne soit effectuée sur la carte à chaque reset du variateur. Si le mode Lecture (1) ou Programme (2) réussit, ce paramètre est remis à zéro, mais si le mode Auto (3) ou Boot (4) réussit à créer le fichier 001, ce paramètre n'est pas remis à zéro afin que le variateur reste en mode Auto ou Boot. Si l'une de ces actions échoue, ce paramètre n'est pas modifié et devra être modifié par l'utilisateur avant toute autre tentative d'exécution de l'action requise.

1 : Lecture

Si un fichier de différences des paramètres comportant le numéro d'identification de fichier 1 est présent sur la carte média NV, le réglage de ce paramètre sur 1 suivi d'un reset du variateur déclenche le transfert de données des paramètres vers le variateur (ce qui revient à écrire 6001 dans *Parameter mm.000 (mm.000)*). Une fois l'opération terminée, ce paramètre est automatiquement remis à zéro.

2 : Programme

Le réglage de ce paramètre sur 2 suivi d'un reset du variateur déclenche le transfert de données des paramètres du variateur vers un fichier de différences des paramètres comportant le numéro d'identification de fichier 1. Cela revient à écrire 3001 dans *Parameter mm.000 (mm.000)*. Une fois l'opération terminée, ce paramètre est automatiquement remis à zéro.

3 : Auto

Le réglage de ce paramètre sur 3 suivi d'un reset du variateur effectue la même action que le mode Programme (2) et sélectionne le mode de sauvegarde automatique. Consulter le document Système de fichiers, carte SD et SMARTCARD pour plus de détails.

4 : Boot

L'action est la même que pour le mode Auto (3) sauf que le fichier enregistré sur la carte est amorçable (« bootable »). Consulter le document Système de fichiers, carte SD et SMARTCARD pour plus de détails.

Paramètre	00.004 (29.157) *Type de moteur*		
Brève description	Permet de sélectionner le type de moteur du système. Effectuer un reset du variateur pour accepter une nouvelle sélection.		
Mode	Boucle ouverte, RFC-S, RFC- A		
Minimum	0	**Maximum**	1
Valeur par défaut	0	**Unités**	
Type	8 bits volatile	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	0
Codage	LE, TE, BU		

Ce paramètre simplifie la configuration et la sélection du moteur de l'application. Pour activer la sélection du moteur, un reset du variateur doit être effectué, par exemple en appuyant sur la touche Reset rouge du clavier.

Les options suivantes sont disponibles :

Type de moteur	Valeur	Description
Asynchrone	0	Lorsque le paramètre *Type de moteur* (**29.157**) est réglé sur Asynchrone et qu'un reset est effectué, le variateur passe en mode boucle ouverte pour les moteurs asynchrones et les paramètres régionaux par défaut précédents sont appliqués.
Aimants permanents	1	Lorsque le paramètre *Type de moteur* (**29.157**) est réglé sur Aimants permanents et qu'un reset est effectué, le variateur passe en mode RFC-S pour les servomoteurs et les paramètres régionaux par défaut précédents sont appliqués. Par défaut, le moteur fonctionnera en mode sans capteur, ce qui signifie qu'aucun capteur de retour vitesse n'est requis pour faire fonctionner le moteur.

Paramètre	00.005 (05.006) *Fréquence nominale*		
Brève description	Régler ce paramètre à la fréquence nominale du moteur		
Mode	OL, RFC-A		
Minimum	0,0	**Maximum**	599,0
Valeur par défaut	Std : 50 États-Unis : 60	**Unités**	Hz
Type	16 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Lecture en tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	1
Codage	LE		

La *Fréquence nominale* (**05.006**) et la *Tension nominale* (**05.009**) définissent la caractéristique tension/fréquence appliquée au moteur. Voir *Mode de contrôle boucle ouverte* (**05.014**) pour plus de détails. La *Fréquence nominale* (**05.006**), la *Vitesse nominale* (**05.008**) et le *Nombre de pôles moteur* (**05.011**) sont utilisés pour calculer le glissement nominal du moteur servant à la compensation de glissement.

Glissement nominal (Hz) = *Fréquence nominale* (**05.006**) - (Paires de pôles x *Vitesse nominale* (**05.008**) / 60)

où :

Paires de pôles = la valeur numérique de *Nombre de pôles moteur* (**05.011**) (c'est-à-dire 3 pour un moteur à 6 pôles)

Si la compensation du glissement est nécessaire, régler la *Vitesse nominale* (**05.008**) à la valeur indiquée sur la plaque signalétique du moteur, qui donne la compensation appropriée pour un moteur à chaud, à condition que la plaque signalétique indique une valeur correcte. La compensation du glissement peut être utilisée sur toute la plage de vitesse du moteur, c'est-à-dire en dessous de la vitesse de base et dans la zone de défluxage, pour corriger la vitesse du moteur afin de minimiser la variation de vitesse avec la charge. La *Vitesse nominale* (**05.008**) peut être réglée à une valeur supérieure à la vitesse de synchronisme en vue de provoquer volontairement un statisme de vitesse, qui peut être utilisé pour favoriser le partage de charge en présence de moteurs couplés mécaniquement.

La compensation du glissement est désactivée dans les conditions suivantes :

1. *Vitesse nominale* (**05.008**) = 0
2. *Vitesse nominale* (05.008) = *Fréquence nominale* (**05.006**) x 60 / Paires de pôles, c'est-à-dire la vitesse de synchronisme.
3. *Validation de la compensation de glissement* (**05.027**) = 0

Il convient de noter que la *Vitesse nominale* (**05.008**) sert à calculer la constante de temps de rotor du moteur, qui est ensuite utilisée pour déterminer le temps d'accumulation de flux au démarrage de l'algorithme de reprise à la volée. Si un démarrage à la volée est requis (c'est-à-dire *Reprise à la volée* (**06.009**) ≥1), la *Vitesse nominale* (**05.008**) doit être correctement réglée pour le moteur. Si la compensation du glissement n'est pas requise, elle peut être désactivée en réglant le paramètre *Validation de la compensation de glissement* (**05.027**) à 0.

Il est possible d'utiliser le variateur comme une alimentation avec contrôle indépendant de la tension et de la fréquence de sortie. La fréquence est contrôlée avec le système de référence de fréquence normale et la tension est contrôlée avec la *Tension nominale* (**05.009**). Pour ce faire, la *Fréquence nominale* (**05.006**) doit être réglée à zéro. Cependant, la *Fréquence nominale* (**05.006**) sert à calculer le glissement nominal au-delà de la fréquence nominale, ce qui aboutirait à une fréquence de glissement très élevée. Pour éviter cela, la compensation du glissement est désactivée si la *Fréquence nominale* (**05.006**) = 0.

Paramètre	00.006 (05.007) *Courant nominal*		
Brève description	Régler ce paramètre au courant nominal du moteur		
Mode	Boucle ouverte, RFC-S, RFC- A		
Minimum	VM_RATED_CURRENT[MIN]	**Maximum**	VM_RATED_CURRENT[MAX]
Valeur par défaut	0,000	**Unités**	A
Type	32 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Lecture en tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	0
Codage	LE		

Le *Courant nominal* (**05.007**) est utilisé comme suit :

Fonction	Description
Protection thermique du moteur	Définit le courant nominal du moteur.
Préchauffage du moteur	Le préchauffage du moteur est configuré en pourcentage du courant nominal.
Contrôle moteur	Utilisé dans l'algorithme de contrôle du moteur.
Limites de courant	Les limites de courant sont définies en pourcentage du courant actif nominal.

Paramètre	00.007 (05.008) *Vitesse nominale*		
Brève description	Régler ce paramètre à la vitesse nominale du moteur		
Mode	Boucle ouverte, RFC-S, RFC- A		
Minimum	Boucle ouverte : 0 RFC-S et RFC-A : 0,00	**Maximum**	Boucle ouverte : 35940 RFC-S et RFC-A : 33000,00
Valeur par défaut	Voir les exceptions ci-dessous	**Unités**	min^{-1}
Type	32 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Lecture en tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	Boucle ouverte : 0 RFC-A : 2
Codage	LE		

Valeur par défaut		
Boucle ouverte	**RFC-A**	**RFC-S**
Std : 1500 États-Unis : 1750	Std : 1450,00 États-Unis : 1750,00	Std : 1500,00 États-Unis : 1800,00

Régler ce paramètre à la vitesse nominale en min^{-1} indiquée sur la plaque signalétique du moteur.

La *Vitesse nominale* (**05.008**) est utilisée avec le *Nombre de pôles moteur* (**05.011**) pour définir la fréquence nominale, qui est utilisée comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

Fonction	Description
Seuils de contrôle sans capteur	Seuils pour le passage du mode de démarrage à basse vitesse au fonctionnement normal à haute vitesse, et vice versa.
Gain du contrôleur de flux	La fréquence nominale sert à définir le gain du contrôleur de flux.

La *Vitesse nominale* (**05.008**) est exprimée en min^{-1}.

Paramètre	00.008 (05.009) *Tension nominale*		
Brève description	Régler ce paramètre à la tension nominale du moteur		
Mode	Boucle ouverte, RFC-S, RFC- A		
Minimum	VM_AC_VOLTAGE_SET[MIN]	**Maximum**	VM_AC_VOLTAGE_SET[MAX]
Valeur par défaut	Voir les exceptions ci-dessous	**Unités**	Volt
Type	16 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	4 ms en lecture
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	0
Codage	LE, VM		

Tension	Région	Valeur par défaut
200 V	Toutes	230
400 V	50 Hz	400
400 V	60 Hz	460
575 V	Toutes	575
690 V	Toutes	690

Boucle ouverte

La *Fréquence nominale* (**05.006**) et la *Tension nominale* (**05.009**) définissent la caractéristique tension/fréquence appliquée au moteur. Voir *Mode de contrôle boucle ouverte* (**05.014**) pour plus de détails.

RFC-S

Régler ce paramètre à la tension nominale en Volt indiquée sur la plaque signalétique du moteur.

La *Tension nominale* (**05.009**) est la tension continue maximale appliquée au moteur. Il faut prévoir une certaine marge si des performances élevées sont exigées à des vitesses plus élevées. Il convient de noter que cette limite ne s'applique que si le paramètre *Validation mode de vitesse élevée* (**05.022**) est réglé sur 1.

La *Tension nominale* (**05.009**) est utilisée comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

RFC-A

La *Tension nominale* (**05.009**) est la tension continue maximale appliquée au moteur. Normalement, cette tension devrait être réglée à la valeur figurant sur la plaque signalétique du moteur. Si le variateur est alimenté par le biais de son propre redresseur à diodes, la tension de sortie maximale possible se situe juste en dessous du niveau de la tension d'alimentation, et la tension de sortie n'atteindra donc pas la *Tension nominale* (**05.009**) si celle-ci est égale ou supérieure à la tension d'alimentation. Si des performances transitoires élevées sont exigées à des vitesses plus élevées, la *Tension nominale* (**05.009**) doit être réglée à 95 % de la tension de liaison DC minimale divisée par √2 afin que le variateur dispose d'une certaine marge pour contrôler le courant du moteur. Si le variateur est alimenté par le biais de son propre redresseur à diodes, la tension de liaison DC minimale est approximativement égale à la tension d'alimentation x √2.

Dans certains cas, il peut s'avérer nécessaire de régler la *Tension nominale* (**05.009**) à une valeur autre que celle indiquée sur la plaque signalétique du moteur. Si tel est le cas, la *Fréquence nominale* (**05.006**) et la *Vitesse nominale* (**05.008**) doivent être définies comme suit :

K = *Tension nominale* (**05.009**) / tension nominale du moteur

Fréquence nominale (**05.006**) = fréquence nominale du moteur x K

Vitesse nominale (**05.008**) = vitesse nominale du moteur + [(K - 1) x fréquence nominale du moteur x 60 / (nombre de pôles moteur / 2)]

La *Tension nominale* (**05.009**), la *Fréquence nominale* (**05.006**) et le *Nombre de pôles moteur* (**05.011**) sont utilisés pendant le processus d'autocalibrage pour déterminer le niveau de flux requis dans le moteur pour assurer un fonctionnement normal. Par conséquent, si la *Tension nominale* (**05.009**) est réglée à une valeur autre que celle indiquée sur la plaque signalétique et que le réglage ci-dessus n'est pas appliqué, le moteur pourrait se trouver en flux insuffisant ou excessif.

Paramètre	00.009 (05.010) *Facteur de puissance nominal*		
Brève description	Régler ce paramètre au facteur de puissance nominal du moteur. Cette valeur peut être mesurée par le variateur lors d'un autocalibrage avec rotation.		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A		
Minimum	0,000	**Maximum**	1,000
Valeur par défaut	0,850	**Unités**	
Type	16 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Écriture/Lecture en tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	3
Codage	LE		

Régler ce paramètre au facteur de puissance nominal indiqué sur la plaque signalétique du moteur. Normalement, la valeur de ce paramètre est comprise entre 0,6 et 0,95, et est communément représentée par Cos φ, Cos Phi ou FP.

Le *Facteur de puissance nominal* (**05.010**) correspond au facteur de puissance réel du moteur dans les conditions de fonctionnement nominales, c'est-à-dire le cosinus de l'angle entre la tension et le courant du moteur. Si l'*Inductance statorique* (**05.025**) est réglée à une valeur différente de zéro, elle sert à calculer le courant magnétisant nominal du moteur et le facteur de puissance nominal peut être calculé par le variateur. Par conséquent, si l'*Inductance statorique* (**05.025**) est différente de zéro, le *Facteur de puissance nominal* (**05.010)** est en permanence réglé à la valeur du facteur de puissance nominal calculée par le variateur. Si l'*Inductance statorique* (**05.025**) est réglée à zéro, le *Facteur de puissance nominal* (**05.010**) sert à estimer le courant magnétisant nominal, ce qui correspond à une approximation qui n'est pas aussi exacte. L'*Inductance statorique* (**05.025**) peut être mesurée par le variateur pendant l'autocalibrage, qui est l'option privilégiée. Cependant, si la valeur de l'*Inductance statorique* (**05.025**) ne peut être obtenue, le *Facteur de puissance nominal* (**05.010**) doit être réglé à la valeur indiquée sur la plaque signalétique du moteur.

Paramètre	00.010 (05.011) *Nombre de pôles moteur*		
Brève description	Régler ce paramètre au nombre de pôles du moteur		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0	**Maximum**	240
Valeur par défaut	4	**Unités**	Pôles
Type	8 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Lecture en tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	0
Codage	LE, BU		

Boucle ouverte

Le réglage par défaut de ce paramètre est « Automatic », qui utilise la formule suivante pour déterminer le bon réglage :

Paires de pôles = 60 x *Fréquence nominale* (**05.006**) / *Vitesse nominale* (**05.008**), le résultat étant arrondi à l'entier le plus proche.

Lors du réglage du *Nombre de pôles moteur* (**05.011**) via le clavier ou le logiciel Connect, le paramètre doit être réglé sur le nombre de pôles du moteur, par exemple pour un moteur 1500 min^{-1}, le nombre de pôles est 4.

Lors du réglage du *Nombre de pôles moteur* (**05.011**) via une connexion de communication, le paramètre doit être réglé sur le nombre de paires de pôles du moteur, c'est-à-dire le nombre de pôles du moteur / 2 ; par exemple, pour un moteur 1500 min^{-1}, le nombre de paires de pôles du moteur est 2.

* Les unités se rapportent à la valeur numérique du paramètre et non à la chaîne mnémonique.

RFC-A

* Les unités se rapportent à la valeur numérique du paramètre et non à la chaîne mnémonique.

La valeur numérique du *Nombre de pôles moteur* (**05.011**) doit être réglée sur le nombre de paires de pôles du moteur (c'est-à-dire le nombre de pôles du moteur / 2). Les chaînes mnémoniques associées au *Nombre de pôles moteur* (**05.011**) indiquent le nombre de pôles du moteur (c'est-à-dire la valeur du paramètre x 2). Si un capteur de retour de position linéaire est utilisé, le *Nombre de pôles moteur* (**05.011)** doit être réglé sur 1 (2 pôles).

Si le *Nombre de pôles moteur* (**05.011)** est réglé sur 0 (Automatic), le nombre de pôles du moteur est automatiquement calculé comme suit :

Paires de pôles = 60 x *Fréquence nominale* (**05.006**) / *Vitesse nominale* (**05.008**), le résultat étant arrondi à l'entier le plus proche.

Lorsque le retour de position est utilisé pendant un autocalibrage, le variateur vérifie que la combinaison des pôles moteur et la résolution du retour de position ont été correctement configurées, et déclenche une mise en sécurité Autocalibrage 7 si ce n'est pas le cas. La mise en sécurité Autocalibrage 7 ne se déclenche pas si le *Nombre de pôles moteur* (**05.011**) ≥ 6 (c'est-à-dire 12 pôles).

RFC-S

* Les unités se rapportent à la valeur numérique du paramètre et non à la chaîne mnémonique.

La valeur numérique du *Nombre de pôles moteur* (**05.011**) doit être réglée sur le nombre de paires de pôles du moteur (c'est-à-dire le nombre de pôles du moteur / 2). Les chaînes mnémoniques associées au *Nombre de pôles moteur* (**05.011**) indiquent le nombre de pôles du moteur (c'est-à-dire la valeur du paramètre x 2). Si un capteur de retour de position linéaire est utilisé, le *Nombre de pôles moteur* (**05.011)** doit être réglé sur 1 (2 pôles).

Si le *Nombre de pôles moteur* (**05.011)** est réglé sur 0 (Automatic), le nombre de pôles moteur = 3 (6 pôles)

Lorsque le retour de position est utilisé pendant un autocalibrage, le variateur vérifie que la combinaison des pôles moteur et la résolution du retour de position ont été correctement configurées, et déclenche une mise en sécurité Autocalibrage 7 si ce n'est pas le cas. La mise en sécurité Autocalibrage 7 ne se déclenche pas si le *Nombre de pôles moteur* (**05.011**) ≥ 6 (c'est-à-dire 12 pôles).

Paramètre	00.011 (05.015) *Boost de tension à basse fréquence*		
Brève description	Définit le niveau du boost de tension à 0 Hz lorsqu'une relation tension/fréquence (V/F) fixe est utilisée		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0,0	**Maximum**	25,0
Valeur par défaut	1,0	**Unités**	%
Type	8 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Lecture en tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	1
Codage	LE, BU		

Boucle ouverte

La valeur par défaut de ce paramètre dépend de la taille du variateur, et est déterminée comme suit :

3,0 % pour les variateurs jusqu'à la taille 6

2,0 % pour les variateurs de tailles 7 et 8

1,0 % pour les tailles supérieures

Voir *Mode de contrôle boucle ouverte* (**05.014**).

RFC-A

La valeur par défaut de 1 % convient à la plupart des systèmes de pompage pour lesquels le couple de démarrage requis est relativement faible. Pour un système de transport d'eaux usées où des débris (lingettes et autres matériaux) sont susceptibles de s'accumuler à l'intérieur de la pompe, un pourcentage plus élevé peut être utilisé pour démarrer la pompe, par exemple 2 % ou 3 %.

Pendant le test d'autocalibrage 2, le variateur utilise la stratégie de contrôle en mode boucle ouverte avec boost de tension fixe. Le paramètre *Boost de tension à basse fréquence* (**05.015)** est utilisé pour définir le niveau du boost de tension à basse fréquence utilisé pendant le test. Voir *Mode de contrôle boucle ouverte* (**05.014**) dans la partie Mode boucle ouverte pour plus de détails.

Valeur	***Texte***	***Valeur***	***Texte***
0	1 %	5	25 %
1	2 %	6	50 %
2	3 %	7	100 %
3	6 %		
4	12 %		

Voir *Mode Test de mise en phase avec mouvement minimum* (**05.013**).

Paramètre	00.012 (05.013) *Faible consommation d'énergie en charge*		
Brève description	Régler ce paramètre sur On pour activer la faible consommation d'énergie en charge		
Mode	Boucle ouverte		
Minimum	0	**Maximum**	1
Valeur par défaut	0	**Unités**	
Type	1 bit sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Lecture en tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	0
Codage	LE		

La faible consommation d'énergie en charge est destinée aux applications où la perte de puissance doit être réduite au minimum dans les conditions de charge faible, mais pour lesquelles la performance dynamique n'est pas importante. La perte de puissance dans des conditions de faible charge est réduite en augmentant la fréquence nominale utilisée pour déterminer la caractéristique fréquence/tension du variateur avec une charge réduite. Si la *Faible consommation d'énergie en charge* (**05.013)** = 0, la *Fréquence nominale* (05.006) est utilisée directement pour définir la caractéristique de tension de sortie. Si la *Faible consommation d'énergie en charge* (**05.013)** = 1, une valeur modifiée de la fréquence nominale est utilisée lorsque |*Charge en pourcentage* (**04.020)**|

fréquence nominale = *Fréquence nominale* (**05.006**) x [2 - |*Charge en pourcentage* (**04.020**)| / 70,0 %]

Pour des niveaux de charge plus élevés, on utilise directement la *Fréquence nominale* (**05.006)**.

Paramètre	00.013 (05.012) *Autocalibrage*		
Brève description	Définit le test d'autocalibrage à exécuter		
Mode	RFC-S, RFC-A		
Minimum	0	**Maximum**	RFC-A : 2 RFC-S : 5
Valeur par défaut	0	**Unités**	
Type	8 bits volatile	**Fréquence de mise à jour**	Lecture en tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	0
Codage	LE, TE, NC		

RFC-A (pour les moteurs asynchrones)

Valeur	*Texte*	*Description*
0	Aucun	
1	De base	L'autocalibrage définit les paramètres de contrôle de base
2	Amélioré	Autocalibrage avec rotation pour améliorer les performances

Les points suivants décrivent comment amorcer un test d'autocalibrage et comment reprendre un fonctionnement normal après le test en mode RFC-A :

1. Un test d'autocalibrage ne peut être amorcé si le variateur est mis en sécurité ou si l'onduleur du variateur est actif, c'est-à-dire *Variateur sans erreur* (**10.001**) = 0 ou *Variateur actif* (**10.002**) = 1. L'onduleur peut désactivé en s'assurant que le Déverrouillage final du variateur est désactivé ou que la Mise en marche finale du variateur est désactivée, et que le *Maintien de la vitesse nulle* (**06.008**) = 0.
2. Un test d'autocalibrage est amorcé en réglant l'*Autocalibrage* (**05.012**) à une valeur différente de zéro et en activant le Déverrouillage final du variateur et la Mise en marche finale du variateur.
3. Tous les tests qui mettent le moteur en mouvement feront tourner le moteur en marche avant si *Sélection de marche arrière* (**01.012**) = 0 ou en marche arrière si *Sélection de marche arrière* (**01.012**) = 1.
4. Si la séquence d'autocalibrage est accomplie avec succès, le Déverrouillage final du variateur est mis à l'état désactivé et l'*Autocalibrage* (**05.012**) est mis à zéro. Le Déverrouillage final du variateur ne peut être remis à l'état actif qu'en supprimant le signal de déverrouillage et en l'appliquant de nouveau. Le signal de déverrouillage peut être supprimé en réglant le *Déverrouillage variateur* (**06.015**) sur 0, ou en réglant le bit 0 du *Mot de contrôle* (**06.042**) sur 0 à condition que la *Validation du mot de contrôle* (**06.043**) = 1, ou en réglant la *Validation hardware* (**06.029**) sur 0.
5. Si une mise en sécurité survient pendant la séquence d'autocalibrage, le variateur passe en état de mise en sécurité et l'*Autocalibrage* (**05.012**) est mis à zéro. Comme au point 4 ci-dessus, le signal de déverrouillage doit être supprimé et de nouveau appliqué pour pouvoir redémarrer le variateur après avoir réarmé la mise en sécurité. Cependant, il convient de prendre des précautions car si l'autocalibrage n'est pas terminé, les paramètres du variateur qui auraient dû être mesurés et configurés auront conservé leurs valeurs d'origine.
6. Si le Déverrouillage final du variateur est activé, la Mise en marche finale du variateur désactivée et le *Maintien de la vitesse nulle* (**06.008**) = 1, le variateur devrait normalement être en état d'arrêt (c'est-à-dire que l'onduleur est actif, mais la fréquence ou la vitesse de référence est 0).

Les points suivants décrivent les effets du test d'autocalibrage sur les paramètres du variateur en mode RFC-A :

1. Tous les tests d'autocalibrage nécessitent que le moteur soit stationnaire au moment d'amorcer le test afin d'obtenir des résultats précis.
2. Si *Sélection des paramètres du moteur 2* (**11.045**) = 0, les paramètres associés au moteur 1 sont mis à jour à la suite du test, et si *Sélection des paramètres du moteur 2* (**11.045**) = 1, les paramètres associés au moteur 2 sont mis à jour.
3. Lorsque chaque étape du test est terminée, les résultats sont écrits dans les paramètres appropriés et ces paramètres sont enregistrés dans la mémoire non volatile du variateur. Si la *Copie de paramètres* (**11.042**) est réglé sur 3 ou 4, les paramètres sont également écrits sur une carte média non volatile installée dans le variateur.

Le tableau ci-dessous présente les paramètres requis pour le contrôle du moteur en indiquant ceux qui doivent être définis par l'utilisateur et ceux qui peuvent être mesurés avec un test d'autocalibrage.

Paramètre	Requis pour	Mesuré lors d'un test
*Fréquence nominale (***05.006***)*	Contrôle de base	Défini par l'utilisateur
*Courant nominal (***05.007***)*	Contrôle de base	Défini par l'utilisateur
*Vitesse nominale (***05.008***)*	Contrôle de base	Configuré par l'utilisateur
*Tension nominale (***05.009***)*	Contrôle de base	Défini par l'utilisateur
*Facteur de puissance nominal (***05.010***)*	Contrôle de base	2
*Nombre de pôles moteur (***05.011***)*	Contrôle de base	Défini par l'utilisateur
*Résistance statorique (***05.017***)*	Contrôle de base	1, 2
*Inductance transitoire (***05.024***)*	Contrôle de base	1, 2
*Inductance statorique (***05.025***)*	Performances améliorées	2
*Point d'inflexion 1 (***05.029***)*	Performances améliorées avec défluxage	2
*Point d'inflexion 3 (***05.030***)*	Performances améliorées avec défluxage	2
*Compensation temps mort maximum (***05.059***)*	Contrôle de base	1, 2
*Courant à la compensation temps mort maximum (***05.060***)*	Contrôle de base	1, 2
*Point d'inflexion 2 (***05.062***)*	Performances améliorées avec défluxage	2
*Point d'inflexion 4 (***05.063***)*	Performances améliorées avec défluxage	2
*Inertie du moteur et de la charge (***03.018***)*	Configuration de la boucle de vitesse et anticipation de	3, 4
*Temps d'inertie 1000 (***04.033***)*	Configuration de la boucle de vitesse et anticipation de	3, 4
*Gain Kp de la boucle de courant (***04.013***)*	Contrôle de base	1, 2
*Gain Ki de la boucle de courant (***04.014***)*	Contrôle de base	1, 2

* Le retour de couple est donné dans le paramètre *Couple en pourcentage* (**04.026**).

1 : De base

Ce test mesure les paramètres de contrôle de base sans mouvement du moteur.

1. Un test à l'arrêt est effectué afin de mesurer la Résistance statorique (**05.017**), l'Inductance transitoire (**05.024**), la Compensation temps mort maximum (**05.059**) et le Courant à la compensation temps mort maximum (**05.060**). Si la Validation de compensation statorique (**05.049**) = 1, la Température de base du stator (**05.048**) sera égale à la Température du stator (**05.046**).
2. La Résistance statorique (**05.017**) et l'Inductance transitoire (**05.024**) sont utilisés pour paramétrer le *Gain Kp de la boucle de courant* (**04.013**) et le *Gain Ki de la boucle de courant* (**04.014**). Cette opération n'est effectuée qu'une fois pendant le test, ce qui permet à l'utilisateur de faire des ajustements supplémentaires des gains de la boucle de courant, si nécessaire.

2 : Amélioré

Ce test mesure les paramètres permettant d'améliorer les performances en mettant le moteur en rotation.

1. Le test d'autocalibrage 1 est effectué.
2. Un test en rotation est effectué, au cours duquel le moteur accélère avec les rampes actuellement sélectionnées jusqu'à lune fréquence égale à la *Fréquence nominale* (**05.006**) x 2/3, et cette fréquence est maintenue pendant 40 secondes. L'*Inductance statorique* (**05.025**) est mesurée et cette valeur est utilisée en association avec d'autres paramètres du moteur pour calculer le *Facteur de puissance nominal* (**05.010**).
   Le *Point d'inflexion 1* (**05.029**), le *Point d'inflexion 3* (**05.030**), le *Point d'inflexion 2* (**05.062**) et le *Point d'inflexion 4* (**05.063**) sont mesurés.

Le tableau ci-dessous indique les mises en sécurité qui peuvent se produire pendant un test d'autocalibrage :

Mise en sécurité	Raison
Autocalibrage arrêté	Suppression du signal de Déverrouillage final du variateur ou de Mise en marche finale du variateur avant que le test ne soit terminé.
Résistance.001	La valeur mesurée de la *Résistance statorique* (**05.017**) dépasse la valeur (VFS / √2) / *Kc courant pleine échelle* (**11.061)**, où VFS représente la tension de liaison DC pleine échelle.
Résistance.002	La caractéristique de l'onduleur du variateur permettant de définir les paramètres *Compensation temps mort maximum* (**05.059**) et *Courant à la compensation temps mort maximum* (**05.060**) n'a pas pu être mesurée.
Autocalibrage 1.001	Le retour de position n'a pas été modifié lorsque le retour de position a été utilisé.
Autocalibrage 1.002	Le moteur n'a pas atteint la vitesse requise.
Autocalibrage 2.001	Le sens du retour de position n'est pas correct lorsque le retour de position est utilisé.
Autocalibrage 2.002	Un codeur SINCOS avec communication est utilisé pour le retour de position et la position de communication tourne dans la position opposée à celle basée sur la voie sinus.
Autocalibrage 3.001	L'inertie mesurée dépasse la plage du paramètre.
Autocalibrage 3.003	Le test de charge mécanique n'a pas réussi à identifier l'inertie.
Autocalibrage 7	Les pôles du moteur ou la résolution du retour de position ont été réglés de manière incorrecte lorsque le retour de position est utilisé. La mise en sécurité ne se déclenche pas si le *Nombre de pôles moteur* (**05.011**) ≥ 6 (c'est-à-dire 12 pôles).

Si le paramètre *Mode sans capteur activé* (**03.078**) = 1, les mises en sécurité Autocalibrage 1, Autocalibrage 2 et Autocalibrage 7 sont désactivées.

RFC-S (pour les moteurs à aimants permanents)

Valeur	*Texte*	*Description*
0	Aucun	
1	À l'arrêt	Autocalibrage pour un fonctionnement sans capteur
5	À l'arrêt complet	Autocalibrage pour un fonctionnement avec capteur de retour

Les points suivants décrivent comment amorcer un test d'autocalibrage et comment reprendre un fonctionnement normal après le test en mode RFC-S :

Un test d'autocalibrage ne peut être amorcé si le variateur est mis en sécurité ou si l'onduleur du variateur est actif, c'est-à-dire *Variateur sans erreur* (**10.001**) = 0 ou *Variateur actif* (**10.002**) = 1. L'onduleur peut désactivé en s'assurant que le Déverrouillage final du variateur est désactivé ou que la Mise en marche finale du variateur est désactivée, et que le *Maintien de la vitesse nulle* (**06.008**) = 0.

Un test d'autocalibrage est amorcé en réglant l'*Autocalibrage* (**05.012**) à une valeur différente de zéro et en activant le Déverrouillage final du variateur et la Mise en marche finale du variateur.

Tous les tests qui mettent le moteur en mouvement feront tourner le moteur en marche avant si *Sélection de marche arrière* (**01.012**) = 0 ou en marche arrière si *Sélection de marche arrière* (**01.012**) = 1.

Si la séquence d'autocalibrage est accomplie avec succès, le Déverrouillage final du variateur est mis à l'état désactivé et l'*Autocalibrage* (**05.012**) est mis à zéro. Le Déverrouillage final du variateur ne peut être remis à l'état actif qu'en supprimant le signal de déverrouillage et en l'appliquant de nouveau. Le signal de déverrouillage peut être supprimé en réglant le *Déverrouillage variateur* (**06.015**) sur 0, ou en réglant le bit 0 du *Mot de contrôle existant* (**06.042**) sur 0, à condition que la *Validation du mot de contrôle* (**06.043**) = 1, ou en réglant la *Validation hardware* (**06.029**) sur 0.

Si une mise en sécurité survient pendant la séquence d'autocalibrage, le variateur passe en état de mise en sécurité et l'*Autocalibrage* (**05.012**) est mis à zéro. Comme au point 4 ci-dessus, le signal de déverrouillage doit être supprimé et de nouveau appliqué pour pouvoir redémarrer le variateur après avoir réarmé la mise en sécurité. Cependant, il convient de prendre des précautions car si l'autocalibrage n'est pas terminé, les paramètres du variateur qui auraient dû être mesurés et configurés auront conservé leurs valeurs d'origine.

Si le Déverrouillage final du variateur est activé, la Mise en marche finale du variateur désactivée et le *Maintien de la vitesse nulle* (**06.008**) = 1, le variateur devrait normalement être en état d'arrêt (c'est-à-dire que l'onduleur est actif, mais la fréquence ou la vitesse de référence est 0).

Les points suivants décrivent les effets du test d'autocalibrage sur les paramètres du variateur en mode RFC-S :

Tous les tests d'autocalibrage nécessitent que le moteur soit stationnaire au moment d'amorcer le test afin d'obtenir des résultats précis.

Lorsque chaque étape du test est terminée, les résultats sont écrits dans les paramètres appropriés et ces paramètres sont enregistrés dans la mémoire non volatile du variateur. Si la *Copie de paramètres* (**11.042**) est réglé sur 3 ou 4, les paramètres sont également écrits sur une carte média non volatile installée dans le variateur.

Le tableau ci-dessous présente les paramètres requis pour le contrôle du moteur en indiquant ceux qui doivent être définis par l'utilisateur et ceux qui peuvent être mesurés avec un test d'autocalibrage.

Paramètre	Requis pour	Mesuré lors d'un test
*Courant nominal (**05.007**)*	Contrôle de base	Défini par l'utilisateur
*Vitesse nominale (**05.008**)*	Contrôle de base	Défini par l'utilisateur
*Tension nominale (**05.009**)*	Contrôle de base	Défini par l'utilisateur
*Nombre de pôles moteur (**05.011**)*	Contrôle de base	Défini par l'utilisateur
*Résistance statorique (**05.017**)*	Contrôle de base	1, 5
*Ld (**05.024**)*	Contrôle de base	1, 5
*Compensation temps mort maximum (**05.059**)*	Contrôle de base	1, 5
*Courant à la compensation temps mort maximum (**05.060**)*	Contrôle de base	1, 5
*Gain Kp de la boucle de courant (**04.013**)*	Contrôle de base	1, 5
*Gain Ki de la boucle de courant (**04.014**)*	Contrôle de base	1, 5
*Volts par 1000 min^{-1} (**05.033**)*	Contrôle de base	Pas mesuré à ce stade
*Caractéristique de saturation inversée (**05.070**)*	Contrôle sans capteur en utilisant le mode injection de courant	Pas mesuré à ce stade
*Offset de phase au courant Iq défini (**05.077**)*	Contrôle sans capteur en utilisant le mode injection de courant	Pas mesuré à ce stade
*Courant de mode sans capteur basse vitesse (**05.071**)*	Contrôle sans capteur en utilisant le mode injection de courant	Pas mesuré à ce stade
*Lq à vide (**05.072**)*	Contrôle sans capteur et contrôle de courant haute	1, 5
*Lq au courant Iq défini (**05.078**)*	Contrôle sans capteur	Pas mesuré à ce stade
*Lq au courant Id défini (**05.084**)*	Contrôle sans capteur	Pas mesuré à ce stade
*Déphasage du retour de position (**03.025**)*	Contrôle de base avec retour de position	1, 5

1 : Test à l'arrêt (pour moteurs à aimants permanents sans capteur)

Ce test peut servir à mesurer tous les paramètres nécessaires à un contrôle de base.

1. Un test est effectué pour repérer l'axe du flux du moteur. Si l'*Angle du test de mise en phase avec mouvement minimum* (**05.016**) = 0, la mesure de l'inductance du moteur est utilisée et aucun mouvement du moteur ne devrait se produire, sinon une méthode avec mouvement minimal est utilisée. Voir *Mode Test de mise en phase avec mouvement minimum* (**05.013**) pour plus de détails. Si le contrôle sans capteur est utilisé (c'est-à-dire *Mode Sans capteur activé* (**03.078**) = 1), la mesure de l'inductance est systématiquement utilisée.
2. Un test à l'arrêt est effectué pour mesurer la *Résistance statorique* (**05.017)**, la *Compensation temps mort maximum* (**05.059**) et le *Courant à la compensation temps mort maximum* (**05.060**).
3. Si la *Validation de compensation statorique* (**05.049**) = 1, la *Température de base du stator* (**05.048**) sera égale à la *Température du stator* (**05.046**).
4. Un test à l'arrêt est effectué pour repérer de nouveau l'axe du flux du moteur au cas où ce dernier se serait déplacé depuis le test précédent.
5. Si le mode sans capteur n'est pas sélectionné (c'est-à-dire *Mode Sans capteur activé* (**03.078**) = 0), le déphasage du retour de position mesuré lors de la 1ère étape de ce test est comparé à la valeur mesurée lors de cette étape du test. Si le résultat présente une différence de 30° ou plus, une mise en sécurité Autocalibrage 1.6 est déclenchée. Sinon, le *Déphasage du retour de position* (**03.025**) est configuré à partir de la position de l'interface de retour de position sélectionnée sous *Sélection du retour du contrôle moteur* (**03.026**). Que la mesure de l'inductance ou le mouvement minimum ait été utilisé(e) pour repérer le flux, l'*Angle du test de mise en phase avec mouvement minimum* (**05.016**), le *Courant du test de mise en phase avec mouvement minimum* (**05.015**) et la *Phase de la charge mécanique du test de mise en phase avec mouvement minimum* (**05.019)** sont enregistrés. Si la mesure de l'inductance est utilisée, les valeurs sont réglées à leurs niveaux par défaut. Si le mouvement minimum est utilisé, les valeurs sont réglées en fonction des résultats du test.
6. Un test à l'arrêt est effectué pour mesurer *Ld* (**05.024**) et *Lq à vide* (**05.072**).
7. La *Résistance statorique* (**05.017**) et *Ld* (**05.024)** sont utilisés pour paramétrer le *Gain Kp de la boucle de courant* (**04.013)** et le *Gain Ki de la boucle de courant* (**04.014**). Cette opération n'est effectuée qu'une fois pendant le test, ce qui permet à l'utilisateur de faire des ajustements supplémentaires des gains de la boucle de courant, si nécessaire.

Il convient de noter que du fait qu'il s'agit d'un test à l'arrêt ou avec mouvement minimum, le sens du retour de position ne peut être vérifié. Si la séquence de phases du raccordement d'alimentation du moteur est incorrecte et amène le retour de position à compter en sens inverse quand le variateur applique une séquence de phases U-V-W pour fonctionner en marche avant, lorsque le variateur est déverrouillé après l'autocalibrage, le moteur effectue un saut de rotation électrique de 90° et s'arrête avec un courant dans le moteur défini par les limites de courant. Il est possible de corriger cela en modifiant la séquence de phases en sortie du variateur avec le paramètre *Inversion séquence de phases en sortie* (**05.042)** puis en effectuant de nouveau l'autocalibrage. Cela mettre le moteur dans le sens de rotation correct défini par la rotation du retour de position. Si le sens du retour de position est correct, le moteur tournera de façon contrôlée dans le sens requis, mais si le sens du retour de position est incorrect, le moteur tournera de façon contrôlée dans le mauvais sens.

Si un codeur avec signaux de commutation numériques est utilisé (par exemple, AB Servo), la position absolue ne sera pas entièrement définie avant que le moteur ait parcouru entre 1 et 2 tours électriques (c'est-à-dire une rotation mécanique comprise entre 120° et 240° pour un moteur à 6 pôles). Cela signifie que le *Déphasage du retour de position* (**03.025**) ne peut être correctement mesuré qu'en utilisant la mesure de l'inductance du moteur (c'est-à-dire *Angle du test de mise en phase avec mouvement minimum* (**05.016**) = 0). En outre, si le *Déphasage du retour de position* (**03.025**) est mesuré pour un moteur utilisant ce type de retour de position à l'aide d'un test à l'arrêt alors que le moteur ne s'est pas déplacé depuis sa mise sous tension, ou après avoir réinitialisé le retour de position, le résultat peut présenter une erreur de ±30°. Une fois que le moteur se déplace, le variateur se synchronise plus précisément sur les fronts du signal de commutation et ajuste le *Déphasage du retour de position* (**03.025**) de sorte que sa valeur soit correcte, puis il enregistre cette valeur. Si un autocalibrage à l'arrêt est effectué et que le moteur ne se déplace pas d'au moins 2 tours électriques avant d'être de nouveau mis hors tension, ce processus n'est pas exécuté et il faut recommencer l'autocalibrage. Lorsqu'un codeur avec signaux de commutation numériques est utilisé, le déphasage présente systématiquement une erreur allant jusqu'à 30° pendant le démarrage, jusqu'à ce que le moteur ait effectué 1/3 d'un tour électrique. Il convient de noter que l'erreur de ±30° du déphasage peut entraîner une augmentation de cette erreur jusqu'à 60° et une réduction du couple possible pouvant atteindre 50 %. Une fois que le moteur a effectué de 2 tours électriques, le couple maximum sera disponible.

Le test à l'arrêt ne peut pas être utilisé avec des appareils à commutation uniquement, et le test 2 ci-dessous doit être utilisé à la place.

Si la mesure de l'inductance est utilisée pour repérer l'axe du flux du moteur (voir *Mode Test de mise en phase avec mouvement minimum* (**05.013**)) et que l'inductance du moteur est très élevée (c'est-à-dire un moteur à basse vitesse avec un nombre de pôles élevé), ou si l'inductance est modérément élevée et que le variateur possède une puissance nominale largement supérieure à celle du moteur, le variateur pourrait avoir du mal à repérer l'axe du flux. Si cela pose un problème et que le retour de position est utilisé, la méthode du mouvement minimum peut être utilisée à la place.

5 : Test à l'arrêt complet (pour les moteurs à aimants permanents avec capteur de retour)

Ce test a pour but de mesurer autant de paramètres que possible sans faire tourner le moteur. Le *Mode Test de mise en phase avec mouvement minimum* (**05.013**) doit être configuré pour indiquer si le moteur est libre ou contraint. Le test se déroule comme suit :

1. Le test à l'arrêt décrit ci-dessus est effectué en utilisant la mesure de l'inductance.
2. Si l'étape 1 est réussie, le test est terminé. Si le retour de position est utilisé et que le test a échoué du fait que la caractéristique de saturation du moteur ne peut être mesurée (Inductance.004), le déphasage du retour de position présente une différence de plus de 30° entre le premier et le deuxième repérage du flux du moteur (Autotune 1.006), ou le moteur n'est pas assez saillant pour que la mesure de l'inductance puisse servir à repérer le flux du moteur (Inductance.003). Le test à l'arrêt est de nouveau effectué en utilisant un mouvement minimum à la place de la mesure de l'inductance pour repérer le flux du moteur. Si l' *Angle du test de mise en phase avec mouvement minimum* (**05.016**) possède une valeur de zéro au démarrage du test, l'*Angle du test de mise en phase avec mouvement minimum* (**05.016**) est réglé à un angle équivalent à un comptage minimum de 75 du capteur de retour de position s'il s'agit d'un appareil rotatif et est connecté à l'interface de retour de position P1 sur le variateur, sous réserve d'une valeur minimale de 0,05° si le moteur est contraint ou de 1,0° si le moteur est libre de tourner. Le tableau ci-dessous indique comment l'angle est calculé, avec une valeur maximale de 0,5° si le moteur est contraint ou de 5,0° s'il est libre de tourner. Si l'appareil n'est pas inclus dans le tableau, s'il s'agit d'un appareil linéaire ou s'il n'est pas connecté à l'interface P1, les valeurs minimales sont utilisées. Si l'*Angle du test de mise en phase avec mouvement minimum* (**05.016**) est différent de zéro au démarrage du test, sa valeur est utilisée. Si le retour de position n'est pas utilisé ou si d'autres mises en sécurité se déclenchent lors du premier test à l'arrêt, le test est interrompu et le variateur est mis en sécurité.
3. Si l'étape 2 est réussie, le test est terminé.

NOTE

D'autres étapes seront ajoutées à ce test à l'avenir, et le test ne devra pas être supposé terminé après avoir suivi les étapes décrites ci-dessus dans les versions futures du logiciel.

Type de retour de position	Calcul de l'angle du test de mise en phase avec mouvement minimum
AB, FD, FR, AB Servo, FD Servo, FR Servo	6750 / Incréments par tour rotatif P1 (03.034)
SC, SC Hiperface, SC EnDat, SC SSI, SC Servo, SC SC	6750 / (Incréments par tour rotatif P1 (03,034) x 256)
Résolveur	5^{o}
EnDat, SSI, BiSS	$27000 / 2^{(\text{Bits communication P1 (03.035) - Bits tours rotatifs P1 (03.033)})}$

Mise en sécurité	Raison
Autocalibrage arrêté	Suppression du signal de Déverrouillage final du variateur ou de Mise en marche finale du variateur avant que le test ne soit terminé.
Résistance.001	La valeur mesurée de la Résistance statorique (**05.017**) dépasse la valeur (V_{FS} / √2) / Kc courant pleine échelle (**11.061**), où V_{FS} représente la tension de liaison DC pleine échelle.
Résistance.002	La caractéristique de l'onduleur du variateur permettant de définir les paramètres Compensation temps mort maximum (**05.059**) et Courant à la compensation temps mort maximum (**05.060**) n'a pas pu être mesurée.
Autocalibrage 1.001	Le retour de position n'a pas été modifié lorsque le retour de position a été utilisé.
Autocalibrage 1.002	Le moteur n'a pas atteint la vitesse requise.
Autocalibrage 1.003	Le front du signal de commutation requis n'a pas été trouvé avec un retour de position à signal de commutation uniquement.
Autocalibrage 1.004	Le mouvement angulaire requis ne s'est pas produit lors d'un test avec mouvement minimum.
Autocalibrage 1.005	Le repérage précis du flux du moteur lors d'un test avec mouvement minimum a échoué.
Autocalibrage 1.006	L'angle de l'offset de phase a été mesuré à deux reprises lors d'un autocalibrage à l'arrêt et les deux valeurs obtenues ne présentent
Autocalibrage 1.007	Le moteur était en rotation lorsqu'un test avec mouvement minimum a été effectué pour déterminer l'angle de l'offset de phase au
Autocalibrage 1.009	Au cours de la dernière étape du test de mise en phase avec mouvement minimum et moteur contraint, il n'a pas été possible d'obtenir le mouvement requis.
Autocalibrage 2.001	Le sens du retour de position n'est pas correct lorsque le retour de position est utilisé.
Autocalibrage 2.002	Un codeur SINCOS avec communication est utilisé pour le retour de position et la position de communication tourne dans la position opposée à celle basée sur la voie sinus.
Autocalibrage 3.001	L'inertie mesurée dépasse la plage du paramètre.
Autocalibrage 3.003	Le test de charge mécanique n'a pas réussi à identifier l'inertie.
Autocalibrage 3.002	Un capteur de retour de position avec signaux de commutation est utilisé (par exemple, AB Servo, FD Servo, FR Servo, SC Servo) et les signaux de commutation ont changé dans le mauvais sens.
Autocalibrage 4	Un capteur de retour de position avec signaux de commutation est utilisé (par exemple, AB Servo, FD Servo, FR Servo, SC Servo) et le signal U n'a pas changé.
Autocalibrage 5	Un capteur de retour de position avec signaux de commutation est utilisé (par exemple, AB Servo, FD Servo, FR Servo, SC Servo) et le signal V n'a pas changé.
Autocalibrage 6	Un capteur de retour de position avec signaux de commutation est utilisé (par exemple, AB Servo, FD Servo, FR Servo, SC Servo) et le signal W n'a pas changé.
Autocalibrage 7	Les pôles du moteur ou la résolution du retour de position ont été réglés de manière incorrecte lorsque le retour de position est utilisé. La mise en sécurité ne se déclenche pas si le *Nombre de pôles moteur* (**05.011**) ≥ 6 (c'est-à-dire 12 pôles).
Inductance.003	La différence entre les inductances des axes d et q n'est pas suffisante pour repérer correctement le flux du moteur. Si le retour de position est utilisé, la valeur mesurée pour le *Déphasage de retour de position* (**03.025**) risque de ne pas être fiable. Les valeurs mesurées de *Ld* (**05.024**) et *Lq à vide* (**05.072**) peuvent également ne pas correspondre aux axes d et q, respectivement. Le test est terminé et tous les paramètres sont sauvegardés dans la mémoire non volatile du variateur, mais l'utilisateur doit bien noter que les résultats mesurés sont susceptibles de ne pas être corrects. Il convient de noter que cette mise en sécurité ne se déclenche pas si le mode sans capteur est sélectionné et activé (c'est-à-dire *Mode Sans capteur activé* (**03.078**) = 1).
Inductance.004	Lors du test d'autocalibrage 1 lorsque le retour de position est utilisé (c'est-à-dire *Mode Sans capteur activé* (**03.078)** = 0), la direction du flux dans le moteur doit être détectée par le changement d'inductance avec des courants différents. Cette mise en sécurité est déclenchée si le changement ne peut être détecté.

Si le paramètre Mode sans capteur activé (03.078) = 1, les mises en sécurité Autocalibrage 1, Autocalibrage 2 et Autocalibrage 7 sont désactivées.

Paramètre	00.014 (05.064) *Mode basse vitesse RFC*		
Brève description	Définit le mode basse vitesse du variateur lorsque le retour de position n'est pas utilisé		
Mode	RFC-S		
Minimum	0	**Maximum**	5
Valeur par défaut	2	**Unités**	
Type	8 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Lecture en tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	0
Codage	LE, TE		

Si le mode sans capteur est utilisé et activé (c'est-à-dire *Mode sans capteur activé* (**03.078**) = 1) et que le moteur fonctionne à basse vitesse, il faut utiliser un algorithme basse vitesse pour contrôler le moteur. Le changement entre les algorithmes de fonctionnement à basse vitesse et de fonctionnement normal est lié à la fréquence de sortie du variateur. Un seuil supérieur est prévu pour le passage du fonctionnement à basse vitesse au fonctionnement normal, et un seuil inférieur est prévu pour repasser du fonctionnement normal au fonctionnement à basse vitesse, comme indiqué dans le tableau ci-dessous. Ces valeurs correspondent à un pourcentage de la *Vitesse nominale* (**05.008**). Si un contrôle à saillance élevée est utilisé (*Mode couple de saillance actif* (**05.066**) = 2), le seuil inférieur est systématiquement à 15 % et le seuil supérieur à 20 %.

Fréquence de découpage (05.037)	**Seuil inférieur**	**Seuil supérieur**
2 kHz	5 %	10 %
3 kHz	5 %	10 %
4 kHz	5 %	10 %
6 kHz	10 %	15 %
8 kHz	10 %	15 %
12 kHz	15 %	20 %
16 kHz	15 %	20 %

Le *Mode basse vitesse RFC* (**05.064**) permet de sélectionner l'algorithme à utiliser, comme indiqué ci-dessous. Les points suivants doivent être pris en compte :

1. Les modes Courant ne doivent pas être utilisés pour les moteurs à saillance élevée.
2. Le contrôle du couple peut être utilisé avec la méthode de démarrage par « Injection » de la même manière qu'avec le retour de position. Cependant, si le contrôle du couple est destiné à être utilisé dans le cadre d'une application qui utilise également les autres méthodes de démarrage, les points suivants doivent être pris en considération : Le contrôle du couple ne doit pas être activé avant que l'algorithme basse vitesse n'ait été désactivé et la vitesse du moteur ne doit pas diminuer à un niveau où le mode basse vitesse serait réactivé alors que le contrôle du couple est actif. Cela signifie que le démarrage du moteur doit se faire avec contrôle de la vitesse et que le contrôle du couple ne doit être sélectionné qu'à partir du moment où la vitesse est suffisamment élevée. Pour arrêter le moteur, il suffit de désactiver le variateur ou de supprimer la commande de mise en marche pour que le variateur arrête le moteur. La suppression de la commande de mise en marche fait passer le variateur du contrôle du couple au contrôle de la vitesse, et la vitesse du moteur peut ainsi être réduite jusqu'à la plage de valeurs où l'algorithme basse vitesse est actif.

0 : Injection

Un signal haute fréquence est injecté dans le moteur afin de détecter l'axe du flux du moteur. Pour que ce dispositif fonctionne correctement, le moteur doit rester saillant pendant que le mode basse vitesse est actif. Les paramètres d'inductance à vide sont vérifiés par le variateur au déverrouillage et si le moteur n'est pas suffisamment saillant, une mise en sécurité Inductance est déclenchée. Voir les détails de cette mise en sécurite pour les inductances requises. En général, l'inductance de l'axe q diminue à mesure que le courant de l'axe q augmente, ce qui signifie que le moteur est chargé. Lorsque le fonctionnement à basse vitesse est actif, le variateur applique une limite de courant définie par le *Courant de mode sans capteur basse vitesse* (**05.071**) pour empêcher l'inductance de l'axe q de diminuer à un niveau qui rendrait le moteur non saillant. Il sera nécessaire de limiter la bande passante de la boucle de vitesse à un niveau de 10 Hz au maximum pour assurer un fonctionnement stable, notamment à basse vitesse. Sous réserve que ces conditions soient remplies, cette méthode peut être utilisée de la même manière que le contrôle avec retour de position, mais les performances du contrôle sont limitées.

1 ou 2 : Courant

Cette méthode, qui applique un vecteur de courant tournant à la fréquence définie par la référence de vitesse, peut être utilisée avec tous les moteurs non-saillants ou à saillance modérée. Elle doit uniquement être utilisée avec les moteurs dont la plupart du couple est produit conjointement au flux d'aimantation plutôt qu'à partir d'un couple de saillance. Ce mode n'assure pas le même niveau de contrôle à basse vitesse que le mode Injection, mais il est possible de l'utiliser avec un moteur non saillant. Les points suivants doivent être pris en considération :

1. Seul le contrôle de la vitesse peut être utilisé lorsque le fonctionnement en mode basse vitesse est activé.
2. Un courant spécifié par le *Courant du mode sans capteur basse vitesse* (**05.071**) est appliqué lorsque le mode basse vitesse est activé. Ce courant doit être suffisant pour mettre en marche le moteur avec la charge la plus élevée prévue. Si le moteur présente une certaine saillance en l'absence de charge et une caractéristique de saturation appropriée, le variateur peut détecter la position du rotor et appliquer le courant à l'angle correct pour éviter des transitoires à la mise en marche. Si le moteur est non saillant, tel que défini par les conditions de la mise en sécurité Inductance, le variateur n'essaiera pas de détecter la position du rotor et le courant est appliqué à un angle arbitraire. Cela peut provoquer des transitoires à la mise en marche si le niveau de courant appliqué est élevé, c'est pourquoi, le paramètre *Courant du mode sans capteur basse vitesse* (**05.071**) ne doit pas être défini à un niveau supérieur à celui nécessaire. Pour minimiser le mouvement résultant de

l'application du courant, il est augmenté au cours de la période définie par le paramètre *Rampe de courant du mode sans capteur* (**05.063**) sous la forme d'une caractéristique parabolique (c'est-à-dire qu'il augmente suivant un niveau de changement faible au début, puis le niveau augmente progressivement).

3. Il est impossible de mesurer l'inertie du moteur à l'aide de l'autocalibrage si *Autocalibrage* (**05.012**) = 4.
4. Comme le niveau de courant ne dépend pas de la charge appliquée lorsque le mode basse vitesse est activé, mais est défini par le paramètre *Courant du mode sans capteur basse vitesse* (**05.071**), le moteur peut devenir trop chaud si le mode basse vitesse reste activé pendant une période prolongée.
5. En général, le *Courant du mode sans capteur basse vitesse* (**05.071**) doit être réglé sur un niveau supérieur à la charge maximale prévue. Il peut être réglé sur un niveau bien plus élevé que la charge si les caractéristiques de saillance et de saturation permettent la détection de la position du rotor à la mise en marche. Cependant, le *Courant du mode sans capteur basse vitesse* (**05.071**) doit s'approcher au plus près de la charge prévue dans les conditions suivantes : l'inertie de la charge est élevée par rapport à l'inertie du moteur, le niveau d'amortissement/perte du système de charge est faible ou l'inductance de l'axe q du moteur change de façon significative avec la charge.

3 : Courant sans parcage

La méthode « Courant » est utilisée, mais sans aucune tentative visant à déterminer la position du rotor avant d'appliquer le courant. Ce mode peut être sélectionné, par exemple, si le moteur ne possède pas de caractéristique de saturation appropriée pour permettre la détermination de la position du rotor à la mise en marche ou si la mise en marche doit être plus rapide. L'angle initial du vecteur de courant se trouve à une position arbitraire par rapport à la position actuelle du rotor. Lorsque le vecteur courant commence à tourner, le rotor s'accroche et entre en rotation. Si la rampe est trop courte, le rotor peut ne pas suivre le vecteur de courant et le moteur décroche. Dans ce cas, le niveau de rampe doit être réduit et/ou le courant utilisé pour mettre en marche le moteur doit être augmenté.

4 : Incrément de courant

Les modes de mise en marche Courant fournissent normalement une transition fluide entre le mode de courant à basse vitesse et le fonctionnement normal à des vitesses plus élevées. Si le variateur accélère très rapidement et ne reste que pendant de courtes périodes dans chaque mode, la transition peut ne pas être fluide. Le mode « Incrément de courant » est identique au mode « Vecteur courant sans parcage », sauf que la transition fluide est désactivée. Il est déconseillé d'utiliser ce mode, sauf si cela est nécessaire, car un courant actif et des transitoires de couple surviennent lors du passage d'un fonctionnement à vitesse basse à un fonctionnement normal.

5 : Courant seulement

La méthode « Courant » est utilisée, mais sans aucune tentative visant à déterminer la position du rotor avant d'appliquer le courant. Le système conserve ce mode de mise en marche à toutes les vitesses et n'utilise pas les algorithmes de fonctionnement standard. Cela fournit une méthode de contrôle en boucle ouverte de base, qui est déconseillée pour la plupart des applications. Le défluxage n'est pas possible, c'est pourquoi cette méthode ne fonctionne pas correctement lorsque la tension du moteur se rapproche de la tension maximale disponible avec le variateur.

Le courant appliqué au moteur se situe toujours au niveau défini par le *Courant de mode sans capteur basse vitesse* (**05.071**) et la fréquence est définie par la référence de fréquence. Les points suivants doivent être pris en compte :

Il se peut que le moteur devienne instable, en particulier lorsqu'il est soumis à une charge faible.

Le courant du moteur se situera toujours au niveau défini par le *Courant de mode sans capteur basse vitesse* (**05.071**), quelle que soit la charge. Il faut veiller à ne pas mettre le moteur en surchauffe.

Le retour de vitesse indiqué est obtenu à partir de la référence, et ne représente donc pas nécessairement la vitesse réelle du moteur.

Paramètre	00.015 (05.071) *Courant du mode sans capteur basse vitesse*		
Brève description	Référence de courant appliquée en mode courant à basse vitesse ou à la limite de courant maximum pour le mode injection à basse vitesse		
Mode	RFC-S		
Minimum	0,0	**Maximum**	1000,0
Valeur par défaut	100,0	**Unités**	%
Type	16 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Lecture en tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	0
Codage	LE		

Le *Mode basse vitesse RFC* (**05.064**) permet de sélectionner l'algorithme à utiliser, comme indiqué ci-dessous. Les points suivants doivent être pris en compte :

1. Les modes Courant ne doivent pas être utilisés pour les moteurs à saillance élevée.
2. Le contrôle du couple peut être utilisé avec la méthode de démarrage par « Injection » de la même manière qu'avec le retour de position. Cependant, si le contrôle du couple est destiné à être utilisé dans le cadre d'une application qui utilise également les autres méthodes de démarrage, les points suivants doivent être pris en considération : Le contrôle du couple ne doit pas être activé avant que l'algorithme basse vitesse n'ait été désactivé et la vitesse du moteur ne doit pas diminuer à un niveau où le mode basse vitesse serait réactivé alors que le contrôle du couple est actif. Cela signifie que le démarrage du moteur doit se faire avec contrôle de la vitesse et que le contrôle du couple ne doit être sélectionné qu'à partir du moment où la vitesse est suffisamment élevée. Pour arrêter le moteur, il suffit de désactiver le variateur ou de supprimer la commande de mise en marche pour que le variateur arrête le moteur. La suppression de la commande de mise en marche fait passer le variateur du contrôle du couple au contrôle de la vitesse, et la vitesse du moteur peut ainsi être réduite jusqu'à la plage de valeurs où l'algorithme basse vitesse est actif.

0 : Injection

Un signal haute fréquence est injecté dans le moteur afin de détecter l'axe du flux du moteur. Pour que ce dispositif fonctionne correctement, le moteur doit rester saillant pendant que le mode basse vitesse est actif. Les paramètres d'inductance à vide sont vérifiés par le variateur au déverrouillage et si le moteur n'est pas suffisamment saillant, une mise en sécurité Inductance est déclenchée. Voir les détails de cette mise en sécurite pour les inductances requises. En général, l'inductance de l'axe q diminue à mesure que le courant de l'axe q augmente, ce qui signifie que le moteur est chargé. Lorsque le fonctionnement à basse vitesse est actif, le variateur applique une limite de courant définie par le *Courant de mode sans capteur basse vitesse* (**05.071**) pour empêcher l'inductance de l'axe q de diminuer à un niveau qui rendrait le moteur non saillant. Il sera nécessaire de limiter la bande passante de la boucle de vitesse à un niveau de 10 Hz au maximum pour assurer un fonctionnement stable, notamment à basse vitesse. Sous réserve que ces conditions soient remplies, cette méthode peut être utilisée de la même manière que le contrôle avec retour de position, mais les performances du contrôle sont limitées.

1 ou 2 : Courant

Cette méthode, qui applique un vecteur de courant tournant à la fréquence définie par la référence de vitesse, peut être utilisée avec tous les moteurs non-saillants ou à saillance modérée. Elle doit uniquement être utilisée avec les moteurs dont la plupart du couple est produit conjointement au flux d'aimantation plutôt qu'à partir d'un couple de saillance. Ce mode n'assure pas le même niveau de contrôle à basse vitesse que le mode Injection, mais il est possible de l'utiliser avec un moteur non saillant. Les points suivants doivent être pris en considération :

1. Seul le contrôle de la vitesse peut être utilisé lorsque le fonctionnement en mode basse vitesse est activé.
2. Un courant spécifié par le *Courant du mode sans capteur basse vitesse* (**05.071**) est appliqué lorsque le mode basse vitesse est activé. Ce courant doit être suffisant pour mettre en marche le moteur avec la charge la plus élevée prévue. Si le moteur présente une certaine saillance en l'absence de charge et une caractéristique de saturation appropriée, le variateur peut détecter la position du rotor et appliquer le courant à l'angle correct pour éviter des transitoires à la mise en marche. Si le moteur est non-saillant, tel que défini par les conditions de la mise en sécurité Inductance, le variateur n'essaiera pas de détecter la position du rotor et le courant est appliqué à un angle arbitraire. Cela peut provoquer des transitoires à la mise en marche si le niveau de courant appliqué est élevé, c'est pourquoi, le paramètre *Courant du mode sans capteur basse vitesse* (**05.071**) ne doit pas être défini à un niveau supérieur à celui nécessaire. Pour minimiser le mouvement résultant de l'application du courant, il est augmenté au cours de la période définie par le paramètre *Rampe de courant du mode sans capteur* (**05.063**) sous la forme d'une caractéristique parabolique (c'est-à-dire qu'il augmente suivant un niveau de changement faible au début, puis le niveau augmente progressivement).
3. Il est impossible de mesurer l'inertie du moteur à l'aide de l'autocalibrage si *Autocalibrage* (**05.012**) = 4.
4. Comme le niveau de courant ne dépend pas de la charge appliquée lorsque le mode basse vitesse est activé, mais est défini par le paramètre *Courant du mode sans capteur basse vitesse* (**05.071**), le moteur peut devenir trop chaud si le mode basse vitesse reste activé pendant une période prolongée.
5. En général, le *Courant du mode sans capteur basse vitesse* (**05.071**) doit être réglé sur un niveau supérieur à la charge maximale prévue. Il peut être réglé sur un niveau bien plus élevé que la charge si les caractéristiques de saillance et de saturation permettent la détection de la position du rotor à la mise en marche. Cependant, le *Courant du mode sans capteur basse vitesse* (**05.071**) doit s'approcher au plus près de la charge prévue dans les conditions suivantes : l'inertie de la charge est élevée par rapport à l'inertie du moteur, le niveau d'amortissement/perte du système de charge est faible ou l'inductance de l'axe q du moteur change de façon significative avec la charge.

3 : Courant sans parcage

La méthode « Courant » est utilisée, mais sans aucune tentative visant à déterminer la position du rotor avant d'appliquer le courant. Ce mode peut être sélectionné, par exemple, si le moteur ne possède pas de caractéristique de saturation appropriée pour permettre la détermination de la position du rotor à la mise en marche ou si la mise en marche doit être plus rapide. L'angle initial du vecteur de courant se trouve à une position arbitraire par rapport à la position actuelle du rotor. Lorsque le vecteur courant commence à tourner, le rotor s'accroche et entre en rotation. Si la rampe est trop courte, le rotor peut ne pas suivre le vecteur de courant et le moteur décroche. Dans ce cas, le niveau de rampe doit être réduit et/ou le courant utilisé pour mettre en marche le moteur doit être augmenté.

4 : Incrément de courant

Les modes de mise en marche Courant fournissent normalement une transition fluide entre le mode de courant à basse vitesse et le fonctionnement normal à des vitesses plus élevées. Si le variateur accélère très rapidement et ne reste que pendant de courtes périodes dans chaque mode, la transition peut ne pas être fluide. Le mode « Incrément de courant » est identique au mode « Vecteur courant sans parcage », sauf que la transition fluide est désactivée. Il est déconseillé d'utiliser ce mode, sauf si cela est nécessaire, car un courant actif et des transitoires de couple surviennent lors du passage d'un fonctionnement à vitesse basse à un fonctionnement normal.

5 : Courant seulement

La méthode « Courant » est utilisée, mais sans aucune tentative visant à déterminer la position du rotor avant d'appliquer le courant. Le système conserve ce mode de mise en marche à toutes les vitesses et n'utilise pas les algorithmes de fonctionnement standard. Cela fournit une méthode de contrôle en boucle ouverte de base, qui est déconseillée pour la plupart des applications. Le défluxage n'est pas possible, c'est pourquoi cette méthode ne fonctionne pas correctement lorsque la tension du moteur se rapproche de la tension maximale disponible avec le variateur.

Le courant appliqué au moteur se situe toujours au niveau défini par le *Courant de mode sans capteur basse vitesse* (**05.071**) et la fréquence est définie par la référence de fréquence. Les points suivants doivent être pris en compte :

Il se peut que le moteur devienne instable, en particulier lorsqu'il est soumis à une charge faible.

Le courant du moteur se situera toujours au niveau défini par le *Courant de mode sans capteur basse vitesse* (**05.071**), quelle que soit la charge. Il faut veiller à ne pas mettre le moteur en surchauffe.

Le retour de vitesse indiqué est obtenu à partir de la référence, et ne représente donc pas nécessairement la vitesse réelle du moteur.

Paramètre	00.016 (04.007) *Limite de courant symétrique*		
Brève description	Définit la limite de courant symétrique		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MIN]	**Maximum**	VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX]
Valeur par défaut	0,0	**Unités**	%
Type	16 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	4 ms en lecture
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	1
Codage	LE, VM		

La *Limite de courant moteur* (**04.005**) limite le courant lorsque le moteur est soumis à une accélération alors qu'il était à l'arrêt. La *Limite de courant régénératif* (**04.006**) limite le courant lorsque le moteur est soumis à une décélération pour l'amener à l'arrêt. Si la *Limite de courant symétrique* (**04.007**) est inférieure à la *Limite de courant moteur* (**04.005**), elle est utilisée à la place de la *Limite de courant moteur* (**04.005**). Si la *Limite de courant symétrique* (**04.007**) est inférieure à la *Limite de courant régénératif* (**04.006**), elle est utilisée à la place de la *Limite de courant régénératif* (**04.006**).

La limite de courant maximum possible (VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT [MAX]) varie en fonction de la taille des variateurs et des paramètres par défaut chargés. Pour certaines tailles, la valeur par défaut peut être diminuée et ramenée à une valeur inférieure à celle donnée par le paramètre des limites de plage.

Paramètre	00.017 (29.087) *Activation protection thermique du moteur*		
Brève description	Off = Désactivée, On = Activée. Permet de choisir si l'entrée de surveillance de la température du moteur est activée ou non		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0	**Maximum**	1
Valeur par défaut	0	**Unités**	
Type	1 bit sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	0
Codage	LE		

Lorsque le paramètre est réglé sur On(1), l'*Entrée protection thermique du moteur* (**29.086**) est activée.

Lorsque le paramètre est réglé sur Off(0), l'*Entrée protection thermique du moteur* (**29.086**) est désactivée.

Voir *Entrée protection thermique du moteur* (**29.086**).

Paramètre	00.018 (05.042) *Inversion séquence de phases en sortie*		
Brève description	Régler le paramètre sur 1 pour inverser la séquence des phases en sortie		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0	**Maximum**	1
Valeur par défaut	0	**Unités**	
Type	1 bit sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Lecture en tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	0
Codage	LE		

Si *Inversion séquence de phases en sortie* (**05.042**) = 0, la séquence de phases en sortie est U-V-W quand la *Fréquence de sortie* (**05.001)** est positive, et W-V-U quand la *Fréquence de sortie* (**05.001**) est négative. Si *Inversion séquence de phases en sortie* (**05.042**) = 1, la séquence de phases en sortie est inversée, c'est-à-dire W-V-U pour les fréquences positives et U-V-W pour les fréquences négatives.

Paramètre	00.021 (29.011) *Mode de contrôle du pompage*		
Brève description	Ce paramètre permet de définir le mode de contrôle du variateur, par exemple Pompe simple, Cascade, etc.		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0	**Maximum**	4
Valeur par défaut	0	**Unités**	
Type	8 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	0
Légende	LE, TE, BU		

Ce paramètre définit le type de système auquel le variateur est associé. Le tableau suivant présente les options disponibles :

Mode	Valeur	Description
Pompe Simple (Simplex)	0	Cette configuration est prévue pour une installation à une seule pompe fonctionnant à partir d'une référence locale du mode Manuel, ou en mode Auto en utilisant le régulateur PID du processus principal pour maintenir un point de consigne, par exemple la pression, le débit ou le niveau. Sinon, si le contrôle PID n'est pas requis en mode Auto, le variateur peut fonctionner à partir d'une référence de vitesse fixe. Pompe Simple correspond au mode de contrôle par défaut.
Cascade (Pompage cumulatif)	1	Cette configuration est prévue pour un variateur avec une seule pompe « leader » (maître) et jusqu'à 4 pompes de soutien en cascade alimentées par des démarreurs progressifs. Les démarreurs progressifs sont commandés avec une simple E/S logique depuis le variateur de la pompe leader ; le variateur leader peut nécessiter une option SI-I/O pour gérer les signaux de contrôle des pompes de soutien, par exemple lorsque le *Mode de contrôle des pompes de soutien* (**29.106**) = *Contrôle E/S complet*. L'application peut fonctionner à partir d'une référence locale du mode Manuel, ou en mode Auto en utilisant le régulateur PID du processus principal pour maintenir un point de consigne, par exemple la pression, le débit ou le niveau. Sinon, si le contrôle PID n'est pas requis en mode Auto, le variateur peut fonctionner à partir d'une référence de vitesse fixe.
Multi-leader (Multiplex)	2	Cette configuration est prévue pour une installation de pompes Multi-leader dans laquelle jusqu'à 3 pompes, contrôlées par les variateurs dédiés pompage F600, sont présentes dans le système. Le rôle du variateur leader consiste à alterner entre les différents variateurs dédiés pompage, selon un intervalle de temps défini par l'utilisateur, afin d'équilibrer l'usure des pompes. Le variateur leader commande les pompes de soutien par le biais d'un réseau Ethernet ; chaque variateur nécessite une option SI-Ethernet avec le firmware version V01.07.03.03 ou supérieure installé pour faciliter le contrôle. L'application peut fonctionner à partir d'une référence locale du mode Manuel, ou en mode Auto en utilisant le régulateur PID du processus principal pour maintenir un point de consigne, par exemple la pression, le débit ou le niveau. Sinon, si le contrôle PID n'est pas requis en mode Auto, le variateur peut fonctionner à partir d'une référence de vitesse fixe. Cela permet d'améliorer la redondance par rapport aux autres modes du fait que n'importe quel variateur peut assumer le rôle de leader en cas de panne. Si un capteur de retour PID est défectueux, le variateur leader peut utiliser le retour d'un autre variateur via la connexion Ethernet qui relie les variateurs.
Mode de base	3	Lors du démarrage et de l'arrêt du système, l'utilisateur peut basculer entre le mode de fonctionnement Auto ou Manuel et l'arrêt (Off), et tandis que le variateur réduit sa fréquence de sortie, il peut de nouveau sélectionner le mode Auto ou Manuel et augmenter la vitesse directement sans avoir à effectuer un arrêt complet.

Paramètre	00.022 (01.006) *Limite de référence maximum*		
Brève description	Définit la valeur maximale de la référence		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MIN]	**Maximum**	VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX]
Valeur par défaut	Voir les exceptions ci-dessous	**Unités**	OL : min^{-1} RFC-A : Hz RFC-S : Hz
Type	32 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Lecture en tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	1
Codage	LE, VM		

Valeur par défaut		
OL	**RFC-A**	**RFC-S**
50,0 Hz	1500,0 min^{-1}	
60,0 Hz	1800,0 min^{-1}	

La *Limite de référence maximum* (**01.006**) définit une limite pour la fréquence ou la vitesse maximale. Normalement, elle est réglée à la fréquence ou la vitesse nominale du moteur de la pompe.

Paramètre	00.023 (01.004) *Limite de référence minimum positive*		
Brève description	Définit la limite de référence minimum positive		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN]	**Maximum**	VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
Valeur par défaut	0,0	**Unités**	OL : Hz RFC-A : min^{-1} RFC-S : min^{-1}
Type	32 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	4 ms en lecture
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	1
Codage	LE, VM		

Pour les systèmes de pompage, ce paramètre peut être utilisé pour régler la fréquence ou la vitesse positive minimale à laquelle la pompe ou le ventilateur peut fonctionner et qui affectera le retour PID du processus principal, (*Retour final PID* (**29.036**) ou *Pourcentage retour final PID* (**29.035**)). La plupart des ventilateurs et pompes n'offrent pas un débit de sortie notable avant d'avoir atteint 50 % de leur fréquence ou vitesse nominale.

Lorsqu'un cycle de nettoyage / décolmatage de pompe est en cours, ce paramètre ne peut être utilisé pour faire tourner le moteur en marche arrière.

Paramètre	00.024 (29.012) *Mode d'entrée de contrôle*		
Brève description	Permet de sélectionner le mode de démarrage et d'arrêt du système		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0	**Maximum**	3
Valeur par défaut	1	**Unités**	
Type	8 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	0
Codage	LE, TE, BU		

Ce paramètre permet de sélectionner comment le système va réagir aux entrées de contrôle. Le tableau suivant présente les options disponibles :

Mode	**Valeur**	**Description**
Entrée	0	Dans ce mode, la logique de contrôle est fournie aux entrées de type bit local telles que *Entrée de sélection mode Manuel* (**29.013**) ou *Entrée de sélection mode Auto* (**29.015**). L'utilisateur est censé diriger les entrées logiques vers tous les paramètres d'entrée de type bit à contrôler.
Entrée et Clavier (Par défaut)	1	Dans ce mode, la logique de contrôle appliquant le mode Manuel ou Auto ou arrêtant le système peut provenir soit des touches HAND (Manuel), OFF et AUTO du clavier, soit des entrées logiques dirigées vers les paramètres *Entrée de sélection mode Manuel* (**29.013**) ou *Entrée de sélection mode Auto* (**29.015**). Dans ce mode de contrôle, le clavier peut être utilisé pour démarrer et arrêter le variateur, mais il sera outrepassé par *Entrée de sélection mode Manuel* (**29.013**) ou *Entrée de sélection mode Auto* (**29.015**) si ces paramètres sont utilisés. Lorsque le clavier est outrepassé, toute sélection effectuée par le biais de dernier est réinitialisée. Pour activer les contrôles Manuel ou Auto sur le clavier, appuyer sur la touche correspondante et la maintenir enfoncée pendant 2 s. La touche Off est actionnée en appuyant brièvement dessus. Toutes les autres entrées de contrôle de type bit local sont gérées de la même manière qu'en mode *Entrée*.
Mot de contrôle	2	Dans ce mode, les entrées de contrôle sont exclusivement gérées par *1* (**29.151**) et *2* (**29.152**), ce qui signifie que les entrées de type bit local sont ignorées. Ce mode est destiné au contrôle par API, la plupart des API possédant des E/S matérielles pour gérer les appareils tels que les contacteurs débitmétriques.
Mot de contrôle et Entrée	3	Dans ce mode, les entrées de contrôle peuvent être définies via *1* (**29.151**) et *2* (**29.152**) ou par les entrées booléennes locales équivalentes, par exemple *Entrée contacteur débitmétrique* (**29.066**). Ce mode est destiné au contrôle par IHM, la plupart des IHM ne possédant pas d'E/S matérielles, et l'E/S du variateur dédié pompage F600 est utilisée pour les appareils tels que les contacteurs débitmétriques, mais l'IHM est utilisée pour sélectionner le mode Manuel ou Auto.

Paramètre	00.025 (29.016) *Sélection Référence du mode Manuel*		
Brève description	Sélectionne le type de référence utilisé pour définir la vitesse en mode Manuel.		
Mode	Boucle ouverte		
Minimum	0	**Maximum**	1
Valeur par défaut	0	**Unités**	
Type	8 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	0
Codage	LE, TE		

Ce paramètre sélectionne l'origine de la référence de fréquence ou de vitesse lorsque le mode Manuel est sélectionné. En mode Vitesse numérique, Pr1.022 définit la référence. En mode Vitesse analogique, par défaut, un signal de 0 à 10 V est appliqué à la borne T6 de l'entrée analogique 2. Voir le tableau suivant.

Mode	Valeur	Description
0	Vitesse numérique	Dans ce mode combiné à la sélection du mode Manuel, la référence de vitesse ou de fréquence du moteur est fournie par le paramètre *Référence du mode Manuel* (**01.022**).
1	Vitesse analogique	Dans ce mode combiné à la sélection du mode Manuel, la référence de vitesse ou de fréquence du moteur est fournie le paramètre *Référence analogique mode Manuel* (**01.036**) sur une entrée analogique du variateur. Par défaut, la borne T6 de l'entrée analogique 2 est utilisée.

Paramètre	00.026 (01.022) *Référence du mode Manuel*		
Brève description	Définit la valeur de la référence 2 du mode Manuel		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN]	**Maximum**	VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
Valeur par défaut	Voir les exceptions ci-dessous	**Unités**	
Type	32 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	4 ms en lecture
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	1
Codage	LE, VM		

Valeur par défaut		
OL	**RFC-A**	**RFC-S**
25,0 Hz	750,0 min^{-1}	
30,0 Hz	900,0 min^{-1}	

Ce paramètre définit la référence de vitesse ou de fréquence utilisée en mode Manuel et lorsque *Sélection Référence du mode Manuel* (**29.016**) = Vitesse numérique. Voir *Entrée de sélection mode Manuel* (**29.013**).

Paramètre	00.027 (02.011) *Rampe d'accélération générale*		
Brève description	Définit la rampe d'accélération générale		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	VM_ACCEL_RATE[MIN]	**Maximum**	VM_ACCEL_RATE[MAX]
Valeur par défaut	OL : 1,0 RFC-A \ RFC-S : 1,000	**Unités**	S / Pr 1.006 (par défaut)
Type	32 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	4 ms en lecture
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	OL : 1 RFC-A \ RFC-S : 3
Codage	LE, VM		

Ce paramètre définit la rampe d'accélération en mode Manuel ou Auto, excepté lorsqu'un cycle de nettoyage ou de décolmatage de pompe est en cours.

La *Rampe d'accélération générale* (**02.011**), la *Rampe d'accélération Phase de nettoyage 1* (**02.012**), la *Rampe d'accélération Phase de nettoyage 2* (**02.013**) et la *Rampe d'accélération Phase de nettoyage 3* (**02.014**) sont exprimées en s / Fréquence de rampe ou s / Vitesse de rampe. Voir *Unités de rampe* (**02.039**) pour la définition de la Fréquence de rampe et de la Vitesse de rampe.

Le choix d'une rampe qui a été réglée à zéro en mode Boucle ouverte désactive le système de rampe de sorte que la *Référence après rampe* (**02.001**) suit la *Référence avant rampe* (**01.003**) sans aucune temporisation pour l'accélération ou la décélération. Il convient de noter que cela désactive également la boucle de tension de liaison DC de rampe standard et les limites de courant basées sur la fréquence.

Paramètre	00.028 (02.021) *Rampe de décélération générale*		
Brève description	Définit la rampe de décélération générale		
Mode	Boucle ouverte		
Minimum	VM_ACCEL_RATE[MIN]	**Maximum**	VM_ACCEL_RATE[MAX]
Valeur par défaut	OL : 1,0 RFC-A \ RFC-S : 1,000	**Unités**	s / Pr1.006 (par défaut)
Type	32 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	4 ms en lecture
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	OL : 1 RFC-A \ RFC-S : 3
Codage	LE, VM		

Ce paramètre définit la rampe d'accélération en mode Manuel ou Auto, excepté lorsqu'un cycle de nettoyage ou de décolmatage de pompe est en cours.

La *Rampe d'accélération générale* (**02.011**), la *Rampe d'accélération Phase de nettoyage 1* (**02.012**), la *Rampe d'accélération Phase de nettoyage 2* (**02.013**) et la *Rampe d'accélération Phase de nettoyage 3* (**02.014**) sont exprimées en s / Fréquence de rampe ou s / Vitesse de rampe. Voir *Unités de rampe* (**02.039**) pour la définition de la Fréquence de rampe et de la Vitesse de rampe.

Le choix d'une rampe qui a été réglée à zéro en mode Boucle ouverte désactive le système de rampe de sorte que la *Référence après rampe* (**02.001**) suit la *Référence avant rampe* (**01.003**) sans aucune temporisation pour l'accélération ou la décélération. Il convient de noter que cela désactive également la boucle de tension de liaison DC de rampe standard et les limites de courant basées sur la fréquence.

Paramètre	00.029 (29.022) *Point de consigne PID 0*		
Brève description	Point de consigne PID 0 servant de point de consigne principal, paramétré dans les unités de retour de l'utilisateur		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0,00	**Maximum**	327,67
Valeur par défaut	0,00	**Unités**	Unités de retour de l'utilisateur
Type	16 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	2
Codage	LE		

Le *Point de consigne PID 0* (**29.022**) correspond au point de consigne PID du processus principal. Le *Point de consigne PID 0* (**29.022**) est sélectionné par défaut car les entrées de sélection de point de consigne PID, *Entrée de sélection de point de consigne PID 0* (**29.026**) et *Entrée de sélection de point de consigne PID 1* (**29.027**), sont réglées sur Off (0) par défaut.

Les unités de ce paramètre (unités de retour de l'utilisateur) sont définies par Pr **29.184**.

Paramètre	00.030 (29.031) *Mise à l'échelle minimum Retour PID*		
Brève description	Définit la valeur de mise à l'échelle minimum du retour PID analogique, c'est-à-dire les unités de retour de l'utilisateur		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0,00	**Maximum**	327,67
Valeur par défaut	0,00	**Unités**	Unités de retour de l'utilisateur
Type	16 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	2
Codage	LE		

La *Mise à l'échelle minimum Retour PID* (**29.031**) définit la valeur minimale du retour PID du processus principal fourni par un capteur raccordé à la borne T5 de l'entrée analogique 1. La *Mise à l'échelle minimum Retour PID* (**29.031**) est utilisée en association avec la *Mise à l'échelle maximum Retour PID* (**29.032**) pour définir la mise à l'échelle du retour.

Les unités de ce paramètre (unités de retour de l'utilisateur) sont définies par Pr **29.184**.

Paramètre	00.031 (29.032) *Mise à l'échelle maximum Retour PID*		
Brève description	Définit la valeur de mise à l'échelle maximum du retour PID analogique, c'est-à-dire les unités de retour de l'utilisateur		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0,01	**Maximum**	327,67
Valeur par défaut	100,00	**Unités**	Unités de retour de l'utilisateur
Type	16 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	2
Codage	LE		

La *Mise à l'échelle maximum Retour PID* (**29.032**) définit la valeur maximale du retour PID du processus principal fourni par un capteur raccordé à la borne T5 de l'entrée analogique 1. La *Mise à l'échelle minimum Retour PID* (**29.031**) est utilisée en association avec la *Mise à l'échelle maximum Retour PID* (**29.032**) pour définir la mise à l'échelle du retour.

Les unités de ce paramètre (unités de retour de l'utilisateur) sont définies par Pr**29.184**.

Paramètre	00.032 (29.033) *Constante de temps du filtre retour PID*		
Brève description	Définit la constante de temps du filtre du retour PID en secondes		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0,00	**Maximum**	327,67
Valeur par défaut	1,00	**Unités**	s
Type	16 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	4 ms
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	2
Codage	LE		

Il s'agit de la constante de temps en secondes du filtre passe-bas utilisé pour conditionner la valeur du capteur de retour raccordé à la borne T5 de l'entrée analogique 1.

Pour un changement progressif de la valeur du retour, après 5x la constante de temps du filtre, l'entrée et la sortie du filtre seront à peu près égales, par exemple, si la constante de temps est de 1 s, suite à une un changement progressif du retour, la sortie correspondra approximativement à l'entrée au bout de 5 s.

L'entrée du filtre est *Pourcentage Retour PID* (**29.034**) et la sortie du filtre est *Pourcentage Retour final PID* (**29.035**).

Paramètre	00.033 (29.048) *Action perte Retour PID*		
Brève description	Définit la constante de temps du filtre du retour PID en secondes		
Mode	Boucle ouverte		
Minimum	0	**Maximum**	2
Valeur par défaut	1	**Unités**	
Type	8 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	0
Légende	LE, TE, BU		

Ce paramètre sélectionne l'action du logiciel en cas de perte totale du retour PID, comme l'indique *Perte boucle de courant sur entrée analogique 1* (**07.028**) = On (1). Le tableau suivant présente les options disponibles :

Mode	Valeur	Description
Ignorer	0	Ignore la perte du retour - aucune action.
Mise en sécurité	1	Mise en sécurité du variateur, (*Perte Retour PID*).
Vitesse fixe	2	Fonctionnement à vitesse fixe définie par *Référence désactivation / perte du retour PID* (**01.023**).

Paramètre	00.034 (29.041) *Seuil de mise en sécurité Retour PID haut*		
Brève description	Définit la limite supérieure pour le retour PID en unités de retour de l'utilisateur avant une mise en sécurité		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0,00	**Maximum**	327,67
Valeur par défaut	0,00	**Unités**	Unités de retour de l'utilisateur
Type	16 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	2
Codage	LE		

Lorsqu'il est réglé à 0, le mécanisme de mise en sécurité haut du PID du processus principal est désactivé.

Lorsqu'il est réglé à une valeur > 0, celle-ci définit le seuil au-delà duquel une mise en sécurité *Retour PID haut* est déclenchée.

Les unités de ce paramètre (unités de retour de l'utilisateur) sont définies par Pr **29.184**.

Paramètre	00.035 (29.042) *Temporisation Retour PID bas*		
Brève description	La temporisation du filtre est appliquée lorsqu'un retour bas est détecté		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0,0	**Maximum**	6553,5
Valeur par défaut	5,0	**Unités**	s
Type	16 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	1
Codage	LE, BU		

Ce paramètre définit la période continue en secondes pendant laquelle le retour peut demeurer bas sans déclencher une mise en sécurité du variateur pour cause de retour bas. Il agit comme un filtre pour les conditions de retour transitoires qui évite la fausse détection d'une condition de retour PID bas du processus principal.

Ce paramètre n'est utilisé que lorsque *Mode Retour PID bas* (**29.043**) = Seuil ou Bande passante.

La fonction de ce paramètre est définie par le type de retour et la mise à l'échelle, *Mise à l'échelle minimum Retour PID* (**29.031**) et *Mise à l'échelle maximum Retour PID* (**29.032**) ; par exemple, si le capteur de retour raccordé à l'entrée analogique 1 est un capteur de pression, il s'agit d'une temporisation par détection de sous-pression.

Paramètre	00.036 (29.043) *Mode Retour PID bas*		
Brève description	Sélectionne la méthode utilisée pour détecter un retour bas		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0	**Maximum**	2
Valeur par défaut	0	**Unités**	
Type	8 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	0
Codage	LE, TE, BU		

Le *Mode Retour PID bas* (**29.043**) sélectionne le mode à utiliser lorsque le système génère une indication de retour bas et une mise en sécurité. Le tableau suivant présente les options disponibles :

Mode	Valeur	Description
Désactivé	0	Pas de mise en sécurité par retour bas
Seuil	1	Si le retour PID du processus principal, *Retour final PID* (**29.036**), passe en dessous du *Seuil Retour PID bas* (**29.044**) pour *Temporisation Retour PID bas* (**29.042**) secondes, et que la fréquence ou vitesse de sortie du moteur se situe dans la *Bande de référence maximum du variateur* (**29.083**), une mise en sécurité du variateur par PID bas est déclenchée. L'indication d'état par la *Sortie Retour PID bas* (**29.047**) est également disponible.
Bande passante	2	Si le retour PID du processus principal, *Retour final PID* (**29.036**), passe en dessous de la *Bande PID au point de consigne* (**29.045**) pendant *Temporisation Retour PID bas* (**29.042**) secondes, et que la fréquence ou vitesse de sortie du moteur se situe dans la *Bande de référence maximum du variateur* (**29.083**), une mise en sécurité par retour PID bas est déclenchée. La plage de détection suit le point de consigne PID de façon dynamique. L'indication d'état par la *Sortie Retour PID bas* (**29.047**) est également disponible.

Paramètre	00.037 (29.044) *Seuil Retour PID bas*		
Brève description	Définit le seuil de retour PID bas en unités de retour de l'utilisateur		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0,00	**Maximum**	327,67
Valeur par défaut	2,00	**Unités**	Unités de retour de l'utilisateur
Type	16 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	2
Codage	LE		

Ce paramètre définit le seuil de retour PID bas utilisé lorsque *Mode Retour PID bas* (**29.043**) = Bande passante.

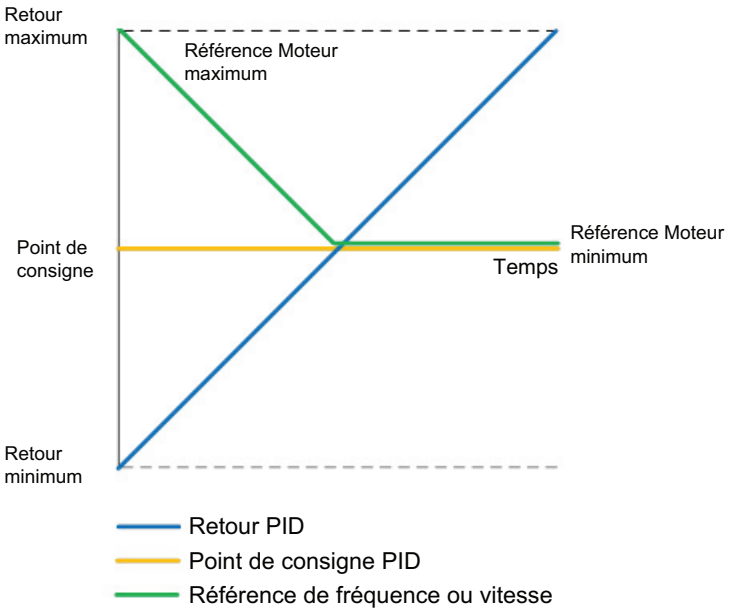
Si le retour PID du processus principal, *Retour final PID* (**29.036**), passe en dessous du *Seuil Retour PID bas* (**29.044**) pendant *Temporisation Retour PID bas* (**29.042**) secondes, une mise en sécurité du variateur par PID bas est déclenchée et une indication PID bas est donnée via la *Sortie Retour PID bas* (**29.047**).

Les unités de ce paramètre (unités de retour de l'utilisateur) sont définies par Pr **29.184**.

Paramètre	00.040 (29.049) *Seuil de retour détection de réveil*		
Brève description	Définit le seuil de réveil du système en unités de retour de l'utilisateur		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0,00	**Maximum**	327,67
Valeur par défaut	1,00	**Unités**	Unités de retour de l'utilisateur
Type	16 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	2
Codage	LE		

Si le PID fonctionne avec une réponse à erreur normale, (*Inversion de référence PID1* (**14.005**) et *Inversion de référence PID1* (**14.006**) = Off (0)), le *Seuil de retour détection de réveil* (**29.049**) définit le niveau de retour PID du processus principal, *Retour final PID* (**29.036**), en dessous duquel le système se réveillera lorsqu'il fonctionne en mode Auto. Il définit également le niveau de retour minimum en fonctionnement pour le système. Par exemple, un système de pompage doté d'un capteur de retour pression donne une sortie PID élevée avec une pression basse, et une sortie PID basse avec une pression élevée. Dans ce scénario, lorsque le retour est supérieur au point de consigne, la référence du moteur sera réduite au minimum. Pour réveiller le système, le retour PID doit être inférieur au seuil de réveil.

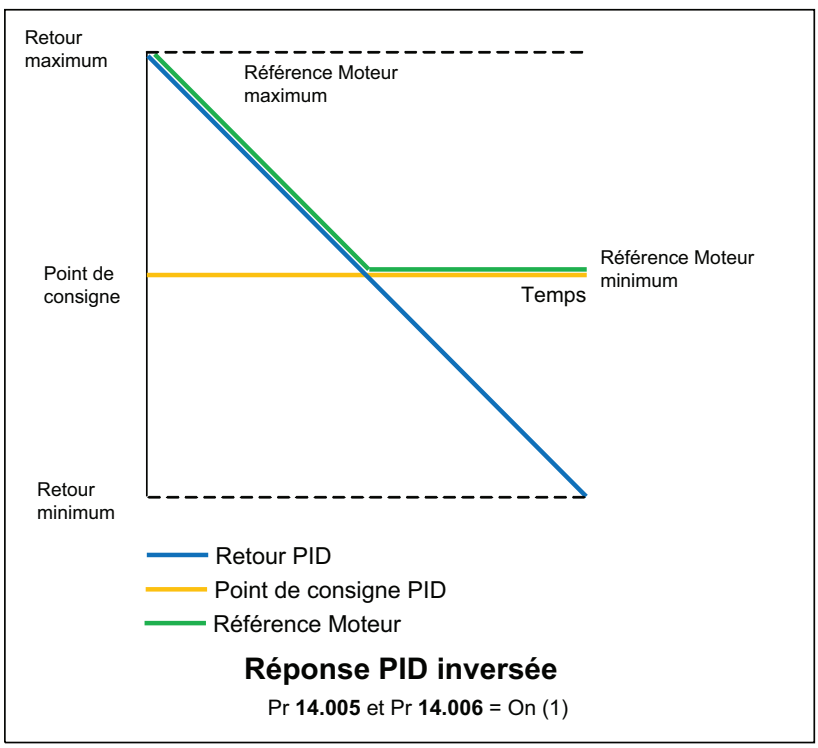
Dans un système Cascade ou Multi-leader, le *Seuil de retour détection de réveil* (**29.049**) est utilisé en association avec la *Bande d'ajout de soutien* (**29.123**) pour décider à quel moment une pompe de soutien doit démarrer, c'est-à-dire que les seuils d'ajout de soutien et de réveil doivent être satisfaits pour démarrer une pompe de soutien.



Réponse PID normale

Pr **14.005** et Pr **14.006** = Off (1)

Si le PID fonctionne avec une réponse à erreur inversée, (*Inversion de référence PID1* (**14.005**) et *Inversion de référence PID1* (**14.006**) = On (1)), le *Seuil de retour détection de réveil* (**29.049**) définit le niveau de retour PID du processus principal, *Retour final PID* (**29.036**), au dessus duquel le système se réveillera s'il fonctionne en mode Auto. Par exemple, un système de refroidissement doté d'un capteur de retour température donne une sortie PID élevée avec une température élevée, et une sortie PID basse avec une température basse. Dans ce scénario, lorsque le retour est inférieur au point de consigne, la référence du moteur sera réduite au minimum. Pour réveiller le système, le retour PID doit être supérieur au seuil de réveil.



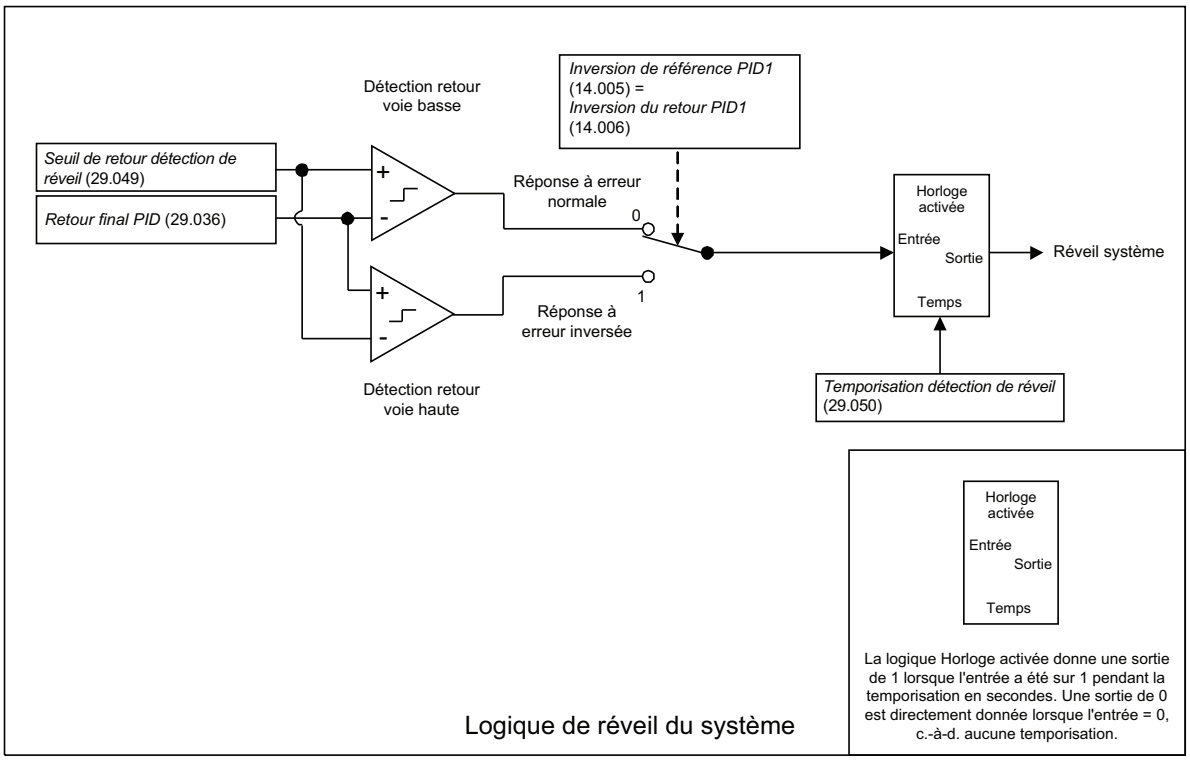
Réponse PID inversée

Pr **14.005** et Pr **14.006** = On (1)

Les unités de ce paramètre (unités de retour de l'utilisateur) sont définies par Pr **29.184**.

NOTE

Si le PID du processus principal a été désactivé via Validation PID1 (**14.008**), le seuil de réveil est ignoré et le système se réveillera au moment de son démarrage en mode Auto.



Logique de réveil du système

Paramètre	00.041 (29.050) *Temporisation détection de réveil*		
Brève description	Définit la temporisation de détection de réveil du système		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0,0	**Maximum**	6553,5
Valeur par défaut	5,0	**Unités**	s
Type	16 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	1
Codage	LE, BU		

Ce paramètre définit la période continue en secondes pendant laquelle le retour PID du processus principal, *Retour final PID* (**29.036)**, doit être supérieur au *Seuil de retour détection de réveil* (**29.049**) avant que le système ne démarre automatiquement. La *Temporisation détection de réveil* (**29.050**) filtre les conditions de réveil intermittentes.

Il convient de noter que si le PID du processus principal a été désactivé via *Validation PID1* (**14.008**), le seuil de réveil est ignoré et le système se réveillera au moment de son démarrage en mode Auto.

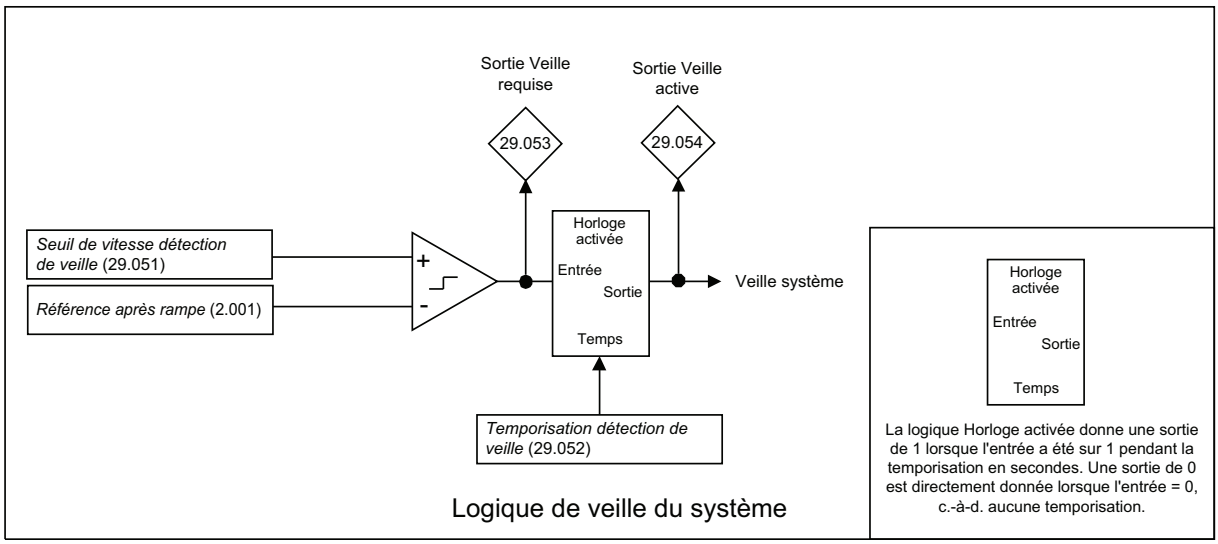
Voir *Seuil de retour détection de réveil* (**29.049**).

Paramètre	00.042 (29.051) *Seuil de vitesse détection de veille*		
Brève description	Définit le seuil de vitesse en dessous duquel le système doit se mettre en veille		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0,0	**Maximum**	60,0
Valeur par défaut	25,0	**Unités**	OL : Hz RFC-x : min^{-1}
Type	32 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	1
Codage	LE		

Ce paramètre définit la vitesse ou la fréquence de sortie du variateur en dessous de laquelle le système se mettra en veille. Il doit être réglé à une valeur supérieure ou égale à la *Limite de référence minimum* (**01.007**) pour s'assurer que le système se mettra en veille en mode Auto.

Si le système ne doit jamais se mettre en veille automatiquement en restant sous contrôle avec le PID, régler le *Seuil de vitesse détection de veille* (**29.051**) à une valeur inférieure à la *Limite de référence minimum* (**01.007**). Il convient de noter que d'autres conditions telles que Puits sec, Charge faible ou Absence de débit peuvent malgré tout provoquer l'arrêt automatique du système.

Le système aura tendance à atteindre ce seuil s'il n'y a aucune demande de débit de la pompe ; par exemple, dans un système de pompage, si une vanne de sortie de pompe est fermée, la vitesse du moteur diminuera car le PID du processus principal peut atteindre le point de consigne avec une vitesse réduite à laquelle le système passera ce seuil.



Logique de veille du système

Paramètre	00.043 (29.052) *Temporisation détection de veille*		
Brève description	Définit la temporisation de détection de veille du système		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0,0	**Maximum**	6553,5
Valeur par défaut	5,0	**Unités**	s
Type	16 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	1
Codage	LE, BU		

Ce paramètre définit la période continue en secondes pendant laquelle la fréquence ou la vitesse du moteur doit être inférieure au *Seuil de vitesse détection de veille* (**29.051**) avant que le système ne s'arrête automatiquement. La *Temporisation détection de veille* (**29.052**) filtre les conditions de veille intermittentes.

Voir *Seuil de retour détection de veille* (**29.051**).

Paramètre	00.044 (10.034) *Nombre de tentatives de reset automatique*		
Brève description	Réglé sur le nombre de tentatives de reset automatique requises		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0	**Maximum**	6
Valeur par défaut	5	**Unités**	
Type	8 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Lecture en tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	0
Codage	LE, TE		

Valeur	**Texte**
0	Aucune
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	Infini

Si le *Nombre de tentatives de reset automatique* (**10.034**) = 0, aucune tentative de reset automatique n'est effectuée. Toute autre valeur provoquera le reset automatique du variateur à la suite d'une mise en sécurité, autant de fois que le nombre de tentatives programmé après une temporisation définie par le paramètre *Temporisation de reset automatique* (**10.035**), sous réserve du délai de reset minimum admis pour le type de mise en sécurité en question. Il convient de noter que pour certaines mises en sécurité, la temporisation minimale est de 10 s. Le compteur de reset automatique est incrémenté uniquement si la mise en sécurité est la même que la précédente, sinon il est remis à 0. Lorsque le compteur de reset automatique atteint la valeur programmée, toute autre mise en sécurité de valeur identique ne provoquera pas de reset automatique. Si le nombre de tentatives de reset automatique défini par le paramètre *Nombre de tentatives de reset automatique* (**10.034**) n'a pas été atteint et qu'aucune mise en sécurité ne s'est produite pendant 5 minutes, la valeur du compteur de reset automatique est effacée. Aucun reset automatique ne se produira suite à des mises en sécurité appartenant aux niveaux de priorité 1, 2 et 3, tels que définis dans *Mise en sécurité 0* (**10.020**). Lorsqu'un reset manuel est exécuté, le compteur de reset automatique est remis à zéro.

Si le *Nombre de tentatives de reset automatique* (**10.034**) = 6, le compteur de reset automatique est maintenu à zéro et il n'y aura donc aucune limite sur le nombre de tentatives de reset automatique.

Paramètre	00.045 (10.035) *Temporisation de reset automatique*		
Brève description	Réglé sur la temporisation de reset automatique requise		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	1,0	**Maximum**	600,0
Valeur par défaut	10,0	**Unités**	s
Type	16 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Lecture en tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	1
Codage	LE		

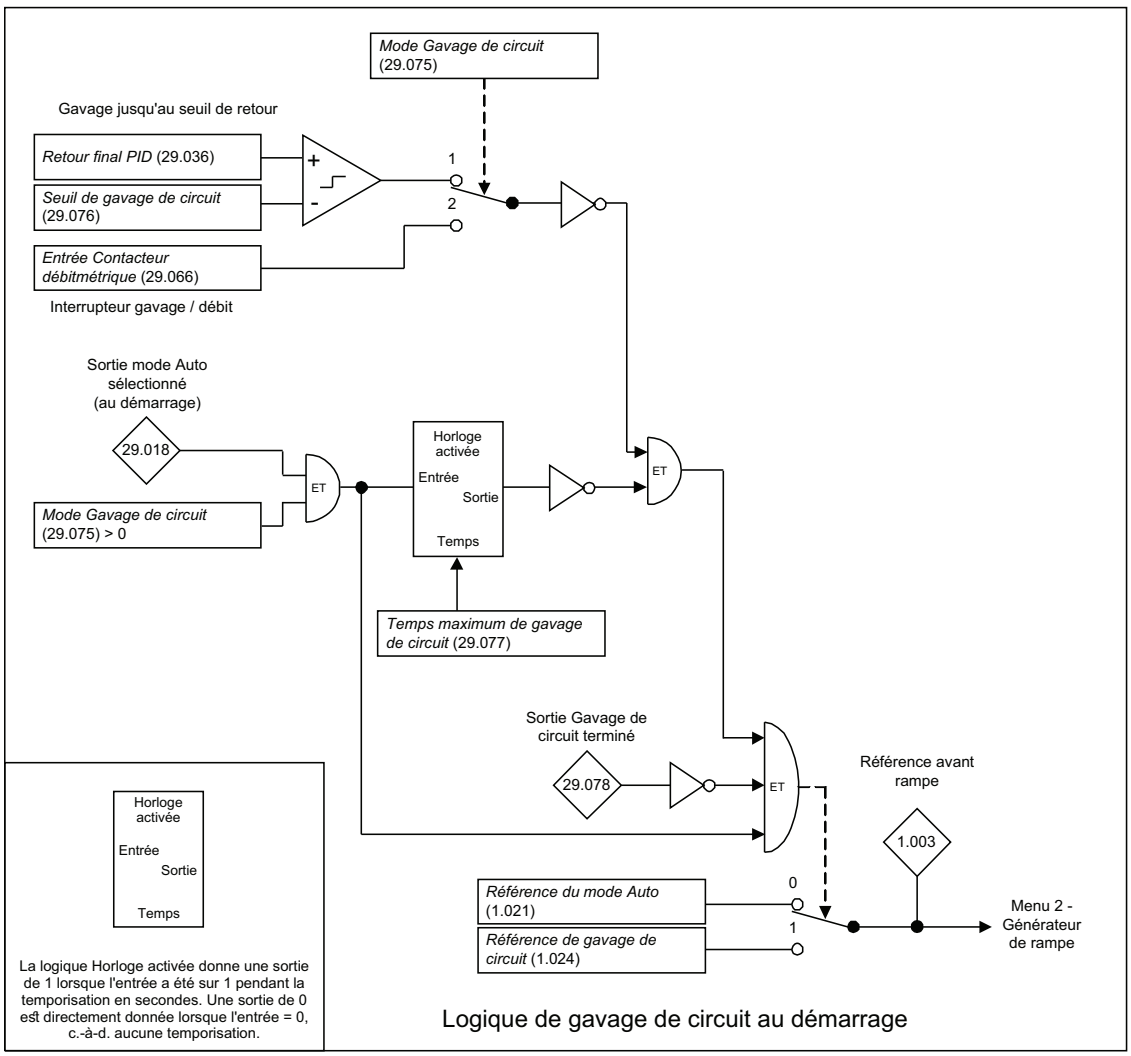
Si le *Nombre de tentatives de reset automatique* (**10.034**) = 0, aucune tentative de reset automatique n'est effectuée. Toute autre valeur provoquera le reset automatique du variateur à la suite d'une mise en sécurité, autant de fois que le nombre de tentatives programmé après une temporisation définie par le paramètre *Temporisation de reset automatique* (**10.035**), sous réserve du délai de reset minimum admis pour le type de mise en sécurité en question. Il convient de noter que pour certaines mises en sécurité, la valeur minimale est de 10 s. Le compteur de reset automatique est incrémenté uniquement si la mise en sécurité est la même que la mise en sécurité précédente, sinon il est remis à 0. Lorsque le compteur de reset automatique atteint la valeur programmée, toute autre mise en sécurité de valeur identique ne provoquera pas de reset automatique. Si le nombre de tentatives de reset automatique défini par le paramètre *Nombre de tentatives de reset automatique* (**10.034**) n'a pas été atteint et qu'aucune mise en sécurité ne s'est produite pendant 5 minutes, la valeur du compteur de reset automatique est effacée. Aucun reset automatique ne se produira suite à des mises en sécurité appartenant aux niveaux de priorité 1, 2 et 3, tels que définis dans *Mise en sécurité 0* (**10.020**). Lorsqu'un reset manuel est exécuté, le compteur de reset automatique est remis à zéro.

Si le Nombre de tentatives de reset automatique (**10.034**) = 6, le compteur de reset automatique est maintenu à zéro et il n'y aura donc aucune limite sur le nombre de tentatives de reset automatique.

Paramètre	00.046 (29.075) *Mode Gavage de circuit*		
Brève description	Sert à désactiver le gavage de circuit ou à choisir un type de retour qui indique quand le circuit est rempli		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0	**Maximum**	2
Valeur par défaut	0	**Unités**	
Type	8 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	0
Codage	LE, TE, BU		

Ce paramètre définit le mode de fonctionnement de la routine de gavage de circuit automatique. Les options suivantes sont disponibles :

Mode	**Valeur**	**Description**
Désactivé	0	La routine de gavage de circuit est désactivée.
Niveau de retour	1	La *Référence de gavage de circuit.* (**01.024**) sera appliquée jusqu'à ce que le *Seuil de gavage de circuit* (**29.076**) soit atteint par le retour PID du processus principal. Si le *Seuil de gavage de circuit* (**29.076**) n'est pas atteint, la routine de gavage de circuit automatique s'arrête quand le *Temps maximum de gavage de circuit* (**29.077**) est écoulé.
Contacteur débitmétrique	2	La *Référence de gavage de circuit* (**01.024**) sera appliquée jusqu'à ce que l'*Entrée contacteur débitmétrique* (**29.066**) = On (1). Si l'*Entrée contacteur débitmétrique* (**29.066**) n'est pas réglée sur On (1), la routine de gavage de circuit automatique s'arrête quand le *Temps maximum de gavage de circuit* (**29.077**) est écoulé.



Logique de gavage de circuit au démarrage

Paramètre	00.047 (01.024) *Référence de gavage de circuit*		
Brève description	Définit la valeur de la référence de gavage de circuit 4		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN]	**Maximum**	VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
Valeur par défaut	Voir les exceptions ci-dessous	**Unités**	OL : Hz RFC-x : min^{-1}
Type	32 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	4 ms en lecture
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	1
Codage	LE		

Valeur par défaut		
Boucle ouverte	**RFC-A**	**RFC-S**
25,0	750,0	
30,0	900,0	

Ce paramètre définit la référence de vitesse ou de fréquence utilisée lorsque la routine de gavage de circuit automatique est en cours.
Voir *Mode Gavage de circuit* (**29.075**).

Paramètre	00.048 (29.077) *Temps maximum de gavage de circuit*		
Brève description	Ce paramètre définit le temps maximum d'exécution de la fonction de gavage de circuit		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0,0	**Maximum**	6553,5
Valeur par défaut	0,0	**Unités**	s
Type	16 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	1
Codage	LE, BU		

Ce paramètre définit le temps maximum, en secondes, pendant lequel la routine de gavage de circuit fonctionnera si le dispositif de détection par capteur de retour ou par contacteur débitmétrique ne détecte pas que le circuit est rempli.

Voir *Mode Gavage de circuit* (**29.075**).

Paramètre	00.049 (29.076) *Seuil de gavage de circuit*		
Brève description	Définit le seuil de retour en unités de retour de l'utilisateur lorsque le circuit est considéré comme rempli		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0,0	**Maximum**	327,67
Valeur par défaut	0,0	**Unités**	Unités de retour de l'utilisateur
Type	16 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	2
Codage	LE		

Ce paramètre définit le seuil de retour PID principal au-delà duquel le circuit est considéré comme rempli lorsque *Mode Gavage de circuit* (**29.075**) = Niveau de retour. Le *Seuil de gavage de circuit* (**29.076**) est comparé au paramètre *Retour final PID* (**29.036**).

Les unités de ce paramètre (unités de retour de l'utilisateur) sont définies par Pr **29.184**.

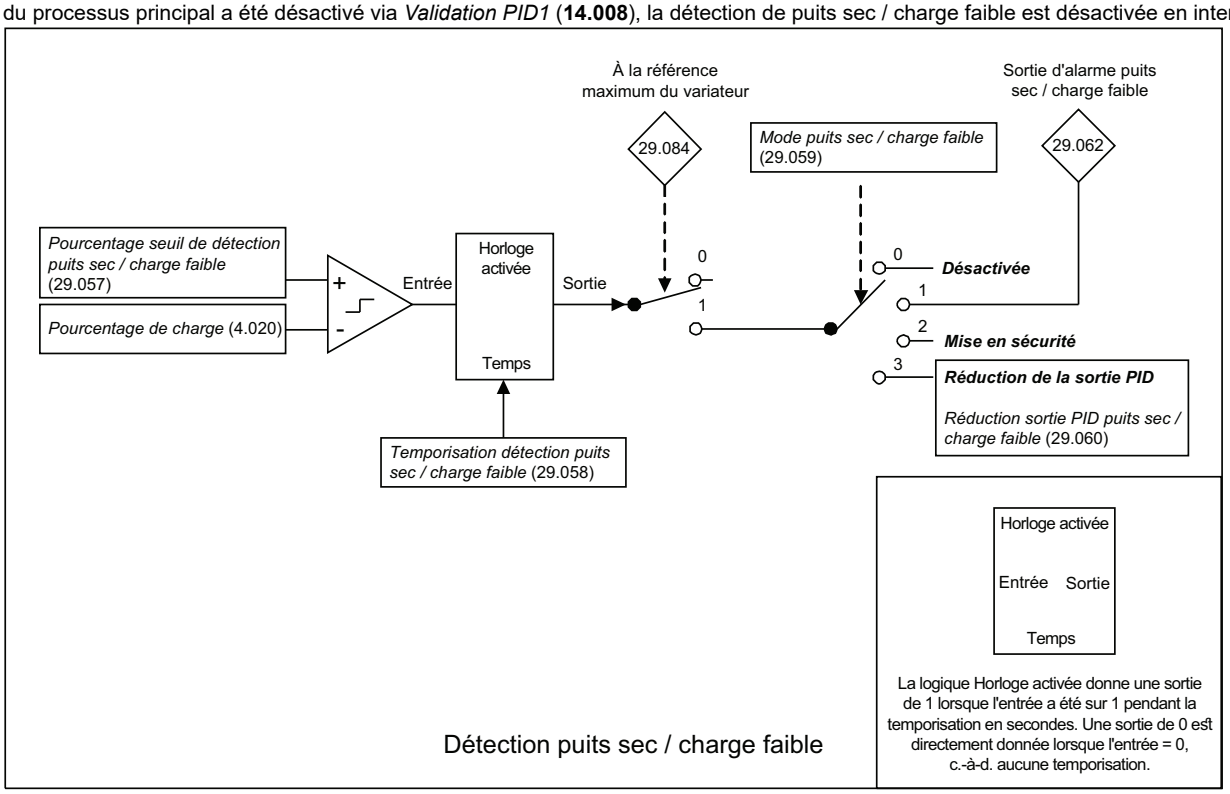
Voir *Mode Gavage de circuit* (**29.075**).

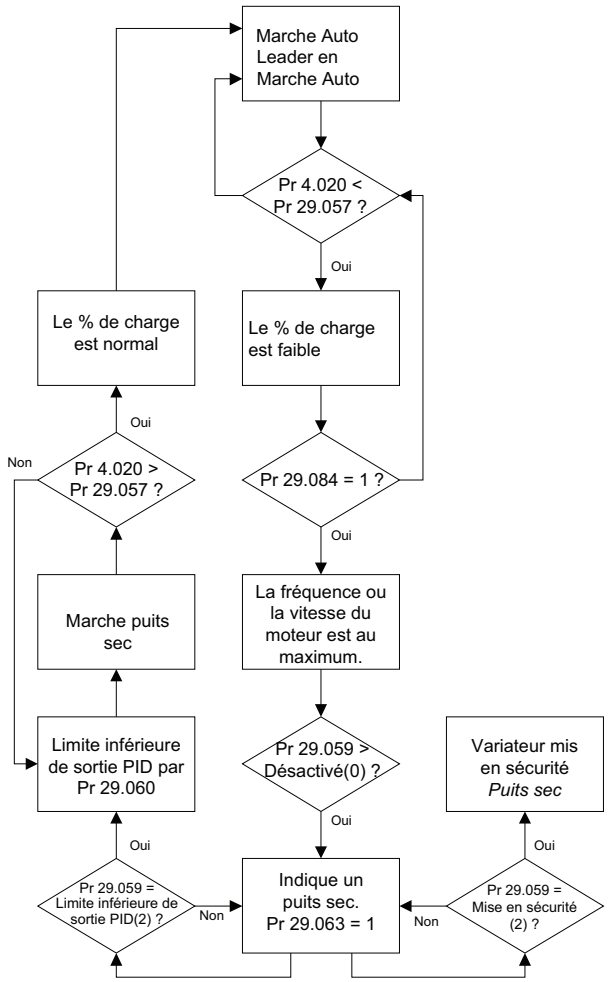
Paramètre	00.050 (29.057) *Pourcentage seuil de détection puits sec / charge faible*		
Brève description	Définit le niveau de sortie PID, en pourcentage, en dessous duquel l'état Puits sec est détecté		
Mode	Boucle ouverte		
Minimum	0,0	**Maximum**	100,0
Valeur par défaut	1,0	**Unités**	%
Type	16 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	1
Codage	LE, BU		

Ce paramètre définit la charge en pourcentage en dessous de laquelle une condition de puits sec / charge faible est détectée. Le *Pourcentage seuil de détection puits sec / charge faible* (**29.057**) est comparé à la *Charge en pourcentage* (**04.020**). Pour exécuter la logique détection de puits sec / charge faible, la fréquence ou la vitesse du moteur doit se situer dans la *Bande de référence maximum du variateur* (**29.083**).

NOTE

Si le PID du processus principal a été désactivé via *Validation PID1* (**14.008**), la détection de puits sec / charge faible est désactivée en interne.





Paramètre	00.051 (29.058) *Temporisation détection puits sec / charge faible*		
Brève description	Définit la temporisation sur détection de puits sec / charge faible		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0,0	**Maximum**	6553,5
Valeur par défaut	5,0	**Unités**	s
Type	16 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	1
Codage	LE, BU		

Ce paramètre définit la période continue en secondes pendant laquelle le niveau de charge doit être inférieur au *Pourcentage seuil de détection puits sec / charge faible* (**29.057**), et la fréquence ou la vitesse du moteur doit se situer dans la *Bande de référence maximum du variateur* (**29.083**) pour détecter une condition de puits sec / charge faible. La *Temporisation détection puits sec / charge faible* (**29.058**) filtre les conditions intermittentes de puits sec / charge faible.

NOTE

Si le PID du processus principal a été désactivé via *Validation PID1* (**14.008**), la détection de puits sec / charge faible est désactivée en interne.

Paramètre	00.052 (29.059) *Mode puits sec / charge faible*		
Brève description	Sélectionne l'action à exécuter lorsqu'une condition de puits sec / charge faible est détectée		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0	**Maximum**	3
Valeur par défaut	0	**Unités**	
Type	8 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	0
Codage	LE, TE, BU		

Mode	Valeur	Description
Désactivée	0	Le système de détection de puits sec / charge faible est désactivé.
Alarme seule	1	Si une condition de puits sec / charge faible est détectée, une alarme se déclenche si *Sortie d'alarme puits sec / charge faible* (**29.062**) = On (1).
Mise en sécurité	2	Si une condition de puits sec / charge faible est détectée, une mise en sécurité Puits sec se déclenche.
Limite inférieure de sortie PID	3	Si une condition de puits sec / charge faible est détectée, la sortie PID est réduite de la valeur du paramètre *Réduction sortie PID puits sec / charge faible* (**29.060**), limitant ainsi le risque d'endommagement de la pompe. Lorsque la valeur de charge est supérieur au *Pourcentage seuil de détection puits sec / charge faible* (**29.057**), la sortie PID est rétablie. *État de fonctionnement* (**29.003**) = Fonctionnement puits sec lorsque la sortie PID a été réduite en raison d'une condition de puits sec.

Si une condition de puits sec est détectée dans un système Cascade, *Mode de contrôle du pompage* (**29.011**) = Cascade, les démarreurs progressifs s'arrêtent pour éviter l'usure de la pompe. les démarreurs progressifs redémarrent automatiquement lorsque la condition de puits sec est terminée.

NOTE

Si le PID du processus principal a été désactivé via *Validation PID1* (**14.008**), la détection de puits sec / charge faible est désactivée en interne.

Paramètre	00.053 (29.060) *Réduction sortie PID puits sec / charge faible*		
Brève description	Pourcentage dont la sortie PID doit être réduite pendant une condition de puits sec / charge faible		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0,00	**Maximum**	100,00
Valeur par défaut	50,00	**Unités**	%
Type	16 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	2
Codage	LE		

Lorsque le *Mode puits sec / charge faible* (**29.059)** = Limite inférieure de sortie PID, si une condition de puits sec / charge faible est détectée, la sortie PID est réduite de la valeur du paramètre *Réduction sortie PID puits sec / charge faible* (**29.060**), limitant ainsi le risque d'endommagement de la pompe. Lorsque la valeur de charge est supérieur au *Pourcentage seuil de détection puits sec / charge faible* (**29.057**), la sortie PID est rétablie.

État de fonctionnement (**29.003**) = Fonctionnement puits sec lorsque le paramètre *Réduction sortie PID puits sec / charge faible* (**29.060**) a été utilisé pour réduire la sortie PID en raison d'une condition de puits sec.

NOTE

Si le PID du processus principal a été désactivé via *Validation PID1* (**14.008**), la détection de puits sec / charge faible est désactivée en interne.

Paramètre	00.054 (29.061) *Temporisation de redémarrage en puits sec / charge faible*		
Brève description	Lorsque le variateur se met en sécurité en raison d'une charge faible, il s'agit du délai de redémarrage minimum		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0,0	**Maximum**	6553,5
Valeur par défaut	5,0	**Unités**	s
Type	16 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	1
Codage	LE, BU		

Ce paramètre définit le délai minimum en secondes avant de pouvoir redémarrer le variateur suite à une mise en sécurité de ce dernier causée par une condition de puits sec / charge faible. Il empêche le système d'effectuer un reset automatique et de tenter de se mettre de nouveau en marche sans que le puits ou le réservoir ait eu suffisamment de temps pour se remplir de nouveau. Il est uniquement utilisé lorsque *Mode puits sec / charge faible* (**29.059**) = Mise en sécurité.

NOTE

Si le PID du processus principal a été désactivé via *Validation PID1* (**14.008**), la détection de puits sec / charge faible est désactivée en interne.

Paramètre	00.055 (29.069) *Seuil de détection d'absence de débit*		
Brève description	Définit la vitesse / fréquence en dessous de laquelle une absence de débit sera détectée		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0,0	**Maximum**	Boucle ouverte : 60,0 RFC-A \ RFC-S : 3000,0
Valeur par défaut	0,0	**Unités**	OL : Hz RFC-x : min^{-1}
Type	32 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	1
Codage	LE		

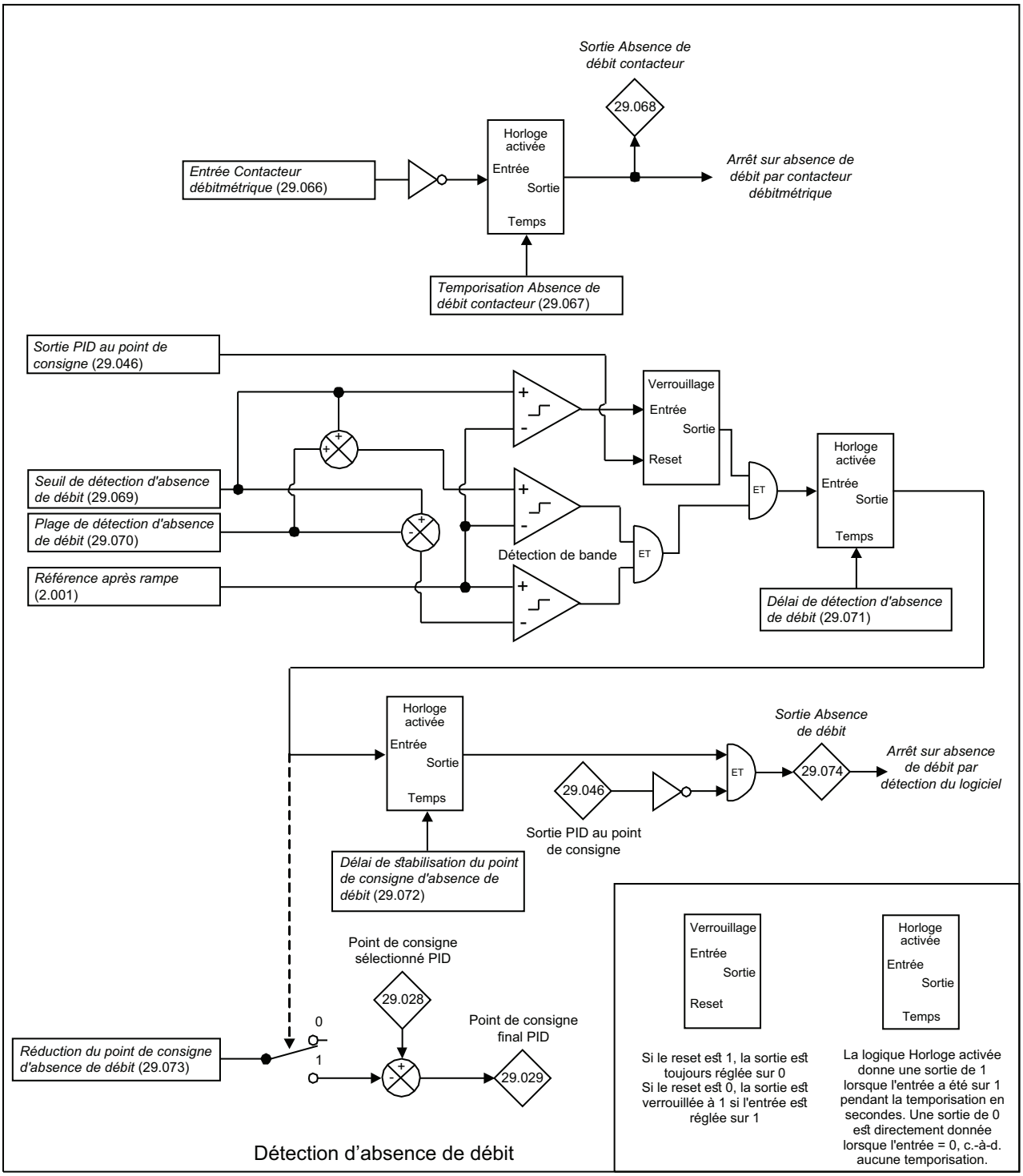
Lorsque le *Seuil de détection d'absence de débit* (**29.069**) est > 0, la détection d'absence de débit par le logiciel est activée. Ce paramètre définit le seuil de fréquence ou de vitesse en dessous une absence de débit est détectée par le logiciel. Il doit être réglé à la valeur de la *Limite de référence positive minimum* (**01.004**) OU du *Seuil de vitesse détection de veille* (**29.051**) + *Plage de détection d'absence de débit* (**29.070**), la valeur la plus élevée étant retenue. Si une vanne de refoulement de pompe est fermée, le retour PID du processus principal augmentera, amenant ainsi la fréquence ou la vitesse du moteur à passer en dessous de ce niveau.

Lorsque le *Seuil de détection d'absence de débit* (**29.069**) = 0, la détection d'absence de débit par le logiciel est désactivée.

NOTE

Si le PID du processus principal a été désactivé via *Validation PID1* (**14.008**), la détection d'absence de débit pour un fonctionnement en mode Auto est désactivée.

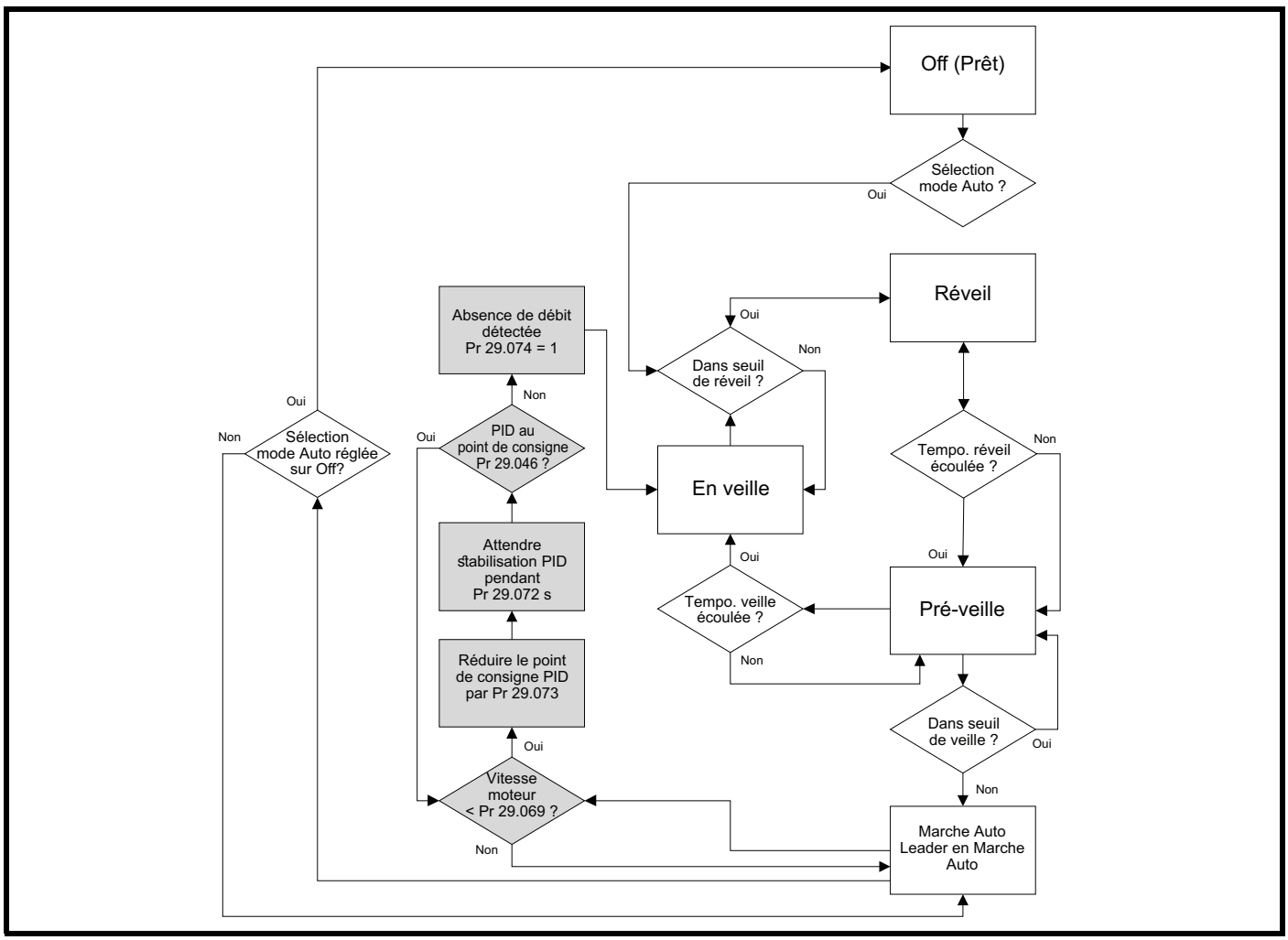
Si une absence de débit est détectée, l'*État de fonctionnement* (**29.003**) passera en Veille et le moteur s'arrêtera.



Détection d'absence de débit

Le processus de détection d'absence de débit par le logiciel comprend quatre étapes :

1. La fréquence ou la vitesse du moteur est-elle < au *Seuil de détection d'absence de débit* (**29.069**) ? Si oui, passer à l'étape suivante.
2. La fréquence ou la vitesse du moteur se trouve-t-elle dans la *Plage de détection d'absence de débit* (**29.070**) pendant *Temporisation détection d'absence de débit* (**29.071**) secondes ? Si oui, passer à l'étape suivante.
3. Réduire le point de consigne PID du processus principal de la valeur de *Réduction du point de consigne d'absence de débit* (**29.073**) et attendre que le *Délai de stabilisation du point de consigne d'absence de débit* (**29.072**) soit écoulé. Le PID est-il incapable de suivre le nouveau point de consigne ? Si oui, passer à l'étape suivante.
4. Arrêter le système et régler la *Sortie Absence de débit* (**29.074**) sur On (1). Si le retour se trouve dans la fenêtre *Sortie PID au point de consigne* (**29.046**), passer à l'étape 1.



Paramètre	00.056 (29.070) *Plage de détection d'absence de débit*		
Brève description	Temps durant lequel l'absence de débit doit être détectée avant qu'une action corrective ne soit amorcée.		
Mode	Boucle ouverte		
Minimum	0,0	**Maximum**	6553,5
Valeur par défaut	5,0	**Unités**	s
Type	16 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	1
Codage	LE, BU		

Ce paramètre définit la plage de fréquence ou de vitesse utilisée par le processus de détection d'absence de débit par le logiciel. Il est recommandé de le régler à 10 % de la *Limite de référence maximum* (**01.006**). Si une vanne de refoulement de pompe est fermée, le retour PID augmentera, amenant ainsi la fréquence ou la vitesse du moteur à passer en dessous de cette plage de valeurs.

Il est uniquement utilisé lorsque le *Seuil de détection d'absence de débit* (**29.069**) est > 0. Voir *Seuil de détection d'absence de débit* (**29.069**) pour plus de détails sur le processus de détection d'absence de débit par le logiciel.

NOTE

Si le PID du processus principal a été désactivé via *Validation PID1* (**14.008**), la détection d'absence de débit pour un fonctionnement en mode Auto est désactivée.

Si une absence de débit est détectée, l'*État de fonctionnement* (**29.003**) passera en Veille et le moteur s'arrêtera.

Voir *Seuil de détection d'absence de débit* (**29.069**).

Paramètre	00.057 (29.071) *Temporisation détection d'absence de débit*		
Brève description	Temps durant lequel l'absence de débit doit être détectée avant qu'une action corrective ne soit amorcée.		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0,0	**Maximum**	6553,5
Valeur par défaut	5,0	**Unités**	s
Type	16 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	1
Codage	LE, BU		

Ce paramètre définit la période continue en secondes pendant laquelle la fréquence ou la vitesse du moteur doit être inférieure au *Seuil de détection d'absence de débit* (**29.069**) pour accomplir l'étape 1 du processus de détection d'absence de débit par le logiciel. La *Temporisation détection d'absence de débit* (**29.071**) filtre les conditions d'absence de débit intermittentes.

Il est uniquement utilisé lorsque le *Seuil de détection d'absence de débit* (**29.069**) est > 0. Voir *Seuil de détection d'absence de débit* (**29.069**) pour plus de détails sur le processus de détection d'absence de débit par le logiciel.

NOTE

Si le PID du processus principal a été désactivé via *Validation PID1* (**14.008**), la détection d'absence de débit pour un fonctionnement en mode Auto est désactivée.

Si une absence de débit est détectée, l'*État de fonctionnement* (**29.003**) passera en Veille et le moteur s'arrêtera.

Voir *Seuil de détection d'absence de débit* (**29.069**).

Paramètre	00.058 (29.072) *Délai de stabilisation du point de consigne d'absence de débit*		
Brève description	Délai de stabilisation appliqué après la réduction du point de consigne par le détection d'absence de débit		
Mode	Boucle ouverte		
Minimum	0,0	**Maximum**	6553,5
Valeur par défaut	1,0	**Unités**	s
Type	16 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	1
Codage	LE, BU		

Ce paramètre définit la période continue en secondes pendant laquelle le processus de détection d'absence de débit par le logiciel attend après avoir appliqué la *Réduction du point de consigne d'absence de débit* (**29.073**) et avant de vérifier si le PID du processus principal est capable de suivre le changement de point de consigne. Si le PID du processus principal n'est pas en mesure de suivre le changement de point de consigne, un arrêt sur détection d'absence de débit par le logiciel est exécuté et la *Sortie Absence de débit* (**29.074**) est réglée sur On (1).

Il est uniquement utilisé lorsque le *Seuil de détection d'absence de débit* (**29.069**) est > 0. Voir *Seuil de détection d'absence de débit* (**29.069**) pour plus de détails sur le processus de détection d'absence de débit par le logiciel.

NOTE

Si le PID du processus principal a été désactivé via *Validation PID1* (**14.008**), la détection d'absence de débit pour un fonctionnement en mode Auto est désactivée.

Si une absence de débit est détectée, l'*État de fonctionnement* (**29.003**) passera en Veille et le moteur s'arrêtera.

Voir *Seuil de détection d'absence de débit* (**29.069**).

Paramètre	00.059 (29.073) *Réduction du point de consigne d'absence de débit*		
Brève description	Permet de réduire le point de consigne en unités de retour de l'utilisateur lorsqu'une absence de débit est détectée		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0,00	**Maximum**	2,55
Valeur par défaut	0,06	**Unités**	Unités de retour de l'utilisateur
Type	8 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	2
Codage	LE, BU		

Ce paramètre définit la valeur de réduction du point de consigne PID du processus principal utilisée à l'étape 2 de la détection d'absence de débit par le logiciel. Après avoir appliqué la *Réduction du point de consigne d'absence de débit* (**29.073**) et attendu que le *Délai de stabilisation du point de consigne d'absence de débit* (**29.072**) soit écoulé, le logiciel vérifie si le PID du processus principal a été en mesure de suivre le changement de point de consigne ; si ce n'est pas le cas, une absence de débit est détectée par le logiciel et le système s'arrête.

Il est uniquement utilisé lorsque le *Seuil de détection d'absence de débit* (**29.069**) est > 0. Voir *Seuil de détection d'absence de débit* (**29.069**) pour plus de détails sur le processus de détection d'absence de débit par le logiciel.

NOTE

Si le PID du processus principal a été désactivé via *Validation PID1* (**14.008**), la détection d'absence de débit pour un fonctionnement en mode Auto est désactivée.

Les unités de ce paramètre (unités de retour de l'utilisateur) sont définies par Pr**29.184**.

Si une absence de débit est détectée, l'*État de fonctionnement* (**29.003**) passera en Veille et le moteur s'arrêtera.

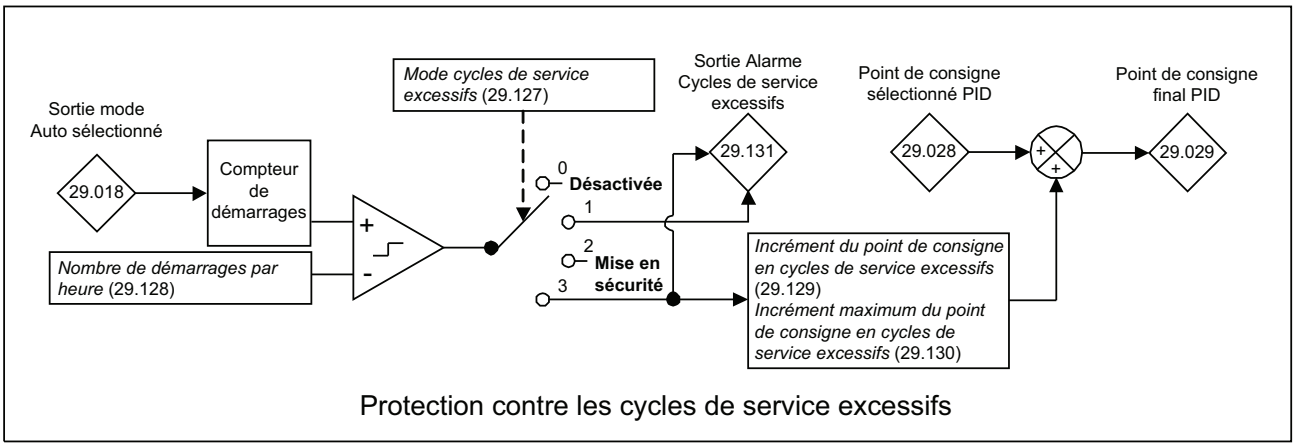
Voir *Seuil de détection d'absence de débit* (**29.069**).

Paramètre	00.060 (29.127) *Mode Cycles de service excessifs*		
Brève description	Paramètre la réponse du système lorsque la limite du nombre de démarrages par heure est atteinte		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0	**Maximum**	3
Valeur par défaut	1	**Unités**	
Type	8 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	0
Codage	LE, TE, BU		

Ce paramètre définit le mode de protection contre les cycles de service excessifs utilisé par une pompe seule, et quand le variateur agit en tant que leader dans un système Cascade ou Multi-leader. La fonction de cycles de service excessifs des démarreurs progressifs de soutien est toujours activée et gérée séparément ; voir *Démarrages de pompes de soutien par heure* (**29.120**) et *Mode Cycles de service excessifs des pompes de soutien* (**29.121**).

Les modes Cycles de service excessifs suivants sont disponibles :

Mode	Valeur	Description
Désactivé	0	La protection contre les cycles de service excessifs est désactivée.
Alarme seule	1	Lorsque le *Nombre de démarrages par heure* (**29.128**) est atteint, le système émet une alarme via la *Sortie Alarme Cycles de service excessifs* (**29.131**)
Mise en sécurité	2	Lorsque le *Nombre de démarrages par heure* (**29.128**) est atteint, le système se met en sécurité par cycles de service excessifs.
Augmentation du point de consigne	3	Lorsque le *Nombre de démarrages par heure* (**29.128**) est atteint, le système émet une alarme via la *Sortie Alarme Cycles de service excessifs* (**29.131**) et le point de consigne PID augmente de la valeur de l'*Incrément du point de consigne en cycles de service excessifs* (**29.129**) afin que le système continue de fonctionner. L'augmentation maximale du point de consigne PID est définie par l'*Incrément maximum du point de consigne en cycles de service excessifs* (**29.130**). Une alarme est émise via la *Sortie Alarme Cycles de service excessifs* (**29.131**) lorsque l'*Incrément maximum du point de consigne en cycles de service excessifs* (**29.130**) est atteint. Cela permet d'éviter les mises en veille trop fréquentes du système, et donc de réduire le nombre de démarrages par heure. Une autre option consiste à utiliser le *Niveau de Boost pré-veille PID1* (**14.028**) et la *Durée de boost maximum pré-veille PID1* (**14.029**).



Protection contre les cycles de service excessifs

Paramètre	00.061 (29.128) *Nombre de démarrages par heure*		
Brève description	Définit le seuil correspondant au nombre maximum de démarrages par heure pour la protection contre les cycles de service		
Mode	Boucle ouverte		
Minimum	0	**Maximum**	255
Valeur par défaut	5	**Unités**	Démarrages
Type	8 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	0
Codage	LE, BU		

Définit le seuil correspondant au nombre maximum de démarrages par heure pour le système de détection des cycles de service excessifs. Le comptage interne des démarrages est remis à zéro toutes les heures. Voir *Mode Cycles de service excessifs* (**29.127**) pour plus de détails.

Paramètre	00.064 (14.010) *Gain proportionnel PID1*		
Brève description	Définit le gain Kp utilisé pour PID1		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0,000	**Maximum**	4,000
Valeur par défaut	2,000	**Unités**	
Type	16 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Lecture en tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	3
Codage	LE		

PID1 est utilisé comme régulateur PID du processus principal par le logiciel de pompage.

Le *Gain proportionnel PID1* (**14.010**) représente le gain proportionnel de la boucle PID1 du processus principal. La valeur par défaut de 2,000 est un bon point de départ pour la plupart des applications. CT Scope peut être utilisé pour calibrer la boucle PID du processus principal une fois que le variateur est opérationnel de façon à affiner les performances en fonction des besoins de l'application.

Voir *Sortie PID1* (**14.001**).

Paramètre	00.065 (14.011) *Gain intégral PID1*		
Brève description	Définit le gain Ki utilisé pour PID1		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0,000	**Maximum**	4,000
Valeur par défaut	2,000	**Unités**	
Type	16 bits sauvegarde utilisateur	**Fréquence de mise à jour**	Lecture en tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	3
Codage	LE		

PID1 est utilisé comme régulateur PID du processus principal par le logiciel des pompes.

Le *Gain intégral PID1* (**14.011**) représente le gain intégral de la boucle PID1 du processus principal. La valeur par défaut de 1,000 est un bon point de départ pour la plupart des applications. CT Scope peut être utilisé pour calibrer la boucle PID du processus principal une fois que le variateur est opérationnel de façon à affiner les performances en fonction des besoins de l'application.

Voir *Sortie PID1* (**14.001**).

Paramètre	00.066 (14.020) *Référence PID1*		
Brève description	Affiche la valeur de la référence pour PID1		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	-100,00	**Maximum**	100,00
Valeur par défaut		**Unités**	%
Type	16 bits volatile	**Fréquence de mise à jour**	4 ms en écriture
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	2
Codage	LS, ND, NC, PT		

PID1 est utilisé comme régulateur PID du processus principal par le logiciel des pompes.

La *Référence PID1* (**14.020**) indique le niveau de la référence PID1, qui correspond à la somme du paramètre désigné par la *Source de référence PID1* (**14.003**) et de la *Référence logique PID1* (**14.025**), multipliée par la *Mise à échelle de référence PID1* (**14.023**), en pourcentage.

Référence

La section Référence pour les régulateurs PID est présentée dans l'introduction. Le contrôle de boost pré-veille est uniquement inclus dans le régulateur PID 1. Les sections de référence sont toujours actives même si le régulateur PID lui-même est désactivé ou si les sources de référence ne sont pas acheminées vers des paramètres valides. Si une source de référence ne correspond pas à un paramètre valide ou est égale à 0,000, la valeur prise est zéro.

La référence correspond à la somme de la source de référence, de la *Référence logique PID1* (**14.025**) et du *Niveau de Boost pré-veille PID1* (**14.028**) lorsqu'il est actif. Le résultat est multiplié par la *Mise à échelle de référence PID1* (**14.023**) et limité à ±100,00 %. La référence peut ensuite être inversée si nécessaire (*Inversion de référence PID1* (**14.005**) = 1) puis une limite de vitesse de balayage est appliquée avec le paramètre *Vitesse de balayage de la référence PID1* (**14.007**). Ceci limite la vitesse de variation maximale de sorte qu'un passage de 0,00 à 100,00 % dure le temps indiqué dans la *Vitesse de balayage de la référence PID1* (**14.007**).

Paramètre	00.067 (14.021) *Retour PID1*		
Brève description	Affiche la valeur du retour pour PID1		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	-100,00	**Maximum**	100,00
Valeur par défaut		**Unités**	%
Type	16 bits volatile	**Fréquence de mise à jour**	4 ms en écriture
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	2
Codage	LS, ND, NC, PT		

PID1 est utilisé comme régulateur PID du processus principal par le logiciel de pompage.

Le *Retour PID1* (**14.021**) indique le niveau du retour PID1, qui correspond à la somme du paramètre désigné par la *Source du retour PID1* (**14.004**) et du *Retour logique PID1* (**14.026**), multipliée par la *Mise à échelle du retour PID1* (**14.024**), en pourcentage.

Retour vitesse

La section Retour pour les régulateurs PID est présentée dans l'introduction. Les sections de retour sont toujours actives même si le régulateur PID lui-même est désactivé ou si les sources de retour ne sont pas acheminées vers des paramètres valides. Si une source de retour ne correspond pas à un paramètre valide ou est égale à 0,000, la valeur prise est zéro.

Le retour correspond à la somme de la source de retour et du *Retour logique PID1* (**14.026**). Le résultat est multiplié par la *Mise à échelle du retour PID1* (**14.024**) et limité à ±100,00 %. Une fonction racine carrée peut être appliquée (*Validation racine carrée retour 1 PID1* (**14.060**) = 1) et le retour peut être inversé si nécessaire (*Inversion du retour PID1* (**14.006**) = 1). La fonction racine carrée est définie comme suit :

Sortie fonction racine carrée = Signe (Entrée) x 100,00 % x √(|Entrée| / 100,00 %)

où Signe (Entrée) = 1 si l'entrée est ≥ 0 ou -1 si ce n'est pas le cas

La fonction racine carrée est utile dans les applications où le régulateur PID fonctionne en utilisant le débit d'air comme référence et retour, et où le moteur contrôle un ventilateur. Un capteur de pression étant plus facile à utiliser qu'un capteur de débit, le retour du capteur doit être converti d'une valeur de pression en valeur de débit. Étant donné que le débit = Constante x √Pression, la fonction racine carrée peut être utilisée pour la conversion.

Paramètre	00.068 (14.001) *Sortie PID1*		
Brève description	Affiche la valeur de sortie du PID1 du processus principal		
Mode	Boucle ouverte		
Minimum	-100,00	**Maximum**	100,00
Valeur par défaut		**Unités**	%
Type	16 bits volatile	**Fréquence de mise à jour**	4 ms en écriture
Format de l'afficheur	Norme	**Nombre de décimales**	2
Codage	LS, ND, NC, PT		

PID1 est utilisé comme régulateur PID du processus principal par le logiciel de pompage.

Régulateur

La section Régulateur pour les régulateurs PID est présentée dans l'introduction. La structure du régulateur PID 1 présentée dans l'introduction correspond à *Sélecteur de mode PID1* (**14.059**) = 0, *Mise à échelle de sortie Retour PID1* (**14.058**) = 1,000 et *Validation racine carrée retour 2 PID1* (**14.062**) = 0. Les fonctionnalités supplémentaires fournies par ces paramètres n'étant pas disponibles pour le régulateur PID 2, ce dernier possède toujours la structure illustrée. Si la validation combinée est désactivée, tous les états internes sont maintenus à zéro et le paramètre de destination sera défini uniquement par la *Référence anticipation PID1* (**14.019**). Si la validation est activée, le régulateur PID est actif même si la destination n'est pas acheminée vers un paramètre valide ou vers 0,000. Il convient de noter que si l'une des sources de validation est acheminée vers 0,000 ou vers un paramètre non valide, la valeur source prise est 1. Par conséquent, avec les paramètres par défaut, *Source de validation 1 PID1* (**14.009**) = 0,000 et *Source de validation 2 PID1* (**14.027**) = 0,000, le régulateur PID peut être activé simplement en paramétrant *Validation PID1* (**14.008**).

L'*Erreur PID1* (**14.022**) correspond à la différence entre la référence et le retour produits par les systèmes de référence et de retour décrits dans les sections précédentes. La sortie du régulateur PID est définie comme suit :

Sortie PID1 (**14.001**) = *Erreur PID1* (**14.022**) x [Kp + Ki/s + sKd/(0,064 s + 1)]

Kp = *Gain proportionnel PID1* (**14.010**)

Ki = *Gain intégral PID1* (**14.011**)

Kd = *Gain différentiel PID1* (**14.012**)

Par conséquent :

1. Si l'*Erreur PID1* (**14.022**) = 100,00 %, le terme proportionnel donne une valeur de 100,00 % si le *Gain proportionnel PID1* (**14.010**) = 1,000.
2. Si l'*Erreur PID1* (**14.022**) = 100,00 %, le terme intégral donne une valeur qui augmente de 100,00 % par seconde de manière linéaire si le *Gain intégral PID1* (**14.011**) = 1,000.
3. Si l'*Erreur PID1* (**14.022**) augmente de 100,00 % par seconde de manière linéaire, le terme différentiel donne une valeur de 100,00 % si le *Gain différentiel PID1* (**14.012**) = 1,000. (Un filtre avec une constante de temps de 64 ms est fourni sur le gain différentiel afin de réduire le bruit produit par ce terme).

La sortie peut être limitée à une plage inférieure à la plage maximale de la *Sortie PID1* (**14.001**) en utilisant la *Limite supérieure de sortie PID1* (**14.013**) et la *Limite inférieure de sortie PID1* (**14.014**). Si la *Limite inférieure de sortie PID1* (**14.014**) est supérieure à la *Limite supérieure de sortie PID1* (**14.013**), la sortie est maintenue à la valeur définie par la *Limite supérieure de sortie PID1* (**14.013**). Si l'*Activation des limites symétriques PID1* (**14.018**) = 1, la limite inférieure = -(*Limite supérieure de sortie PID1* (**14.013**)). Si la sortie atteint l'une de ces limites, l'accumulateur du terme intégral est « gelé » jusqu'à ce que la sortie s'éloigne de la limite afin d'empêcher un wind-up intégral. La fonction de maintien intégral peut également être activée par l'utilisateur en réglant le *Maintien intégral PID1* (**14.017**) = 1.

La *Mise à échelle de sortie PID1* (**14.015**) peut être utilisée pour mettre à l'échelle la sortie, qui est limitée à une plage de -100,00 % à 100,00 % après cette fonction. La sortie est ensuite ajoutée à la *Référence anticipation PID1* (**14.019**) et est de nouveau limitée à une plage de -100,00 % à 100,00 % avant d'être acheminée vers la destination définie par la *Destination PID1* (**14.016**).

Paramètre	00.069 (05.001) *Fréquence de sortie*		
Brève description	Affiche la fréquence appliquée au moteur		
Mode	Boucle ouverte		
Minimum	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN]	**Maximum**	VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
Valeur par défaut		**Unités**	Hz
Type	32 bits volatile	**Fréquence de mise à jour**	4 ms en écriture
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	1
Codage	LS, FI, VM, ND, NC, PT		

Si la *Validation d'asservissement de fréquence* (**03.013**) = 0, la *Fréquence de sortie* (**05.001**) correspond à la somme de la *Référence après rampe* (**02.001**) et de la fréquence de compensation de glissement du moteur. Si la *Validation d'asservissement de fréquence* (**03.013**) = 1, la *Fréquence de sortie* (**05.001**) est donnée directement par la *Demande d'asservissement de fréquence* (**03.001**).

Paramètre	00.069 (03.002) *Retour de vitesse*		
Brève description	Affiche le retour de vitesse à partir de la source de retour sélectionnée		
Mode	RFC-A, RFC-S		
Minimum	VM_SPEED[MIN]	**Maximum**	VM_SPEED[MAX]
Valeur par défaut		**Unités**	min^{-1}
Type	32 bits volatile	**Fréquence de mise à jour**	4 ms en écriture
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	1
Codage	LS, FI, VM, ND, NC, PT		

Le retour de vitesse peut être sélectionné avec le paramètre *Sélection du retour du contrôle moteur* (**03.026**) qui doit être pris à partir d'une interface de retour de position dans un module optionnel de catégorie de retour de position. Il est également possible de sélectionner le retour de vitesse sans capteur avec le paramètre *Mode retour RFC* (**03.024**). Le *Retour de vitesse* (**03.002**) indique le niveau du retour de vitesse sélectionné pour la boucle de vitesse.

L'attribut FI étant défini pour ce paramètre, le filtrage de l'afficheur est actif lorsque ce paramètre est visualisé avec l'un des claviers du variateur. La valeur conservée dans le paramètre du variateur (accessible via les communications ou un module optionnel) n'inclut pas ce filtre, mais correspond à une valeur obtenue sur une période glissante de 16 ms pour limiter l'ondulation. Le retour de vitesse inclut l'ondulation de quantification donnée par l'équation suivante en min^{-1} :

Ondulation dans *Retour de vitesse* (**03.002**) = 60 / 16 ms / Résolution de position

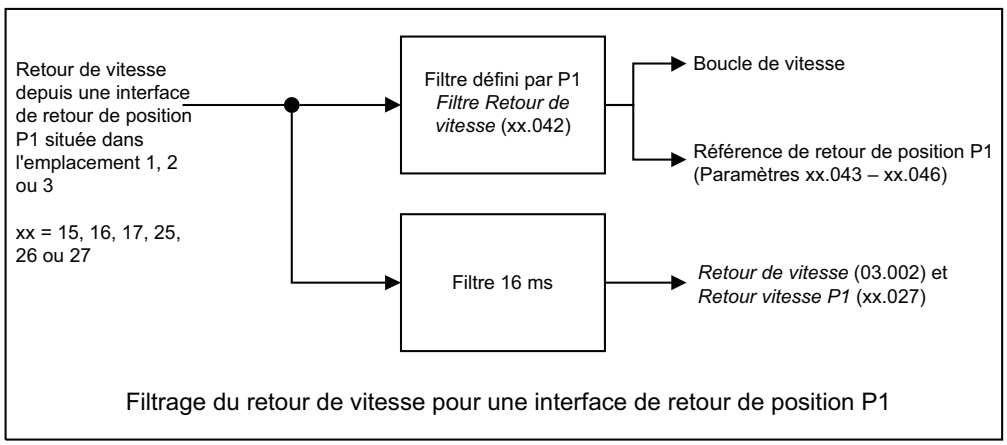
L'ondulation pour un système linéaire est donnée par l'équation suivante en mm/s :

Ondulation dans *Retour de vitesse* (**03.002**) = Pas polaire en mm / 16 ms / Résolution de position

La résolution de position pour chaque type de capteur de retour est définie dans le tableau ci-dessous.

Capteur de retour de position	Résolution de position
AB, AB Servo	4 x points par tour ou pas polaire
FD, FR, FD Servo, FR Servo	2 x points par tour ou pas polaire
SC, SC Hiperface, SC EnDat, SC SSI, SC Servo	1024 x ondes sinusoïdales par tour ou pas polaire
EnDat, SSI, BiSS	Bit communication par tour ou pas polaire
Résolveur	Voir *Excitation résolveur P1* (**03.066**)

Par exemple, l'ondulation dans le Retour de vitesse (**03.002**) lorsqu'un codeur de type AB à 4096 points est utilisé est de 0,23 min^{-1}. Il convient de noter qu'aucun filtrage n'est appliqué au retour de vitesse utilisé par la boucle de vitesse ou pour le système de référence de retour de position, à moins que le filtre de retour de l'interface en question ne soit activé en entrant une valeur différente de zéro dans le paramètre de configuration approprié (par exemple, Filtre de retour P1 (**xx.042**) pour l'interface de retour de position du variateur P1). Le diagramme ci-dessous montre le filtrage appliqué au retour de vitesse lorsque celui-ci provient de l'interface de retour de position du variateur P1.



Filtrage du retour de vitesse pour une interface de retour de position P1

L'ondulation du retour de vitesse observée par la boucle de vitesse et la référence du retour de position est donnée par les équations suivantes lorsque la valeur de configuration du *Filtre de retour P1* (**xx.042**) = 0.

Ondulation pour un système rotatif en min^{-1} = 60 / Temps d'échantillonnage de la boucle de vitesse / Résolution de position

Ondulation pour un système linéaire en mm/s = Pas polaire en mm / Temps d'échantillonnage de la boucle de vitesse / Résolution de position

Le temps d'échantillonnage de la boucle de vitesse est de 250 µs. Si la valeur configurée du filtre est différente de zéro, l'ondulation est donnée par l'équation :

Ondulation pour un système rotatif en min^{-1} = 60 / Temps de filtrage / Résolution de position

Ondulation pour un système linéaire en mm/s = Pas polaire en mm / Temps de filtrage / Résolution de position

Jusqu'à présent, la description a couvert l'interface de retour de position du variateur P1. Un filtrage similaire est prévu avec l'interface de retour de position du variateur P2 et avec les interfaces de retour de position dans les modules optionnels de catégorie de retour de position.

Il est déconseillé d'utiliser le filtre de retour de vitesse, sauf s'il est spécifiquement requis pour des applications à inertie élevée avec des gains de boucle élevés, ou si seuls des signaux de commutation sont utilisés pour le retour du fait que le filtre possède une fonction de transfert non linéaire. Il est préférable d'utiliser les filtres de demande de courant (*Constante de temps du filtre de référence de courant 1* (**04.012**) ou *Constante de temps du filtre de référence de courant 2* (**04.023**)) car ce sont des filtres linéaires de premier ordre qui assurent le filtrage du bruit généré à la fois par la référence de vitesse et le retour de vitesse. Il convient de noter que tout filtrage inclus dans la boucle de rétroaction de la boucle de vitesse, que ce soit sur le retour de vitesse ou sur la demande de courant, introduit une temporisation et limite la bande passante maximale de la boucle pour un fonctionnement stable.

L'ondulation de vitesse observée par la boucle de vitesse peut être relativement élevée dans certains cas, par exemple avec un codeur 4096 points, l'ondulation de vitesse est de 14,6 min^{-1} avec un temps d'échantillonnage de 250 µs. Cela provoque une ondulation de couple à haute fréquence et un bruit acoustique du moteur. Ces effets augmentent proportionnellement au niveau d'ondulation du retour de vitesse et aux gains utilisés dans la boucle de vitesse. Par conséquent, une ondulation élevée du retour de vitesse limite généralement les paramètres de gain maximum possibles pour la boucle de vitesse, et un capteur de retour de position affichant une résolution de position élevée est donc généralement requis pour un système qui présente des performances dynamiques ou une raideur élevées. **Il convient de noter que l'ondulation est provoquée par la quantification du retour et qu'elle ne définit pas la résolution du retour de vitesse. Étant donné que la boucle de vitesse accumule toutes les impulsions du retour de position, la résolution de la boucle de vitesse n'est pas limitée par le retour, mais par la résolution de la référence de vitesse.**

Paramètre	00.070 (04.020) *Charge en pourcentage*		
Brève description	Affiche le niveau de courant actif en pourcentage du courant actif nominal pour le moteur.		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	VM_USER_CURRENT[MIN]	**Maximum**	VM_USER_CURRENT[MAX]
Valeur par défaut		**Unités**	%
Type	16 bits volatile	**Fréquence de mise à jour**	Écriture en tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	1
Codage	LS, FI, VM, ND, NC, PT		

La *Charge en pourcentage* (**04.020**) donne Iq, *Courant actif* (**04.002**), en pourcentage du courant actif nominal pour le moteur. Les valeurs positives indiquent un effort de traction et les valeurs négatives représentent un mode régénératif.

Paramètre	00.071 (05.003) *Puissance de sortie*		
Brève description	Affiche la puissance qui passe par les bornes AC du variateur		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	VM_POWER[MIN]	**Maximum**	VM_POWER[MAX]
Valeur par défaut		**Unités**	kW
Type	32 bits volatile	**Fréquence de mise à jour**	4 ms en écriture
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	3
Codage	LS, FI, VM, ND, NC, PT		

La Puissance de sortie (**05.003**) correspond à la puissance qui passe par les bornes AC du variateur. La puissance est dérivée du produit scalaire des vecteurs tension et courant de sortie, qui est donc correct même si les paramètres du moteur sont incorrects et que le modèle du moteur n'aligne pas le repère de référence avec l'axe du flux d'un moteur en mode RFC-A. Pour les modes Boucle ouverte, RFC-A et RFC-S, une valeur de puissance positive indique que la puissance circule du variateur vers le moteur. En mode Regen, une valeur de puissance positive indique que la puissance circule de l'alimentation vers le variateur de régénération.

Paramètre	00.072 (07.028) *Perte de boucle de courant sur entrée analogique 1*		
Brève description	S'affiche lorsque l'entrée analogique 1 passe en dessous de 3 mA		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0	**Maximum**	1
Valeur par défaut		**Unités**	
Type	1 bit volatile	**Fréquence de mise à jour**	Écriture en tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	0
Codage	LS, ND, NC, PT		

Par défaut, la borne T5 de l'entrée analogique 1 est acheminée vers le paramètre d'entrée du retour analogique du logiciel de pompage *Pourcentage Retour PID* (**29.034**). Ce paramètre fournit un retour au logiciel de pompage et de ventilation concernant l'intégrité de la boucle de courant du capteur de retour PID du processus principal.

Si le mode de l'entrée analogique 1 (**07.007**) est réglé en mode 4-20 mA ou 20-4 mA et que le courant passe en dessous de 3 mA, la *Perte boucle de courant sur entrée analogique 1* (**07.028**) est réglée sur un. Si le courant est supérieur à 3 mA ou que tout autre mode est sélectionné, la *Perte boucle de courant sur entrée analogique 1* (**07.028**) est réglée sur zéro.

Paramètre	00.073 (29.003) *État de fonctionnement*		
Brève description	Indique l'état de fonctionnement dans lequel le variateur se trouve		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0	**Maximum**	18
Valeur par défaut	0	**Unités**	
Type	8 bits volatile	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	0
Codage	LE, PR, TE, NC, PT, BU		

Ce paramètre indique l'état de fonctionnement du logiciel de pompage. Il représente une aide au diagnostic importante qui indique à l'utilisateur ce que fait le système à tout moment et pourquoi ; par exemple, si la pompe s'est mise en veille ou s'est arrêtée, l'état de fonctionnement en indiquera la raison. Le tableau suivant présente toutes les valeurs d'état :

Mode	Valeur	Description
STO verrouillé	0	Le variateur est à l'état inhibé, c'est-à-dire que l'entrée STO sur la borne T29 du variateur est à 0 V. Pour que le variateur passe à l'état Off (Prêt), appliquer une tension de 24 V sur la borne T29 du variateur.
Off (Prêt)	1	Le variateur est déverrouillé en mode hardware et attend une commande pour pouvoir fonctionner (c'est-à-dire Off).
Fonctionnement Manuel	2	Le variateur fonctionne en mode Manuel à partir d'une référence de vitesse fixe.
Réveil	3	Le variateur est en cours de réveil, c'est-à-dire que la Temporisation détection de réveil (**29.050**) est activée.
Gavage de Circuit	4	La routine de gavage de circuit automatique est en cours d'exécution.
Fonctionnement Auto	5	Le variateur fonctionne sous contrôle Pompe simple en mode Auto.
Fonctionnement Auto Leader	6	Le variateur fonctionne sous contrôle Cascade ou Multi-leader en mode Auto en tant que dispositif Leader.
Fonctionnement Auto Soutien	7	Le variateur fonctionne sous contrôle Multi-leader en mode Auto en tant que dispositif de soutien.
Pré-veille	8	Le variateur est en pré-veille, c'est-à-dire que la fréquence ou la vitesse de sortie est inférieure au Seuil de vitesse détection de veille (**29.051**) et que la Temporisation détection de veille (**29.052**) est activée. Ceci s'affiche pendant une courte période lors du démarrage en mode Auto pendant que la montée en régime de la sortie PID.
Veille	9	Le variateur est en mode Auto mais s'est mis en veille. Le système se met en veille lorsque la valeur de la vitesse ou de la fréquence du moteur ne dépasse pas le Seuil de vitesse détection de veille (**29.051**), si une absence de débit est détectée par un contacteur débitmétrique ou par le logiciel, ou si un débit faible détecté.
Nettoyage	10	Le variateur est en train d'exécuter la routine de nettoyage ou de décolmatage.
Arrêt niveau	11	Le système s'est arrêté car le contacteur de niveau haut a été atteint. Voir Entrée Contacteur de niveau haut (**29.079)**. Ce paramètre peut être outrepassé par le mode Manuel ou une opération de nettoyage manuel.
Arrêt horloge	12	Le système s'est arrêté car l'entrée du commutateur d'horloge n'est pas réglée sur On pour indiquer une période d'arrêt de l'horloge. Voir Validation Entrée de fonctionnement programmé (**29.055)** et Entrée de fonctionnement programmé (**29.056**). Ce paramètre peut être outrepassé par le mode Manuel ou une opération de nettoyage manuel.
Délai d'expiration du mode Manuel	13	Le système s'est arrêté alors qu'il fonctionnait en mode Manuel après que le Délai d'expiration du mode Manuel (**29.017**) se soit écoulé. Pour réinitialiser ce paramètre, désélectionner et resélectionner le mode Manuel.
Cycles de service excessifs	14	Le système a détecté une condition de cycles de service excessifs. Le variateur a effectuer un trop grand nombre de démarrages au cours de l'heure passée. Voir Mode cycles de service excessifs (**29.127**) et Nombre de démarrages par heure (**29.128**).
Fonctionnement perte retour	15	Perte boucle de courant sur entrée analogique 1 (**07.028**) = On (1), indiquant une perte de boucle de courant pour le retour PID du processus principal, et l'Action perte retour PID (**29.048**) = Vitesse fixe, pour laquelle le variateur fonctionne à une vitesse fixe définie par la Référence PID désactivé / Perte de retour (01.023).
Fonctionnement puits sec	16	Une condition de puits sec / charge faible a été détectée et le variateur fonctionne avec une référence réduite telle que définie par la Réduction sortie PID puits sec / charge faible (**29.060**). Cet état ne peut être atteint que si le Mode puits sec / charge faible (29.059) = Limite inférieure de sortie PID.
Arrêt puits sec	17	Une condition de puits sec / charge faible a été détectée et le variateur a effectué une mise en sécurité Puits sec, pour laquelle le Mode puits sec / charge faible (**29.059**) = Mise en sécurité. Lorsque cela se produit, le variateur reste à l'état Arrêt puits sec jusqu'à ce que la Temporisation de redémarrage en puits sec / charge faible (29.061) se soit écoulée.
Arrêt Auto Soutien	18	Ceci indique que le variateur représente un dispositif de soutien dans un système Multi-leader, que le mode Auto a été sélectionné mais que le leader du système n'a pas transmis la commande de mise en marche du dispositif de soutien.
Mise en sécurité	19	Indique quand le variateur s'est mis en sécurité.
Sous-tension	20	Indique quand la tension du bus DC est inférieure aux valeurs des paramètres Seuil de sous-tension (**06.065**), Seuil bas de sous-tension (**06.066**) et Sélection du seuil bas de sous-tension (**06.067**).

Le diagramme suivant décrit les interactions entre les différents états.

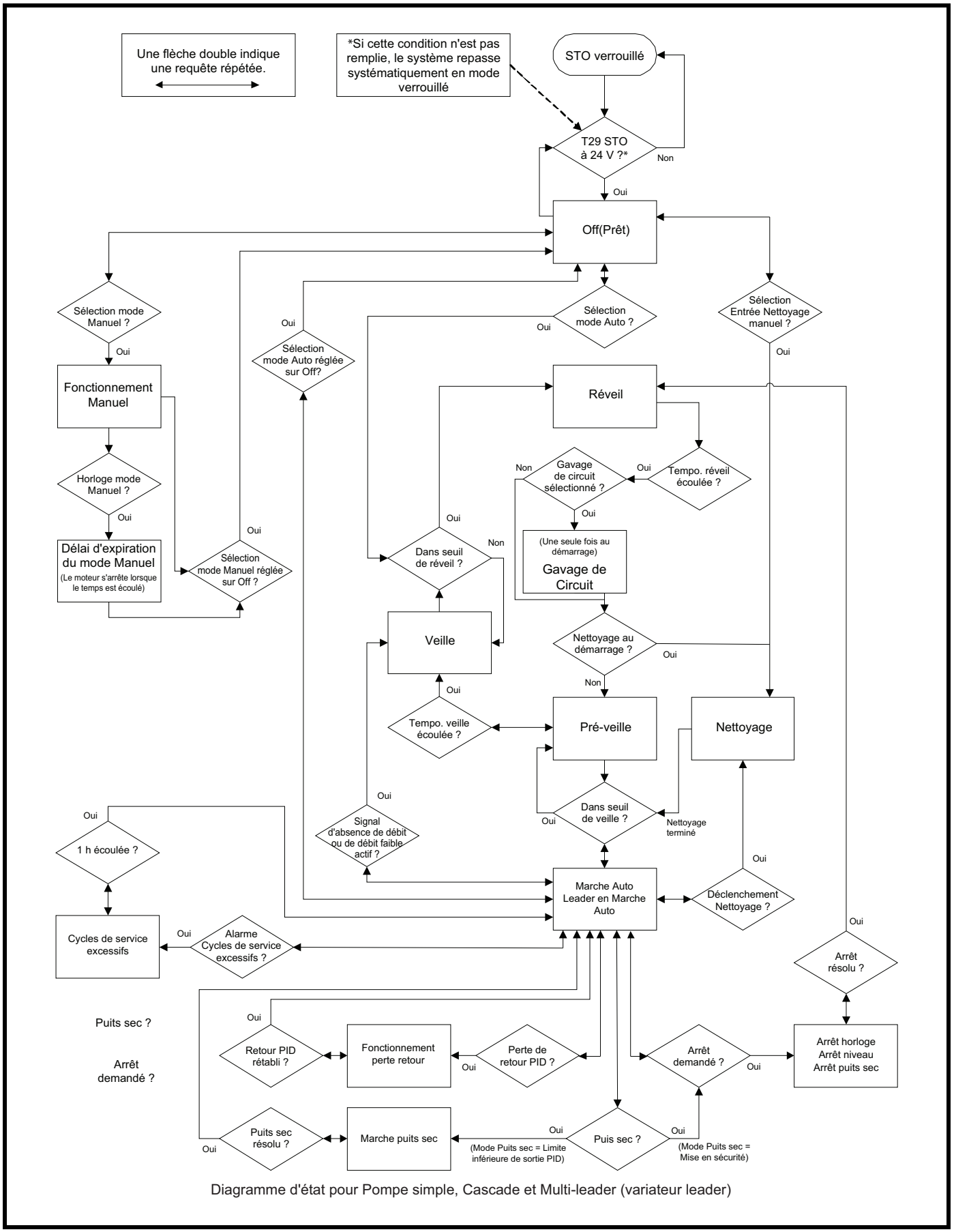


Diagramme d'état pour Pompe simple, Cascade et Multi-leader (variateur leader)

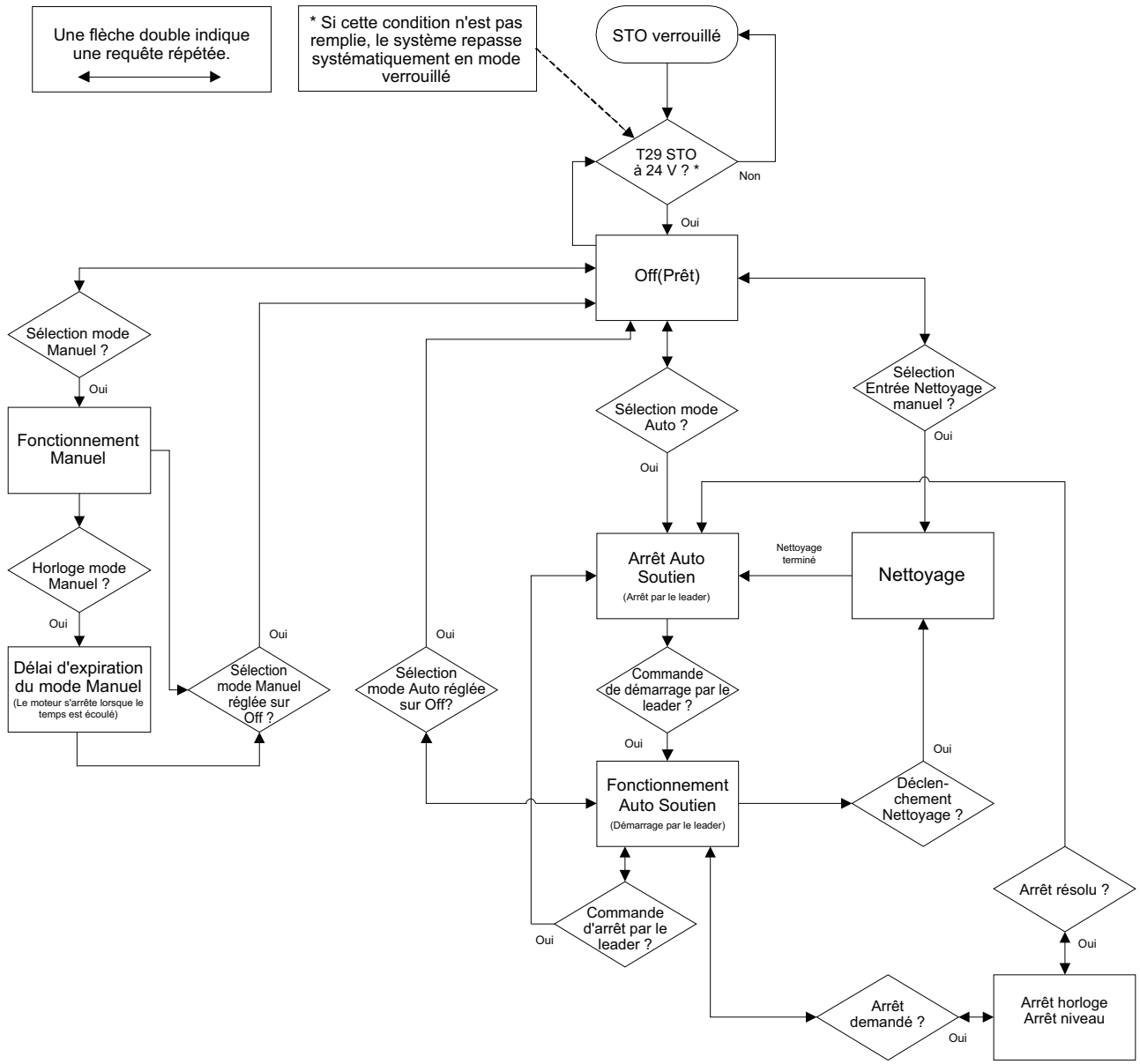


Diagramme d'état pour Multi-leader (variateur de soutien)

Paramètre	00.074 (11.078) *État action carte média NV*		
Brève description	Montre l'état d'une action sur une carte média NV exécutée avec le paramètre mm.000.		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0	**Maximum**	18
Valeur par défaut		**Unités**	
Type	8 bits volatile	**Fréquence de mise à jour**	Écriture en tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	0
Codage	LS, TE, ND, NC, PT		

Valeur	Texte	Valeur	Texte	Valeur	Texte
0	Aucune	7	Prog utilisateur carte	14	Carte pleine
1	Active	8	Carte occupée	15	Erreur fichier carte
2	Emplacement carte 1	9	Données carte	16	Valeurs nominales
3	Emplacement carte 2	10	Option carte	17	Données fichier carte
4	Emplacement carte 3	11	Carte lect seule	18	Carte spécifique
5	Emplacement carte 4	12	Erreur carte	14	Carte pleine
6	Produit carte	13	Carte ss données		

Ce paramètre affiche l'état d'une action sur une carte média NV exécutée en entrant une valeur dans le paramètre mm.000. Lorsque l'action démarre, ce paramètre passe à l'état Active (1) et si l'action est accomplie avec succès, il repasse à l'état Aucune (0). Toutefois, si l'action échoue, ce paramètre prend une autre valeur pour indiquer la cause de l'échec. Les défaillances non critiques, par exemple une erreur détectée lors de l'écriture sur une carte, ne provoquent pas de mises en sécurité du variateur car elles peuvent désactiver le variateur et perturber le système dans son ensemble. Ce paramètre représente donc un moyen de déterminer la cause d'une erreur non critique.

Paramètre	00.075 (29.036) *Retour final PID*		
Brève description	Retour final PID en unités de retour de l'utilisateur		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	-327,68	**Maximum**	327,67
Valeur par défaut	0,00	**Unités**	Unités de retour de l'utilisateur
Type	16 bits volatile	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	2
Codage	LE, PR, NC		

Ce paramètre correspond à la sortie du filtre retour PID du processus principal, (voir *Constante de temps du filtre retour PID* (**29.033**)), mise à l'échelle en unités de retour via la *Mise à l'échelle minimum Retour PID* (**29.031**) et la *Mise à l'échelle maximum Retour PID* (**29.032**).

Retour final PID (**29.036)** = *Mise à l'échelle minimum Retour PID* (**29.031**) + (*Pourcentage Retour final PID* (**29.035**) * (*Mise à l'échelle maximum Retour PID* (**29.032**) - *Mise à l'échelle minimum Retour PID* (**29.031**)) / 100).

Les unités de ce paramètre (unités de retour de l'utilisateur) sont définies par Pr **29.184**.

Paramètre	00.077 (29.001) *Version du logiciel de pompage*		
Brève description	Ce paramètre indique la version du logiciel des variateurs dédiés pompage F600		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	00.00.00.00	**Maximum**	99.99.99.99
Valeur par défaut	0	**Unités**	
Type	32 bits volatile	**Fréquence de mise à jour**	Tâche de fond
Format de l'afficheur	Version	**Nombre de décimales**	0
Codage	LE, PR, ND, NC, PT		

Ce paramètre indique le numéro de version du logiciel de pompage au format ww.xx.yy.zz, par exemple 01.00.00.00.

Paramètre	00.078 (10.020) *Mise en sécurité 0*		
Brève description	Affiche la mise en sécurité actuelle ou la dernière mise en sécurité qui s'est produite		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0	**Maximum**	255
Valeur par défaut		**Unités**	
Type	8 bits sauvegarde à la mise hors	**Fréquence de mise à jour**	Écriture sur mise en sécurité
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	0
Codage	LS, TE, ND, NC, PT, BU		

Consulter le Tableau 12-4 *Table de recherche pour la communication série à la page 490* pour la liste complète des mises en sécurité et leurs descriptions.

Les paramètres *Mise en sécurité 0* (**10.020**) à *Mise en sécurité 9* (**10.029**) consignent les 10 mises en sécurité les plus récentes qui se sont produites, où *Mise en sécurité 0* (**10.020**) est la plus récente et *Mise en sécurité 9* (**10.029**) la plus ancienne. Quand une nouvelle mise en sécurité se produit, elle est écrite sur *Mise en sécurité 0* (**10.020**) et toutes les autres mises en sécurité se décalent d'un rang vers le bas dans le journal, et la plus ancienne est par conséquent effacée. La date et l'heure de chaque mise en sécurité sont également consignées dans le journal des dates et heures, c.-à-d. *Date de mise en sécurité 0* (**10.041**) à *Heure mise en sécurité 9* (**10.060**). La date et l'heure sont prises sur **Date** (**06.016**) et *Heure* (**06.017**). Certaines mises en sécurité sont associées à des numéros de sous-mise en sécurité qui donnent davantage de détails sur la raison de la mise en sécurité. Si une mise en sécurité est associée à un numéro de sous-mise en sécurité, sa valeur est consignée dans le journal de la sous-mise en sécurité, c.-à-d.*Numéro de sous-mise en sécurité de mise en sécurité 0* (**10.070**) à *Numéro de sous-mise en sécurité de mise en sécurité 9* (**10.079**). Si la mise en sécurité n'est pas associée à un numéro de sous-mise en sécurité, une valeur de zéro est consignée dans le journal des sous-mises en sécurité.

Catégories et priorités des mises en sécurité

Les mises en sécurité sont regroupées dans les catégories indiquées dans le tableau ci-dessous. Une mise en sécurité ne peut se produire que si le variateur n'est pas mis en sécurité, ou s'il est déjà mis en sécurité et que la nouvelle mise en sécurité possède un niveau de priorité supérieur à la mise en sécurité active (c'est-à-dire un numéro de priorité inférieur). Sauf indication contraire, il est impossible de faire un reset d'une mise en sécurité jusqu'à ce qu'un délai de 1,0 s se soit écoulé après son déclenchement.

Priorité	Catégorie	Mises en sécurité	Commentaires
1	Défauts internes	HF01 - HF26	Il s'agit de problèmes critiques qui ne peuvent faire l'objet d'un reset. Toutes les fonctions du variateur sont inactives après qu'une de ces mises en sécurité s'est produite. Si un clavier de base est installé, il affichera la mise en sécurité mais ne fonctionnera pas. Ces mises en sécurité ne sont pas consignées dans le journal des mises en sécurité.
1	Mise en sécurité HF stocké	*HF stocké*	Cette mise en sécurité ne peut pas être supprimée sauf si 1299 est saisi dans le Paramètre mm.000 (mm.000) et qu'un reset est exécuté.
2	Mises en sécurité non réinitialisables réservées	Mises en sécurité numéros 218 à 247, *Emplacement1 HF, Emplacement2 HF, Emplacement3 HF* ou *Emplacement4 HF*	Ces mises en sécurité ne peuvent faire l'objet d'un reset.
3	Défaillance de la mémoire volatile	*Déf EEPROM*	Le reset ne peut être effectué que si le Paramètre mm.000 (mm.000) est réglé sur 1233 ou 1244, ou si *Défauts charges* (**11.043**) est réglé sur une valeur différente de zéro.
4	Alimentation interne 24 V	*PSU 24V*	
5	Mises en sécurité carte média non volatile	Mises en sécurité numéros 174, 175 et 177 à 188	Ces mises en sécurité ont une priorité 6 à la mise sous tension.
5	Alimentation de l'interface de retour de position	Codeur 1	Cette mise en sécurité peut être prioritaire sur les mises en sécurité *Codeur 2* à *Codeur 6*.
6	Mises en sécurité avec délai de reset prolongé	*OI ac, OI frein* et *OI dc*	Il est impossible de faire un reset de ces mises en sécurité jusqu'à ce qu'un délai de 10 s se soit écoulé après le déclenchement de la sécurité.
6	Perte de phase et protection du circuit de puissance de la liaison DC	*Perte de phase* et *OHt bus DC*	Le variateur tente d'arrêter le moteur avant le déclenchement de la mise en sécurité si une mise en sécurité Perte de phase.000 se produit, sauf si cette fonction est désactivée (voir *Action en cas de détection de mise en sécurité* (**10.037**). Le variateur tentera toujours d'arrêter le moteur avant la mise en sécurité si un *Oht bus DC* se produit.
6	Mises en sécurité standard	Toutes les autres mises en sécurité	

Défauts internes

Les mises en sécurité {*HF01*} à {*HF26*} correspondent à des défaillances internes qui ne sont pas associées à des numéros de mise en sécurité. Si l'une de ces mises en sécurité survient, le processeur principal du variateur a détecté une erreur irrécupérable. Toutes les fonctions du variateur sont arrêtées et le message de mise en sécurité sera affiché sur le clavier du variateur. L'erreur ne peut être réinitialisée qu'en mettant le variateur hors tension puis de nouveau sous tension. Le tableau ci-dessous présente les causes des défauts internes et les mises en sécurité correspondantes.

Mise en sécurité	Cause
{HF01}	La CPU a détecté une erreur d'adresse
{HF02}	Le DMAC de la CPU a détecté une erreur d'adresse
{HF03}	La CPU a détecté un code opération non autorisé
{HF04}	La CPU a détecté une instruction non autorisée d'emplacement
{HF05}	Une interruption s'est produite sans fonction définie (exception non définie)
{HF06}	Une interruption réservée s'est produite (exception réservée)
{HF07}	Défaillance chien de garde
{HF08}	Interruption de la CPU
{HF09}	Dépassement du stockage libre
{HF10}	Erreur système de routage des paramètres
{HF11}	Erreur de communication de la mémoire non volatile
{HF12}	Dépassement de pile. Une sous-mise en sécurité est affichée pour indiquer la pile en question : 1 - tâches de fond 2 - tâches programmées 3 - Interruptions du système principal
{HF13}	Le matériel de contrôle n'est pas compatible avec le firmware. Le numéro de sous-mise en sécurité fournit le code ID courant du hardware de la carte de contrôle.
{HF14}	Erreur de banque d'enregistrement CPU
{HF15}	Erreur de division de CPU
{HF16}	Erreur RTOS (la tâche de fond est revenue)
{HF17}	L'horloge fournie à la logique de la carte de contrôle est hors spécifications
{HF18}	Une défaillance de la mémoire flash interne s'est produite lors de l'écriture des paramètres du module optionnel. Une sous-mise en sécurité est affichée pour indiquer la défaillance en question : 1 - Erreur de programmation lors de l'écriture du menu dans la mémoire flash 2 - Échec de suppression d'un bloc flash contenant des menus de configuration 3 - Échec de suppression d'un bloc flash contenant des menus d'application
{HF19}	CRC du firmware de l'application principale non valide. Nouvelle programmation requise.
{HF20}	L'ASIC n'est pas compatible avec le firmware. Le numéro de la sous-mise en sécurité affiché correspond à la version de l'ASIC.
{HF23}	Si cette mise en sécurité se produit, consulter le fournisseur du variateur.
{HF24}	Si cette mise en sécurité se produit, consulter le fournisseur du variateur.
{HF25}	Si cette mise en sécurité se produit, consulter le fournisseur du variateur.
{HF26}	Le boîtier de commande est un modèle soit UF90A, soit UF99A, et est monté sur un étage de puissance qui n'est pas compatible car il ne fournit qu'un retour de courant biphasé. Si cette mise en sécurité se produit, consulter le fournisseur du variateur.

Par la suite, lorsque le variateur est mis sous tension, une mise en sécurité *HF stocké* est déclenchée, pour laquelle le numéro de sous-mise en sécurité correspond au numéro de la mise en sécurité HF qui s'est produite en dernier. Cette mise en sécurité se produira à chaque mise sous tension jusqu'à son reset. La mise en sécurité ne peut faire l'objet d'un reset qu'en entrant d'abord 1299 dans le paramètre mm.000 (mm.000). Si le variateur est sous tension et qu'une mise en sécurité *HF stocké* se produit, le paramètre *Programme utilisateur embarqué : Activation* (**11.047**) est remis à zéro pour empêcher l'exécution du programme utilisateur embarqué. Cela permet de s'assurer que le programme utilisateur peut être modifié ou effacé s'il provoque une mise en sécurité HF à chaque mise sous tension. Une fois que la mise en sécurité *HF stocké* est supprimée, il est nécessaire de mettre le variateur hors tension puis de nouveau sous tension, ou de télécharger de nouveau le programme utilisateur pour que le programme puisse redémarrer.

Mises en sécurité similaires pouvant être déclenchées par le système de contrôle ou le système de puissance

Les mises en sécurité présentées dans le tableau ci-dessous peuvent être générées par le système de contrôle du variateur ou le système de puissance. Le numéro de sous-mise en sécurité qui se présente sous la forme xxyzz sert à identifier la source de la mise en sécurité. Les chiffres correspondant à xx sont 00 pour une mise en sécurité générée par le système de contrôle ou le numéro d'un module de puissance si elle est générée par le système de puissance. Si le variateur n'est pas de type à modules de puissance multiples, xx aura toujours une valeur de 1 indiquant que la mise en sécurité est liée au système de puissance. Le chiffre y sert à identifier l'emplacement d'une mise en sécurité qui est générée par un module redresseur relié à un module de puissance. Si le chiffre y est pertinent, il aura une valeur de 1 ou plus, sinon sa valeur sera 0. Les chiffres correspondant à zz donnent la raison de la mise en sécurité et sont définis dans chaque description de mise en sécurité.

Surtension	*Bus dc OHt*
OI ac	*Perte de phase*
OI freinage	*Comm puissance*
PSU	*Atténuateur OI*
Onduleur OHt	*Recopie configuration*
Puissance OHt	*Retour temp.*
Contrôle OHt	*Données Puis*

Freinage IGBT

La liste ci-dessous répertorie les conditions qui désactiveront le circuit IGBT de freinage :

1. *Seuil supérieur IGBT de freinage* (**06.074**) = 0, ou *Sélection du seuil IGBT de freinage tension basse* (**06.076**) = 1 et *Seuil IGBT de freinage tension basse* (**06.075**) = 0.
2. Le variateur est en état de sous-tension.
3. Une mise en sécurité de priorité 1, 2 ou 3 est active (voir *Mise en sécurité 0* (**10.020**)).
4. Une des mises en sécurité suivantes est active ou serait active si aucune autre mise en sécurité n'était déjà active : OI freinage, PSU, Th Rés. Freinage ou Onduleur OHt.
5. Pourcentage du niveau de mise en sécurité thermique variateur (**07.036**) = 100 %. Ce paramètre est une indication qu'une partie du variateur est trop chaude et il est utilisé pour indiquer si une résistance de freinage montée en interne est trop chaude.
6. Res Frein chaude est actif ou le système a été configuré pour désactiver l'IGBT de freinage en fonction de la température de la résistance de freinage et la résistance est trop chaude (c'est-à-dire que le bit 2 de l'*Action en cas de détection de mise en sécurité* (**10.037**) est activé).

NOTE

Il est impossible de faire un reset de la mise en sécurité de surintensité de freinage IGBT jusqu'à ce qu'un délai de 10 s se soit écoulé après son déclenchement. Ce délai consiste en une période de 9 s après la mise en sécurité, pendant laquelle l'IGBT de freinage ne peut être réactivé et la mise en sécurité OI Freinage est maintenue active et ne peut faire l'objet d'un reset. Cette période de 9 s est suivie de la temporisation normale de 1 s présente pour les autres mises en sécurité, avant que le reset de la mise en sécurité puisse être exécuté. Durant cette période de 1 s, il est possible que l'IGBT de freinage soit réactivé. Si les conditions qui ont provoqué la mise en sécurité sont toujours présentes, elle sera de nouveau déclenchée après une période d'attente supplémentaire de 9 s, etc.

Paramètre	00.079 (10.021) *Mise en sécurité 1*		
Brève description	Affiche l'avant-dernière mise en sécurité qui s'est produite		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0	**Maximum**	255
Valeur par défaut		**Unités**	
Type	8 bits sauvegarde à la mise hors	**Fréquence de mise à jour**	Écriture sur mise en sécurité
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	0
Codage	LS, TE, ND, NC, PT, BU		

Voir *Mise en sécurité 00.78* (**10.020**).

Paramètre	00.080 (10.022) *Mise en sécurité 2*		
Brève description	Affiche l'antépénultième mise en sécurité qui s'est produite		
Mode	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S		
Minimum	0	**Maximum**	255
Valeur par défaut		**Unités**	
Type	8 bits sauvegarde à la mise hors	**Fréquence de mise à jour**	Écriture sur mise en sécurité
Format de l'afficheur	Standard	**Nombre de décimales**	0
Codage	LS, TE, ND, NC, PT, BU		

Voir *Mise en sécurité 00.78* (**10.020**).

6.2 Description des paramètres

6.2.1 Pr mm.000

Pr **mm.000** est disponible dans tous les menus ; les fonctions les plus communément utilisées sont indiquées sous la forme de mnémoniques dans Pr **mm.000** (voir le Tableau 6-1). Les fonctions du Tableau 6-1 peuvent également être sélectionnées en saisissant les valeurs numériques appropriées (voir le Tableau 6-1) dans Pr **mm.000**. Par exemple, saisir 7001 dans Pr **mm.000** pour supprimer le fichier dans l'emplacement 001 de la carte média NV.

Tableau 6-1 Fonctions du Pr mm.000

Valeur	Action
1000	Sauvegarde des paramètres quand *Détection Sous-tension active* (Pr **10.016**) n'est pas activé et le mode *Sélection du seuil bas de sous-tension* (Pr **06.067** = Off) n'est pas actif
1001	Enregistrement des paramètres dans toutes les situations
1070	Reset de tous les modules optionnels
1233	Chargement des paramètres standard par défaut (50 Hz)
1234	Chargement des valeurs par défaut standard (50 Hz) à tous les menus, à l'exception des menus des modules (soit de 15 à 20 et de 24 à 28)
1244	Chargement des valeurs par défaut US (60 Hz)
1245	Chargement des valeurs US standard (60 Hz) à tous les menus, à l'exception des menus des modules (soit de 15 à 20 et de 24 à 28)
1253	Changement du mode de fonctionnement du variateur et chargement des valeurs par défaut standard (50 Hz)
1254	Changement du mode de fonctionnement du variateur et chargement des valeurs par défaut US (60 Hz)
1255	Changement du mode de fonctionnement du variateur et chargement des valeurs par défaut standard (50 Hz) à l'exception des menus 15 à 20 et 24 à 28
1256	Changement du mode de fonctionnement du variateur et chargement des valeurs par défaut US (60 Hz) à l'exception des menus 15 à 20 et 24 à 28
1299	Reset de la mise en sécurité (HF stocké)
2001*	Création d'un fichier boot sur une carte média non volatile basée sur les paramètres du variateur actuel, y compris tous les paramètres du menu 20
4yyy*	Carte média NV : Transfert des paramètres du variateur vers le fichier paramètre xxx
5yyy*	Carte média NV : Transfert du programme utilisateur embarqué dans le fichier programme xxx utilisateur embarqué
6yyy*	Carte média NV : Chargement des paramètres du variateur depuis le fichier paramètre xxx ou chargement du programme utilisateur embarqué à partir du fichier programme xxx utilisateur embarqué
7yyy*	Carte média NV : Suppression du fichier xxx
8yyy*	Carte média NV : Comparaison des données du variateur avec le fichier xxx
9555*	Carte média NV : Effacement du registre de suppression d'avertissement
9666*	Carte média NV : Valide le registre de suppression d'avertissement
9777*	Carte média NV : Effacement de l'indicateur de lecture seule
9888*	Carte média NV : Valide l'indicateur de lecture seule
9999*	Carte média NV : Suppression des données et formatage de la carte média NV
59999	Supprimer programme utilisateur embarqué
12000**	Affichage uniquement des paramètres qui sont différents de leur valeur par défaut. Cette action ne requiert pas de reset du variateur
12001**	Affiche uniquement les paramètres qui sont utilisés pour des destinations affecter (c'est-à-dire dont le format binaire DE est égal à 1). Cette action ne requiert pas de reset du variateur
40yyy	Sauvegarde de toutes les données du variateur.
60yyy	Chargement de toutes les données du variateur.

* Voir Chapitre 9 *Fonctionnement de la carte média NV* à la page 356 pour de plus amples information sur ces fonctions.

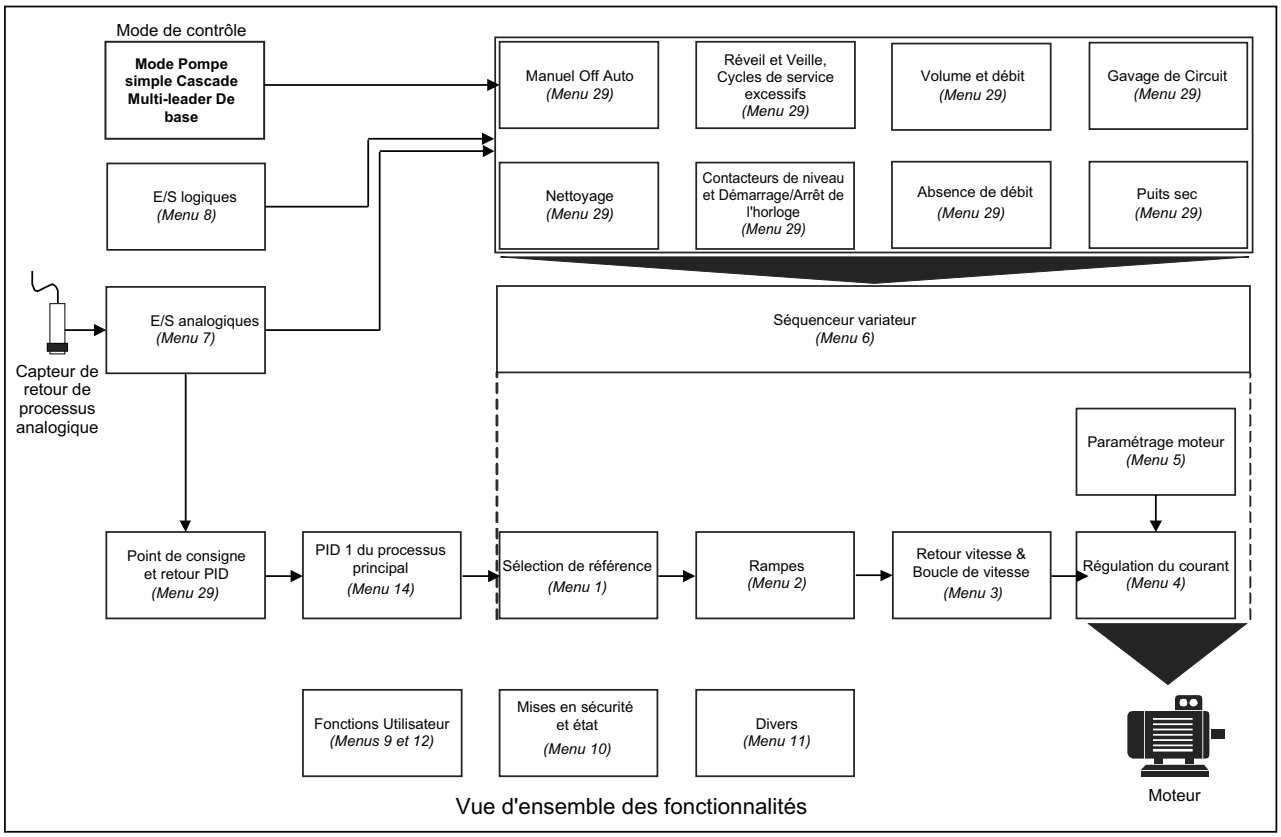
** Ces fonctions peuvent être activées sans reset du variateur. Toutes les autres fonctions exigent le reset du variateur pour leur activation.

Pour faciliter l'accès à des fonctions communément utilisées, voir le tableau à la page suivante. Des valeurs et des mnémoniques équivalents sont également reportés dans le tableau ci-dessus.

7 Descriptions fonctionnelles

7.1 Menu des paramètres et vue d'ensemble des fonctionnalités

Le diagramme ci-dessous indique les fonctionnalités du F600 et les menus de paramètres qui permettent de les gérer.



Vue d'ensemble des fonctionnalités

7.2 Mode de contrôle et matrice des fonctionnalités

Le tableau suivant reprend les fonctionnalités disponibles dans chaque mode de contrôle, tel que sélectionné par le biais du paramètre Pr **29.011** (0.021).

Fonction	Pompe Simple	Cascade	Multi-leader	Mode de base
Contrôle PID du processus principal.	✓	✓	✓	✗
Contrôle PID auxiliaire.	✓	✓	✓	✗
Points de consigne PID multiples.	✓	✓	✓	✗
Points de consigne de réveil et de veille.	✓	✓	✓	✗
Protection contre les cycles de service excessifs.	✓	✓	✓	✗
Détection retour PID haut / bas du processus principal.	✓	✓	✓	✗
Indication de débit et de volume (entrée pulsée 100 Hz max.).	✓	✓	✓	✗
Détection d'absence de débit (contacteur débitmétrique, débitmètre, détection par le logiciel).	✓	✓	✓	✓
Commandes Manuel, Off et Auto du clavier.	✓	✓	✓	✓
Mots de contrôle, d'état et d'alarme de l'IHM / API	✓	✓	✓	✓
Indication du temps de fonctionnement.	✓	✓	✓	✓
Référence mode Manuel analogique ou logique.	✓	✓	✓	✓
Démarrage et arrêt de minuterie à l'aide de l'horloge en temps réel du clavier.	✓	✓	✓	✗
Contrôle contacteur de niveau (démarrage et arrêt).	✓	✓	✓	✗

Fonction	Pompe Simple	Cascade	Multi-leader	Mode de base
Entrée défaut équipement externe.	✓	✓	✓	✓
Journal des défauts.	✓	✓	✓	✓
Reset automatique.	✓	✓	✓	✓
Économie d'énergie V/F dynamique (moteurs asynchrones en boucle ouverte).	✓	✓	✓	✓
Gestion de perte de capteur de retour PID.	✓	✓	✓	✗
Détection de puits sec / charge faible.	✓	✓	✓	✗
Routine de gavage de circuit.	✓	✓	✓	✓
Nettoyage de pompe (décolmatage).	✓	✓*	✓	✓
Alternance d'ordre de démarrage des pompes.	✗	✓	✓	✗
Contrôle Cascade - peut nécessiter des options SI-I/O (contrôle par signal 24 V de 2 démarreurs progressifs maximum).	✗	✓	✗	✗
Contrôle Multi-leader - nécessite des options SI-Ethernet (coordination par Ethernet de 3 variateurs F600 maximum).	✗	✗	✓	✗

*Un ensemble de fonctionnalités limité est disponible

7.3 Modes de contrôle

Le variateur F600 prend en charge 3 modes de contrôle différents pour les pompes simples ou en parallèle. Le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) définit le mode de contrôle tel que décrit dans le tableau suivant.

Mode de contrôle	Description
Pompe Simple (Simplex) (Par défaut)	Cette configuration est prévue pour une installation à une seule pompe fonctionnant à partir d'une référence locale du mode Manuel, ou en mode Auto en utilisant le régulateur PID du processus principal pour maintenir un point de consigne, par exemple la pression, le débit ou le niveau. Sinon, si le contrôle PID n'est pas requis en mode Auto, le variateur peut fonctionner à partir d'une référence de vitesse fixe. *Pompe Simple* correspond au mode de contrôle par défaut.
Cascade (Pompage cumulatif)	Cette configuration est prévue pour un variateur avec une seule pompe « leader » (maître) et jusqu'à 4 pompes de soutien en cascade alimentées par des démarreurs progressifs. Les démarreurs progressifs sont commandés avec une simple E/S logique depuis le variateur de la pompe leader ; le variateur leader peut nécessiter une option SI-I/O pour gérer les signaux de contrôle des pompes de soutien, par exemple lorsque le Mode de contrôle des pompes de soutien Pr **29.106** = Contrôle E/S complet. L'application peut fonctionner à partir d'une référence locale du mode Manuel, ou en mode Auto en utilisant le régulateur PID du processus principal pour maintenir un point de consigne, par exemple la pression, le débit ou le niveau. Sinon, si le contrôle PID n'est pas requis en mode Auto, le variateur peut fonctionner à partir d'une référence de vitesse fixe.
Multi-leader (Multiplex)	Cette configuration est prévue pour une installation de pompes Multi-leader dans laquelle jusqu'à 3 pompes, contrôlées par les variateurs dédiés pompage F600, sont présentes dans le système. Le rôle du variateur leader consiste à alterner entre les différents variateurs dédiés pompage, selon un intervalle de temps défini par l'utilisateur, afin d'équilibrer l'usure des pompes. Le variateur leader commande les pompes de soutien par le biais d'un réseau Ethernet ; chaque variateur nécessite une option SI-Ethernet avec le firmware version V01.07.03.03 ou supérieure installé pour faciliter le contrôle. L'application peut fonctionner à partir d'une référence locale du mode Manuel, ou en mode Auto en utilisant le régulateur PID du processus principal pour maintenir un point de consigne, par exemple la pression, le débit ou le niveau. Sinon, si le contrôle PID n'est pas requis en mode Auto, le variateur peut fonctionner à partir d'une référence de vitesse fixe. Cela permet d'améliorer la redondance par rapport aux autres modes du fait que n'importe quel variateur peut assumer le rôle de leader en cas de panne. Si un capteur de retour PID est défectueux, le variateur leader peut utiliser le retour d'un autre variateur via la connexion Ethernet qui relie les variateurs.
Mode de base	Lors du démarrage et de l'arrêt du système, l'utilisateur peut basculer entre le mode de fonctionnement Auto ou Manuel et l'arrêt (Off), et tandis que le variateur réduit sa fréquence de sortie, il peut de nouveau sélectionner le mode Auto ou Manuel et augmenter la vitesse directement sans avoir à effectuer un arrêt complet.

Il convient de noter que les modifications apportées au mode de contrôle ne prennent effet qu'à partir du moment où le système cesse de fonctionner :

- Le mode Manuel ne doit pas être sélectionné, c.-à-d. *Sélection mode Manuel* Pr **29.013** = *Off (0)*.
- Le mode Auto ne doit pas être sélectionné, c.-à-d. *Sélection mode Auto* Pr **29.015** = *Off (0)*.
- Le nettoyage manuel ne doit pas être sélectionné, c.-à-d. Entrée Nettoyage manuel Pr **29.088** = *Off (0)*.

7.4 Contrôles du variateur

Les principaux modes de fonctionnement du F600 sont les mode Manuel et Auto.

En mode Manuel, le variateur fonctionne à partir d'une référence de fréquence ou de vitesse fixe pour laquelle la boucle PID du processus est désactivée. Ce processus est destiné au contrôle manuel localisé du système de variateur.

En mode Auto, le variateur fonctionne généralement en utilisant le régulateur PID du processus principal associé à un capteur de retour adapté, par exemple un capteur de pression, pour maintenir un point de consigne constant. Ce processus est destiné au contrôle autonome du système de variateur. Lorsque le variateur fonctionne en mode Auto, les fonctionnalités suivantes sont disponibles pour répondre aux exigences courantes du système :

- Détection PID haut/bas
- Réveil et veille en fonction de la demande PID
- Arrêt sur absence de débit par détection du logiciel ou d'un contacteur débitmétrique
- Arrêt sur débit faible basé sur un débitmètre à impulsion
- Détection de puits secs
- Gavage de circuit
- Gestion perte de retour PID
- Nettoyage automatique
- Contrôle par contacteur de niveau

7.4.1 Mode d'entrée de contrôle

Le choix des modes Manuel et Auto dépend du *Mode d'entrée de contrôle* Pr **29.012** (0.024). Les choix suivants sont disponibles.

Mode	Description
Entrée	Dans ce mode, la logique de contrôle est fournie aux entrées de type bit local telles que *Entrée de sélection mode Manuel* Pr **29.013** ou *Entrée de sélection mode Auto* Pr **29.015**. L'utilisateur est censé diriger les entrées logiques vers tous les paramètres d'entrée de type bit à contrôler.
Entrée et Clavier (par défaut)	Dans ce mode, la logique de contrôle appliquant le mode Manuel ou Auto ou les commandes d'arrêt provient soit des touches HAND (Manuel), OFF et AUTO du clavier, soit des entrées logiques dirigées vers les paramètres *Entrée de sélection mode Manuel* Pr **29.013** ou *Entrée de sélection mode Auto* Pr **29.015**. Dans ce mode de contrôle, le clavier peut être utilisé pour démarrer et arrêter le variateur. Cependant, les commandes du clavier seront outrepassées par *Entrée de sélection mode Manuel* Pr **29.013** ou *Entrée de sélection mode Auto* Pr **29.015** si ces paramètres sont utilisés. Lorsque le clavier est outrepassé, toute sélection effectuée par le biais de dernier est réinitialisée. Pour activer les contrôles Manuel ou Auto sur le clavier, appuyer sur la touche correspondante et la maintenir enfoncée pendant 2 s. La touche Off est actionnée en appuyant brièvement dessus.  Toutes les autres entrées de contrôle de type bit local sont gérées de la même manière qu'en mode *Entrée*. *Entrée et Clavier* correspond au mode d'entrée de contrôle par défaut. *Pour les opérations au clavier, l'utilisateur peut activer le démarrage en mode Auto à la mise sous tension du variateur de la pompe en utilisant Pr29.158 (Firmware de pompe version V01.00.01.00 ou ultérieure)
Mot de contrôle	Dans ce mode, les entrées de contrôle sont exclusivement gérées par *Mot de contrôle de pompe 1* Pr **29.151** et *Mot de contrôle de pompe 2* Pr **29.152**, ce qui signifie que les entrées de type bit local sont ignorées. Ce mode est destiné au contrôle par API, la plupart des API possédant des E/S matérielles pour gérer les appareils tels que les contacteurs débitmétriques.
Mot de contrôle et Entrée	Dans ce mode, les entrées de contrôle peuvent être définies via *Mot de contrôle de pompe 1* Pr **29.151** et *Mot de contrôle de pompe 2* Pr **29.152** ou par les entrées de type bit local équivalentes, par exemple *Entrée contacteur débitmétrique* Pr **29.066**. Ce mode est destiné au contrôle par IHM, la plupart des IHM ne possédant pas d'E/S matérielles, et l'E/S du variateur dédié pompage F600 est utilisée pour les appareils tels que les contacteurs débitmétriques, mais l'IHM est utilisée pour sélectionner le mode Manuel ou Auto

7.4.2 Contrôle, état et alarme

Les tableaux suivants présentent les mots de contrôle, d'état et d'alarme avec leurs paramètres de type bit équivalents respectifs. Les mots de contrôle, d'état et d'alarme sont utilisés lorsque *Mode d'entrée de contrôle* Pr **29.012** (0.024) = *Mot de contrôle ou Mot de contrôle et Entrée*.

Les paramètres équivalents sont utilisés lorsque *Mode d'entrée de contrôle* Pr **29.012** (0.024) = *Entrée ou Entrée et Clavier ou Mot de contrôle et Entrée*. Les E/S logiques 24 V sont configurées en tant que source ou destination pour les paramètres équivalents ; voir la section E/S 7.4.4 Affectation des E/S.

Tableau 7-1 *Mot de contrôle de pompe 1* Pr 29.151 et paramètres de contrôle équivalents.

Bit	Paramètre équivalent	Fonction
0	*Déverrouillage du variateur* Pr **06.015**.	Entrée de désactivation à distance du logiciel via *Déverrouillage du variateur* Pr **06.015**. Celle-ci est en plus de l'entrée STO du variateur. Il convient de noter que le bit 0 ne constitue pas une entrée de sécurité.
1	*Reset du variateur* Pr **10.033**.	Effectue un reset du variateur à partir d'une mise en sécurité lorsque le paramètre est réglé sur 1.
2	*Entrée de sélection mode Manuel* Pr **29.013**.	Sélectionne le mode Manuel lorsque le paramètre est réglé sur 1.
3	S/O	Réservé
4	*Entrée de sélection mode Auto* Pr **29.015**.	Sélectionne le mode Auto lorsque le paramètre est réglé sur 1.
5	*Entrée Reset du volume* Pr **29.010**.	Remet le *Volume* Pr **29.004** à 0 lorsque le paramètre est réglé sur 1.
6	*Entrée de sélection point de consigne PID 0* Pr **29.026**.	Permet de sélectionner parmi les 4 différents points de consigne PID du processus principal, *Point de consigne PID 0* Pr **29.022** à *Point de consigne PID 3* Pr **29.025**
7	*Entrée de sélection point de consigne PID 1* Pr **29.027**.	
8	*Entrée de fonctionnement programmé* Pr **29.056**.	En mode Auto, si *Validation Entrée de fonctionnement programmé* Pr **29.055** = *On (1)*, l'entrée de fonctionnement programmé doit être réglée sur 1 quand le système doit fonctionner et sur 0 quand le système doit s'arrêter.
9	*Entrée Contacteur débitmétrique* Pr **29.066**.	Un contacteur débitmétrique du système peut être acheminé vers cette entrée, où 1 = débit, 0 = absence de débit.
10	*Entrée Contacteur de niveau haut* Pr **29.079**.	Lorsque ce paramètre est réglé sur 1 en mode Auto, le système s'arrête. Cette entrée est acheminée vers un capteur qui détecte si le niveau de liquide se trouve au maximum.
11	*Entrée Contacteur de niveau bas* Pr **29.080**.	Lorsque ce paramètre est réglé sur 1 en mode Auto, le système redémarre. Cette entrée est acheminée vers un capteur qui détecte si le niveau de liquide se trouve au minimum.
12	*Entrée Défaut de pompe externe* Pr **29.085**.	Ce paramètre est utilisé pour indiquer à la pompe la présence d'un défaut du système et que le variateur doit s'arrêter. 1 = défaut, 0 = OK.
13	*Entrée protection thermique du moteur* Pr **29.086**.	Ce paramètre est utilisé pour acheminer un signal provenant d'un thermocontact normalement fermé, où 1 = OK, 0 = trop chaud.
14	*Entrée Nettoyage manuel* Pr **29.088**	Si le mode Manuel ou Auto n'est pas sélectionné, le réglage de l'entrée Nettoyage manuel sur 1 exécute un cycle de nettoyage. Le nettoyage se poursuit tant que cette entrée demeure réglée sur 1.
15	S/O	Une IHM ou API du système doit continuellement commuter ce bit 0 sur 1 puis sur 0. Un rythme d'au moins une fois par seconde est recommandé avec le réglage par défaut du *Temps de chien de garde du mot de contrôle de pompe* Pr **29.150**.

Tableau 7-2 *Mot de contrôle de pompe 2* Pr 29.152 et paramètres de contrôle équivalents.

Bit	Paramètre équivalent	Fonction
0	*Entrée Soutien 1 prêt* Pr **29.108**.	Utilisé en mode Cascade par le soutien 1 pour indiquer s'il est prêt à fonctionner (c.-à-d. Sans erreur). 1 = Prêt, 0 = Pas prêt.
1	*Entrée Soutien 1 en marche* Pr **29.109**	Utilisé en mode Cascade par le soutien 1 pour indiquer quand il fonctionne. 1 = En marche, 0 = Pas en marche.
2	*Entrée Soutien 2 prêt* Pr **29.114**.	Utilisé en mode Cascade par le soutien 2 pour indiquer s'il est prêt à fonctionner (c.-à-d. Sans erreur). 1 = Prêt, 0 = Pas prêt.
3	*Entrée Soutien 2 en marche* Pr **29.115.**	Utilisé en mode Cascade par le soutien 2 pour indiquer quand il fonctionne. 1 = En marche, 0 = Pas en marche.
4	*Entrée Soutien 3 prêt* Pr **29.160**.	Utilisé en mode Cascade par le soutien 3 pour indiquer s'il est prêt à fonctionner (c.-à-d. Sans erreur). 1 = Prêt, 0 = Pas prêt.
5	*Entrée Soutien 3 en marche* Pr **29.161.**	Utilisé en mode Cascade par le soutien 3 pour indiquer quand il fonctionne. 1 = En marche, 0 = Pas en marche.
6	*Entrée Soutien 4 prêt* Pr **29.166**.	Utilisé en mode Cascade par le soutien 4 pour indiquer s'il est prêt à fonctionner (c.-à-d. Sans erreur). 1 = Prêt, 0 = Pas prêt.
7	*Entrée Soutien 4 en marche* Pr **29.167.**	Utilisé en mode Cascade par le soutien 4 pour indiquer quand il fonctionne. 1 = En marche, 0 = Pas en marche.

Tableau 7-3 *Mot d'état de pompe 1* Pr 29.153 et paramètres d'état équivalents.

Bit	Paramètre équivalent	Fonction
0	*Sortie Mode Auto sélectionné* Pr **29.018**.	Lorsqu'il est réglé sur 1, ce paramètre indique que le mode Auto a été sélectionné.
1	*Sortie Mode Manuel sélectionné* Pr **29.019**.	Lorsqu'il est réglé sur 1, ce paramètre indique que le mode Manuel a été sélectionné.
2	*Sortie mode Auto opérationnel* Pr **29.021**.	Lorsqu'il est réglé sur 1, ce paramètre indique que le mode Auto a été sélectionné, et que le système peut être en marche ou en veille en fonction de la demande du système.
3	*Sortie mode Auto en marche* Pr **29.020**.	Lorsqu'il est réglé sur 1, ce paramètre indique que le mode Auto a été sélectionné, et que le système est en marche.
4	*Activation logiciel PID* Pr **29.038**.	Lorsqu'il est réglé sur 1, ce paramètre indique que le logiciel de pompage commande l'activation du PID du processus principal. *Validation PID1* Pr **14.008** peut être utilisé pour outrepasser ce bit et désactiver le PID en mode Auto.
5	*Sortie PID au point de consigne* Pr **29.046**.	Lorsqu'il est réglé sur 1, ce paramètre indique que le PID du processus principal se trouve au point de consigne.
6	*Sortie Retour PID bas* Pr **29.047**.	Lorsqu'il est réglé sur 1, ce paramètre indique que le PID du processus principal se trouve soit en dessous de la *Bande PID au point de consigne* Pr **29.045**, soit en dessous du *Seuil Retour PID bas* Pr **29.044**.
7	*Sortie Veille requise* Pr **29.053**.	Lorsqu'il est réglé sur 1, ce paramètre indique que la fréquence ou la vitesse du moteur est descendue sous le *Seuil de vitesse détection de veille* Pr **29.051** et que la *Temporisation détection de veille* Pr **29.052** arrive à expiration.
8	*Sortie Veille active* Pr **29.054**.	Lorsqu'il est réglé sur 1, ce paramètre indique que le variateur est passé à l'état de veille en raison de la demande faible du système.
9	*Sortie Gavage de circuit terminé* Pr **29.078**.	Lorsqu'il est réglé sur 1, ce paramètre indique que la routine de gavage de circuit est terminée.
10	*Sortie Nettoyage actif* Pr **29.104**.	Lorsqu'il est réglé sur 1, ce paramètre indique que le variateur dédié pompage F600 est en train d'exécuter un cycle de nettoyage.
11	S/O	Le nettoyage est déclenché en raison du seuil de courant de charge configuré par le paramètre *Seuil bas Nettoyage sur courant de charge* Pr **29.099** ou *Seuil haut Nettoyage sur courant de charge* Pr **29.098**.
12	S/O	Le nettoyage est déclenché en raison d'une montée de charge l'accumulateur du moteur, indiquée par l'*Alarme de surcharge du moteur* Pr **10.017**.
13	S/O	Le nettoyage a été déclenché en raison du dépassement du *Temps Nettoyage sur intervalle* Pr **29.096**.
14	S/O	Le nettoyage a été déclenché au démarrage. Voir *Nettoyage au démarrage* Pr **29.089**.
15	S/O	Le nettoyage a été déclenché du fait que l'*Entrée Nettoyage manuel* Pr **29.088** est réglée sur 1.

Tableau 7-4 *Mot d'état de pompe 2* Pr 29.154 et paramètres d'état équivalents.

Bit	Paramètre équivalent	Fonction
0	*Sortie Mise en marche Soutien 1* Pr **29.107**.	Utilisé en mode Cascade par le soutien 1 pour commander le moment où le démarreur progressif doit se mettre en marche. 1 = Mise en marche, 0 = Pas de mise en marche.
1	*Sortie Soutien 2 Mise en marche* Pr **29.113**.	Utilisé en mode Cascade par le soutien 2 pour commander le moment où le démarreur progressif doit se mettre en marche. 1 = Mise en marche, 0 = Pas de mise en marche.
2	*Sortie Soutien 3 Mise en marche* Pr **29.159**.	Utilisé en mode Cascade par le soutien 1 pour commander le moment où le démarreur progressif doit se mettre en marche. 1 = Mise en marche, 0 = Pas de mise en marche.
3	*Sortie Soutien 4 Mise en marche* Pr **29.165**.	Utilisé en mode Cascade par le soutien 2 pour commander le moment où le démarreur progressif doit se mettre en marche. 1 = Mise en marche, 0 = Pas de mise en marche.

Tableau 7-5 *Mot d'alarme de pompe* Pr 29.155 et paramètres d'alarme équivalents.

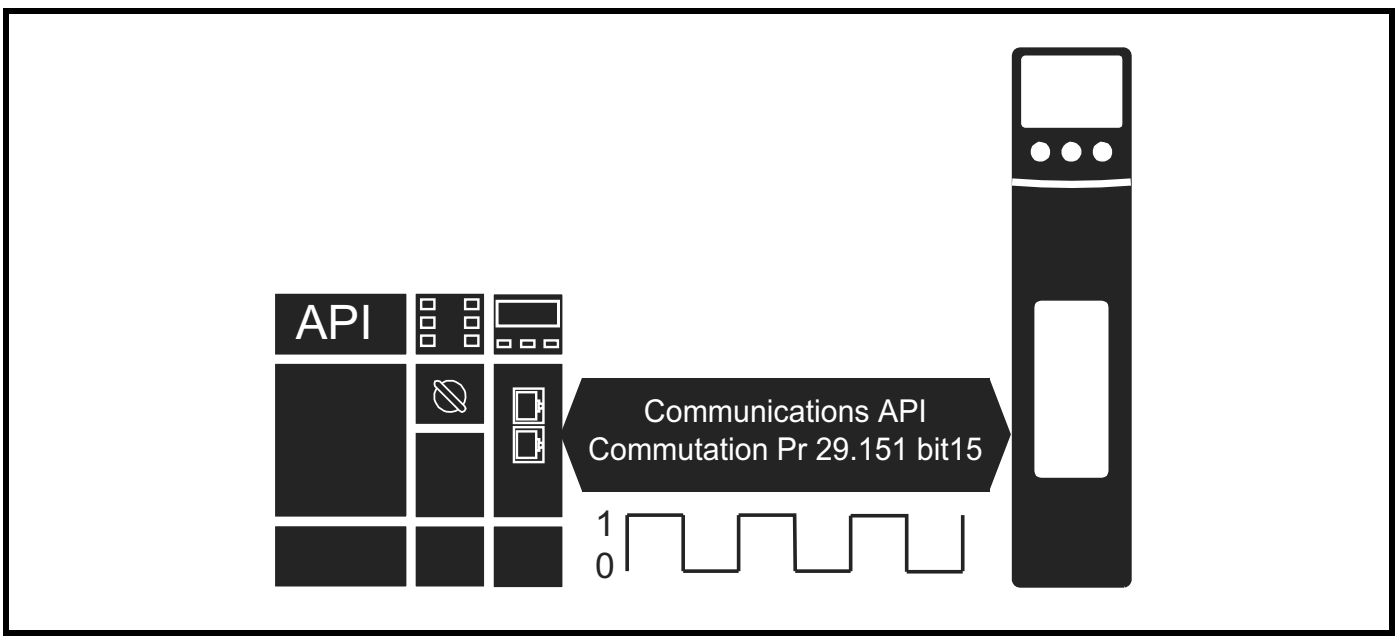
Bit	Paramètre équivalent	Fonction
0	*Sortie Absence de débit contacteur* Pr **29.068**	Lorsqu'il est réglé sur 1, ce paramètre indique qu'un signal d'absence de débit a été déclenché par un contacteur débitmétrique.
1	*Sortie Absence de débit* Pr **29.074**	Lorsqu'il est réglé sur 1, ce paramètre indique qu'un signal d'absence de débit a été déclenché par le logiciel.
2	*Sortie Arrêt par débit faible* Pr **29.065**	Lorsqu'il est réglé sur 1, ce paramètre indique qu'un signal de débit faible a été déclenché par un débitmètre. Voir *Seuil Arrêt par débit faible* Pr **29.063**
3	*Référence Variateur au maximum* Pr **29.084**	Lorsqu'il est réglé sur 1, ce paramètre indique que la fréquence ou vitesse de sortie du variateur dédié pompage F600 se situe dans la *Bande de référence maximum du variateur* Pr **29.083**.
4	*Sortie Alarme Retour PID haut* Pr **29.040**	Lorsqu'il est réglé sur 1, ce paramètre indique que le niveau du retour PID du processus principal est supérieur au *Seuil d'alarme Retour PID haut* Pr **29.039**.
5	*Sortie Alarme Nbre de nettoyages par heure* Pr **29.105**	Lorsqu'il est réglé sur 1, ce paramètre indique que le *Nbre limite de nettoyages par heure* Pr **29.100** a été atteint.
6	*Sortie Alarme Cycles de service excessifs* Pr **29.131**	Lorsqu'il est réglé sur 1, ce paramètre indique que le *Nombre limite de démarrages par heure* Pr **29.128** a été atteint.
7	*Sortie d'alarme puits sec / charge faible* Pr **29.062**	Lorsqu'il est réglé sur 1, ce paramètre indique qu'une condition de puits sec a été détectée.
8	S/O	Réservé
9	*Sortie Verrouillage Soutien 1* Pr **29.112**	Lorsqu'il est réglé sur 1, ce paramètre indique que le soutien 1 en mode Cascade a effectué un nombre excessif de démarrages en une heure et qu'il est désormais verrouillé. Le *Décompte de verrouillage Soutien 1* Pr **29.111** indique le temps restant jusqu'à ce qu'il soit autorisé à démarrer.
10	*Sortie Verrouillage Soutien 2* Pr **29.118**	Lorsqu'il est réglé sur 1, ce paramètre indique que le soutien 2 en mode Cascade a effectué un nombre excessif de démarrages en une heure et qu'il est désormais verrouillé. Le *Décompte de verrouillage Soutien 1* Pr **29.111** indique le temps restant jusqu'à ce qu'il soit autorisé à démarrer.
11	*Sortie Verrouillage Soutien 3* Pr **29.164**	Lorsqu'il est réglé sur 1, ce paramètre indique que le soutien 3 en mode Cascade a effectué un nombre excessif de démarrages en une heure et qu'il est désormais verrouillé. Le *Décompte de verrouillage Soutien 3* Pr **29.163** indique le temps restant jusqu'à ce qu'il soit autorisé à démarrer.
12	*Sortie Verrouillage Soutien 4* Pr **29.170**	Lorsqu'il est réglé sur 1, ce paramètre indique que le soutien 4 en mode Cascade a effectué un nombre excessif de démarrages en une heure et qu'il est désormais verrouillé. Le *Décompte de verrouillage Soutien 4* Pr **29.169** indique le temps restant jusqu'à ce qu'il soit autorisé à démarrer.

7.4.2.1 Chien de garde du mot de contrôle

Le *Temps de chien de garde du mot de contrôle de pompe* Pr **29.150** est utilisé pour indiquer s'il y a une panne de communication entre une API ou IHM connectée et le F600.

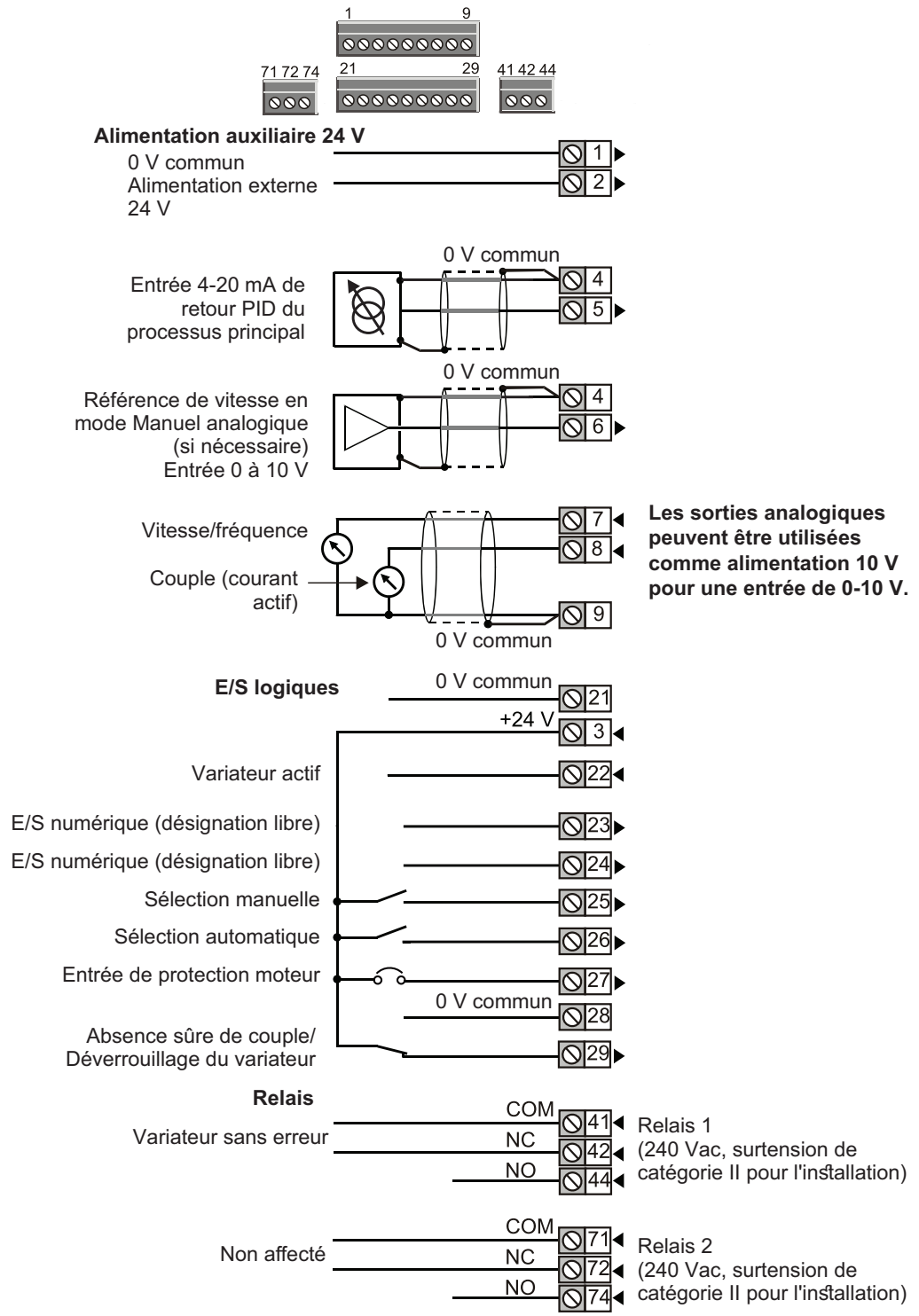
Si le *Temps de chien de garde du mot de contrôle de pompe* Pr **29.150** est réglé sur 0, la fonction de chien de garde est désactivée.

Si le *Temps de chien de garde du mot de contrôle de pompe* Pr **29.150** est réglé à une valeur > 0, la fonction de chien de garde est activée. Le temps maximum autorisé sans changement d'état du bit 15 correspondant au *Mot de contrôle de pompe 1* Pr **29.150** défini par le *Temps de chien de garde du mot de contrôle de pompe* Pr **29.150**, et les cas où le bit du chien de garde doit être commuté de 1 à 0 ou de 0 à 1 par l'API ou l'IHM au cours de cette période, faute de quoi une mise en sécurité *Chien de garde du mot de contrôle* sera déclenchée pour arrêter le système. Le chien de garde ne démarre qu'une fois que le premier changement d'état du bit 15 correspondant au *Mot de contrôle de pompe* Pr **29.151** a été constaté.



7.4.3 Bornes E/S

Le schéma ci-dessous présente les bornes E/S du F600 et leur affectation par défaut. L'affectation peut être personnalisée au besoin.



7.4.4 Affectation des E/S

Les E/S doivent être affectées pour les systèmes qui utilisent des E/S câblées pour le contrôle, c.-à-d. *Mode d'entrée de contrôle* Pr **29.012** (0.024) = Entrée ou Entrée et Clavier ou Mot de contrôle et Entrée. Le F600 dispose de 6 différents types d'E/S :

- 3 entrées logiques 24 V
- 3 entrées ou sorties logiques 24 V configurées par l'utilisateur
- 2 entrées analogiques 4 - 20 mA ou 0 à 10 V
- 2 sorties analogiques 4 - 20 mA ou 0 à 10 V
- 2 sorties de relais 240 V
- 2 alimentations 24 V

Tous ces types d'E/S sont affectés de la même manière, chaque E/S nécessitant un pointeur qui identifie le paramètre source ou destination, c'est-à-dire un point vers lequel sont envoyés ou d'où proviennent les signaux de données. Par exemple, pour affecter l'E/S logique 2 en tant qu'entrée de contacteur débitmétrique, régler la *Source/Destination E/S logique 02* Pr **8.022** sur **29.066** (Entrée Contacteur débitmétrique).

Il faut veiller à ce que le paramètre source / destination utilisé soit du type approprié pour l'E/S concernée ; par exemple, un paramètre de type bit (On/Off) pour une entrée logique ou une valeur numérique pour une entrée analogique.

Tableau 7-2 Bornes et paramètres de configuration des E/S logiques

Borne	Fonction	État E/S	Inversion	Source / Destination	Choix de sortie	Source / Destination par défaut
22	Entrée / Sortie 24 V 1	Pr 8.001	Pr 8.011	Pr 8.021	Pr 8.031	Variateur en marche 1.011
23	Entrée / Sortie 24 V 2	Pr 8.002	Pr 8.012	Pr 8.022	Pr 8.032	Affectation libre 0.000
24	Entrée / Sortie 24 V 3	Pr 8.003	Pr 8.013	Pr 8.023	Pr 8.033	Affectation libre 0.000
25	Entrée 24 V 4	Pr 8.004	Pr 8.014	Pr 8.024	S/O	Entrée de sélection mode Manuel 29.013
26	Entrée 24 V 5	Pr 8.005	Pr 8.015	Pr 8.025	S/O	Entrée de sélection mode Auto 29.015
27	Entrée 24 V 6	Pr 8.006	Pr 8.016	Pr 8.026	S/O	Protection thermique moteur 29.086
29	Entrée STO	Pr 8.009	S/O	S/O	S/O	S/O
3	Sortie d'alimentation 24 V (Peut être utilisée comme sortie de contrôle)	Pr 8.008	Pr 8.018	Pr 8.028	S/O	Affectation libre 0.000
2	Entrée d'alimentation 24 V (Peut être utilisée comme entrée de contrôle)	Pr 8.043	Pr 8.053	Pr 8.063	S/O	Affectation libre 0.000
1, 4, 9, 21, 28	0 V commun	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O

Tableau 7-3 Bornes et paramètres de configuration des sortie de relais

Borne	Fonction	État E/S	Inversion	Source / Destination	Source / Destination par défaut
41 Com 42 NF 44 NO	Sortie de relais 240 V 1	Pr 8.007	Pr 8.017	Pr 8.027	Variateur sans erreur 10.001
71 Com 72 NF 74 NO	Sortie de relais 240 V 2	Pr 8.045	Pr 8.055	Pr 8.065	Affectation libre 0.000

Tableau 7-4 Bornes et paramètres des E/S analogiques

Borne	Fonction	État E/S	Mode	Mise à l'échelle	Inversion	Source / Destination	Source / Destination par défaut
5	Entrée analogique 1	Pr 7.001	Pr 7.007	Pr 7.008	Pr 7.009	Pr 7.010	Retour PID 29.034
6	Entrée analogique 2	Pr 7.002	Pr 7.011	Pr 7.012	Pr 7.009	Pr 7.014	Réf. analogique mode Manuel 1.036
7	Sortie analogique 1	S/O	Pr 7.007	Pr 7.020	S/O	Pr 7.019	Fréquence / Vitesse 5.001 / 3.002
8	Sortie analogique 2	S/O	Pr 8.032	Pr 7.023	S/O	Pr 7.022	Courant actif moteur 4.002
1, 4, 9, 21, 28	0 V commun	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O

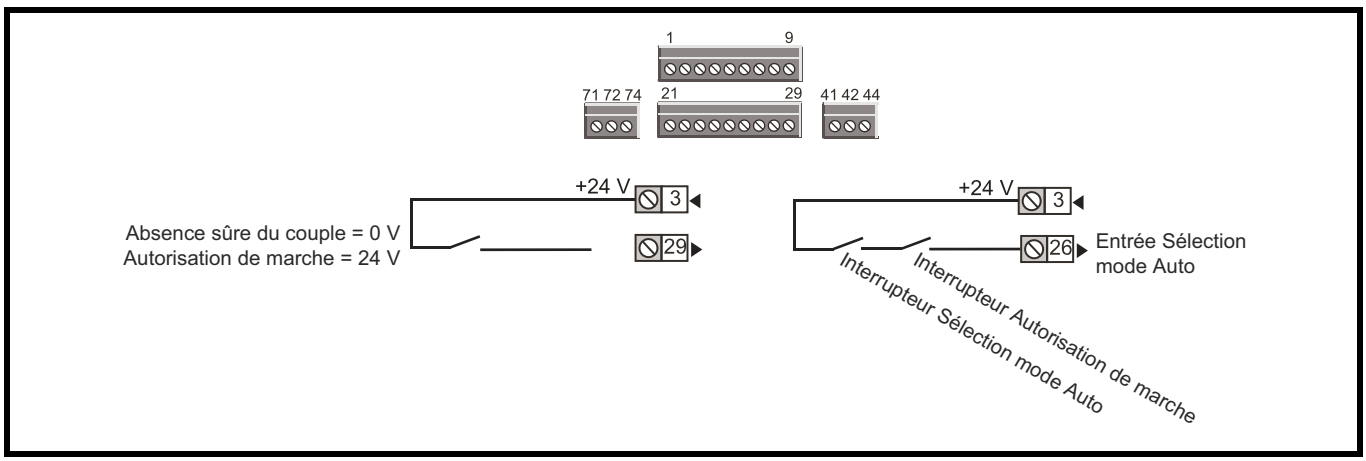
Il convient de noter que les sorties analogiques peuvent être utilisées comme alimentation 10 V pour un potentiomètre de vitesse en mode Manuel ; régler le paramètre source de la sortie analogique sur un paramètre d'application inutilisé, par ex. 18.011, puis régler Pr **18.011** sur 32767 (valeur maximale du paramètre) pour obtenir une sortie 10 V. Si le paramètre source d'une sortie analogique est réglé à son maximum, la sortie analogique est également réglée à la valeur maximale de 10 V. Enregistrer les paramètres en réglant Pr **0.000** sur *Enregistrer les paramètres* et appuyer sur le bouton Reset rouge OFF Reset .

Consulter les menus 7 et 8 du chapitre 10 Paramètres avancés pour de plus amples informations.

7.4.5 Autorisation de marche

Pour les systèmes qui nécessitent une autorisation de marche, c'est-à-dire un signal de commande de mise en marche en plus de l'entrée de sélection du mode Auto, les solutions suivantes sont disponibles :

- L'entrée STO peut être utilisée comme entrée d'autorisation de marche pour les systèmes dans lesquels la pompe est susceptible de s'arrêter en roue libre lorsque le signal d'autorisation de marche est supprimé.
- L'entrée Auto peut être interrompue par un contact de commutation supplémentaire pour les systèmes dans lesquels la pompe doit décélérer jusqu'à l'arrêt lorsque le signal d'autorisation de marche est supprimé.

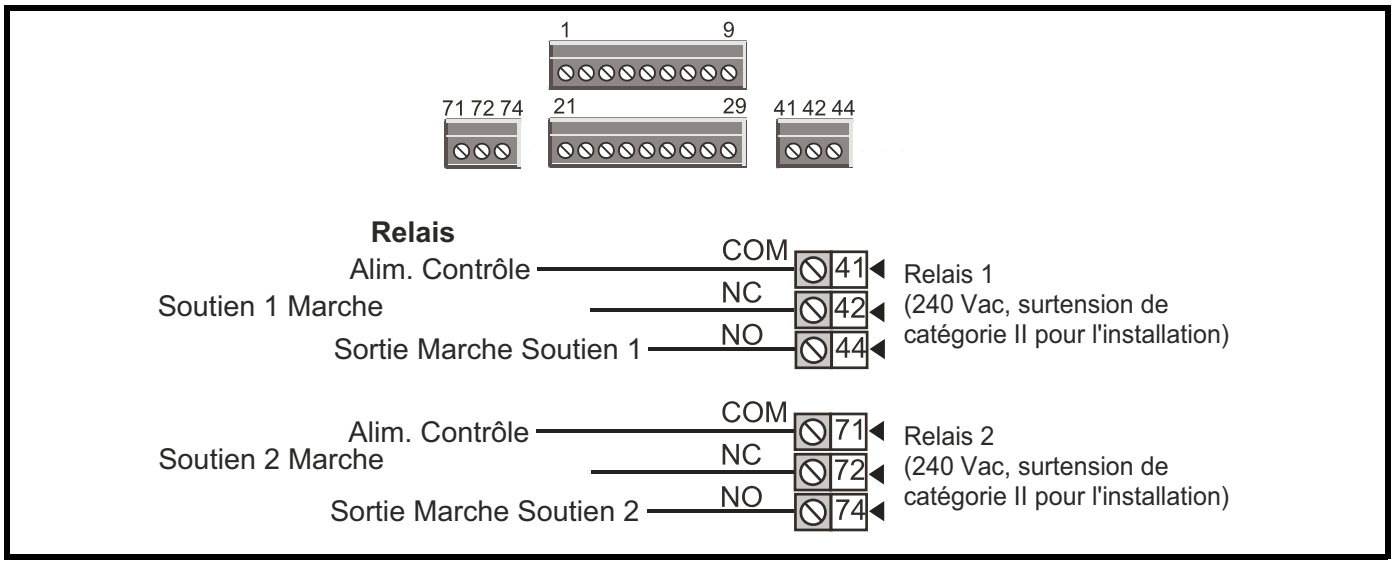


7.4.6 Cascade (Marche uniquement)

Lorsque le mode Cascade est sélectionné, *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** = *Cascade*, et *Mode de contrôle des pompes de soutien* Pr **29.106** = *Marche uniquement*, un signal de marche unique est utilisé pour la mise en marche d'un démarreur progressif de soutien. Ce signal peut être envoyé au démarreur progressif par une sortie de relais ou par une sortie logique 24 V, le choix se portant sur celle qui est la mieux adaptée au système.

7.4.6.1 Marche par sortie de relais

Le schéma des bornes suivant présente les connexions supplémentaires pour les relais de contrôle de sortie de marche, qui commandent la mise en marche des démarreurs progressifs.



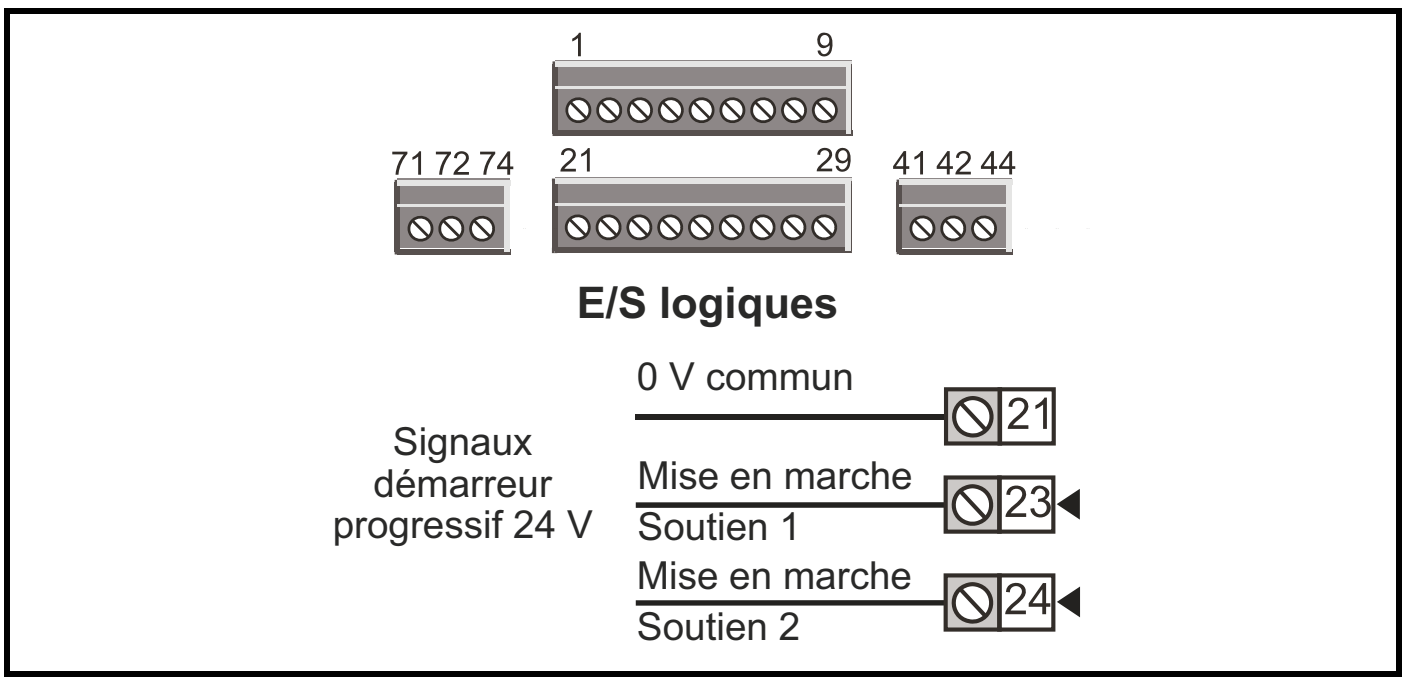
La source des paramètres de contrôle du relais doit être configurée pour contrôler les relais. Les paramétrages suivants doivent être effectués pour utiliser cette configuration :

- *Source de sortie de relais* Pr **8.027** = 29.107
- *Source de relais 2* Pr **8.065** = 29.113
- Régler Pr0.000 sur *Enregistrer les paramètres* puis appuyer sur le bouton Reset rouge



7.4.6.2 Marche par sortie logique 24 V

Le schéma des bornes suivant présente les connexions supplémentaires pour les sorties logiques 24 V qui commandent la mise en marche du démarreur progressif.



La source des paramètres de contrôle doit être configurée pour contrôler les E/S logiques et ils doivent être affectés en tant que sorties. Les paramétrages suivants doivent être effectués pour utiliser cette configuration :

- *Source/Destination E/S logique 02* Pr **8.022**= 29.107
- *Source/Destination E/S logique 03* Pr **8.023**= 29.113
- *Sélection de l'E/S logique 02 en sortie* Pr **8.032** = *On (1)*
- *Sélection de l'E/S logique 03 en sortie* Pr **8.033** = *On (1)*
- Régler Pr **0.000** sur *Enregistrer les paramètres* puis appuyer sur le bouton rouge Reset



7.4.7 Cascade (Contrôle E/S complet)

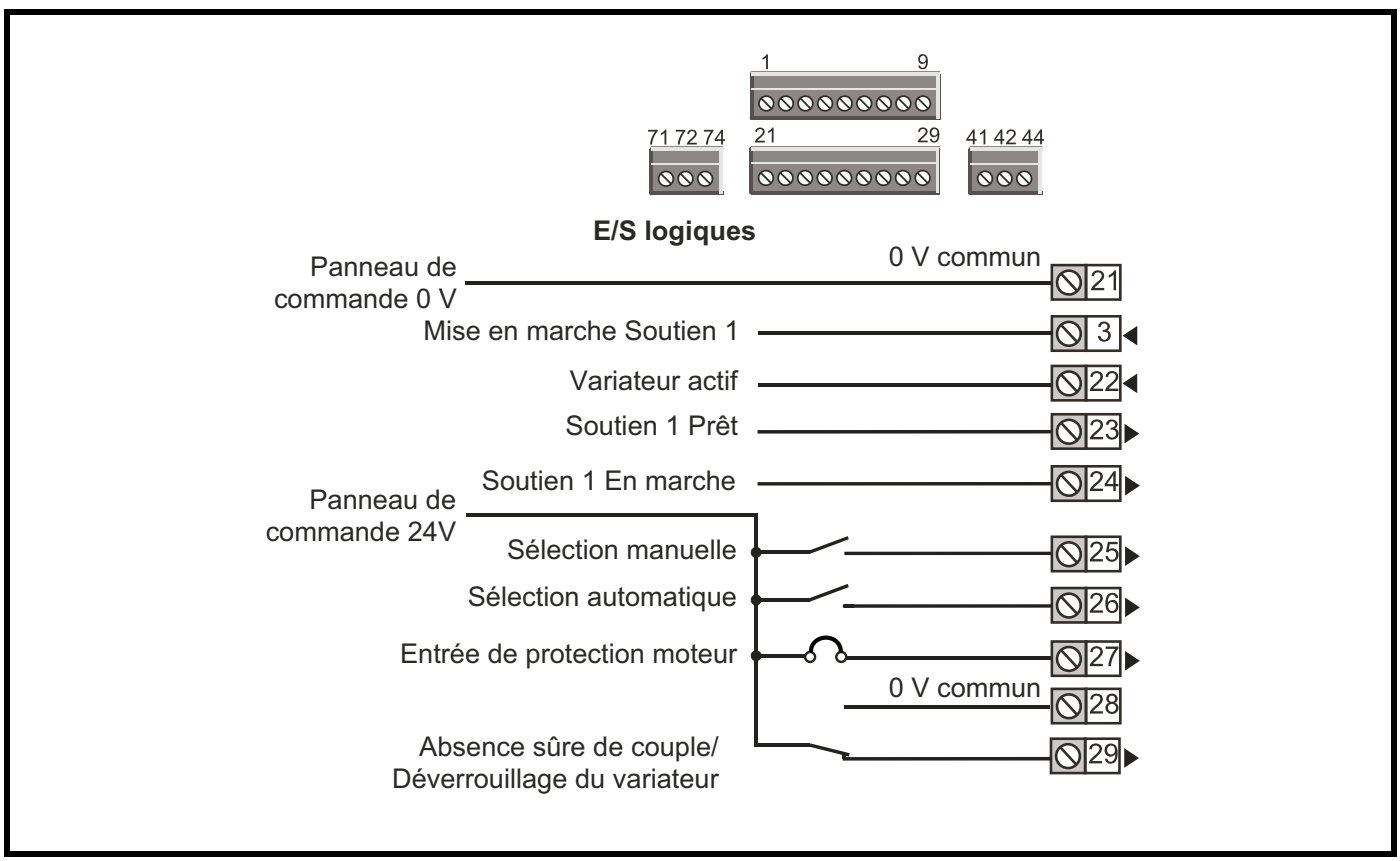
Lorsque le mode Cascade est sélectionné, *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** = *Cascade*, et *Mode de contrôle des pompes de soutien* Pr **29.106** = *Contrôle E/S complet*, les démarreurs progressifs de soutien seront contrôlés en utilisant la sortie Mise en marche, l'entrée Prêt et l'entrée En marche. Grâce au matériel existant dont il est équipé, le variateur peut contrôler :

- Un démarreur progressif simple avec retour, où la sortie d'alimentation 24 V du variateur est utilisée pour fournir le signal de marche. Une alimentation 24 V du panneau de commande est requise pour l'entrée de protection du moteur et les entrées de sélection des modes Manuel et Auto.
- D'autres combinaisons sont possibles en modifiant la configuration des E/S flexibles.

En ajoutant un module SI-I/O, 2 démarreurs progressifs de soutien avec retour sont possibles en utilisant les E/S logiques 24 V.

7.4.7.1 Démarreur progressif simple avec contrôle E/S complet

Le schéma des bornes suivant présente les connexions des E/S logiques 24 V pour commander la mise en marche du démarreur progressif et recevoir un retour à l'aide des E/S du variateur dédié pompage F600.



La source et les destinations des paramètres de contrôle doivent être configurées pour contrôler les E/S logiques et ils doivent être affectés en tant que sorties. Les paramétrages suivants doivent être effectués pour utiliser cette configuration :

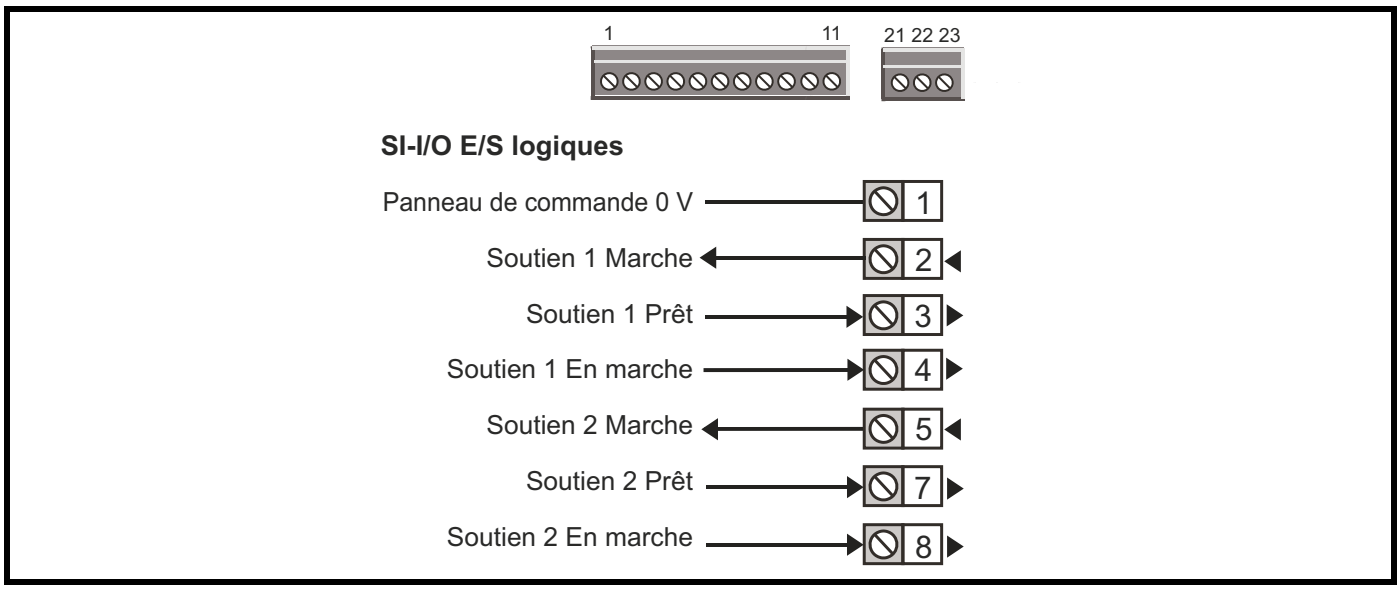
- *Source/Destination E/S logique 02* Pr **8.022**= 29.108
- *Source/Destination E/S logique 03* Pr **8.023**= 29.109
- *Destination d'entrée d'alimentation 24 V* Pr **8.063** = 29.107
- *Sélection de l'E/S logique 02 en sortie* Pr **8.032** = *Off (0)*
- *Sélection de l'E/S logique 03 en sortie* Pr **8.033** = *Off (0)*

Régler Pr **0.000** sur *Enregistrer les paramètres* puis appuyer sur le bouton rouge Reset

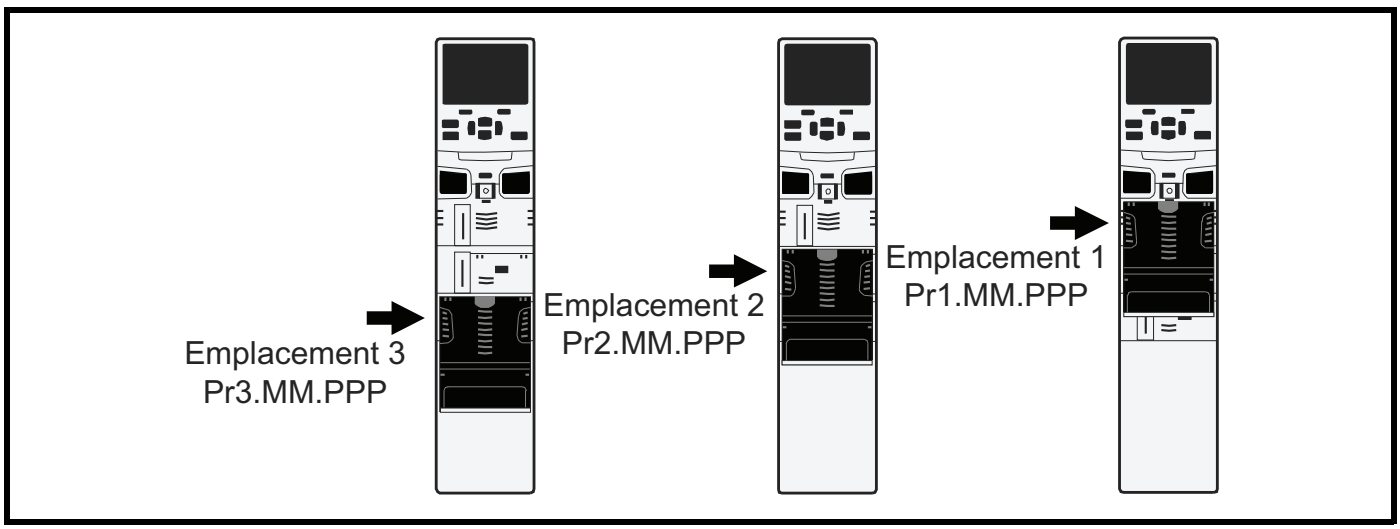


7.4.7.2 Démarreurs progressifs doubles avec contrôle E/S complet

Le schéma des bornes suivant présente les connexions supplémentaires des E/S logiques 24 V pour commander la mise en marche du démarreur progressif et recevoir un retour à l'aide d'un module SI-I/O optionnel.



La source et les destinations des paramètres de contrôle doivent être configurées pour contrôler les E/S logiques et ils doivent être affectés en tant qu'entrées ou sorties selon les besoins. Pour ce faire, le menu des paramètres de l'emplacement dans lequel le module SI-I/O optionnel est installé doit être connu.



MM= numéro du menu, PPP = numéro du paramètre.

Les paramétrages suivants doivent être effectués pour utiliser cette configuration, pour laquelle le numéro d'emplacement S = 1, 2 ou 3 a été identifié comme indiqué précédemment :

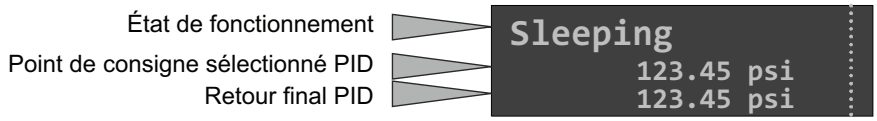
- *Source/Destination E/S logique 01* Pr S.**02.021**= 29.107 (Soutien 1 Mise en marche)
- *Source/Destination E/S logique 02* Pr S.**02.022** = 29.108 (Soutien 1 Prêt)
- *Source/Destination E/S logique 03* Pr S.**02.023** = 29.109 (Soutien 1 En marche)
- *Source/Destination E/S logique 01* Pr S.**02.024**= 29.113 (Soutien 2 Mise en marche)
- *Source/Destination E/S logique 02* Pr S.**02.025** = 29.114 (Soutien 3 Prêt)
- *Source/Destination E/S logique 03* Pr S.**02.026** = 29.115 (Soutien 4 En marche)
- *Mode T2 de l'E/S logique 1* Pr S.**01.011** = *On (1)*
- *Mode T3 de l'E/S logique 2* Pr S.**01.012** = *Off (0)*
- *Mode T4 de l'E/S logique 3* Pr S.**01.013** = *Off (0)*
- *Mode T5 de l'E/S logique 4* Pr S.**01.014** = *On (1)*
- *Mode T7 de l'entréé 5* Pr S.**01.015** = *Entrée logique (0)*
- *Mode T8 de l'entréé 5* Pr S.**01.016** = *Entrée logique (0)*

Régler Pr **0.000** sur Enregistrer les paramètres puis appuyer sur le bouton rouge Reset



7.5 État de fonctionnement du logiciel de pompage

L'affichage d'état par défaut présente l'*État du variateur* Pr **29.101**, l'*État de fonctionnement du logiciel de pompage* Pr **29.003** (0.073) et la *Fréquence de sortie* Pr **5.001** (0.069) ou le *Retour de vitesse* Pr **3.002** (0.069).

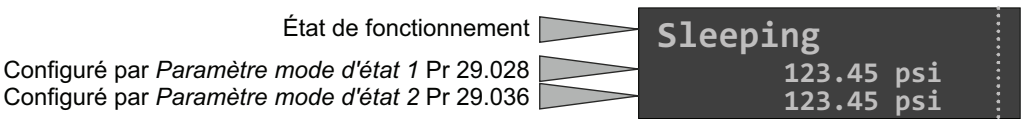


L'affichage d'état par défaut s'affichera automatiquement après 4 minutes si aucun bouton n'est actionné ; pour l'afficher plus rapidement, appuyer sur la touche Échap du clavier.



Les 2 lignes inférieures de l'affichage peuvent aisément être personnalisées selon les exigences de l'application, mais il est fortement recommandé de maintenir l'*État de fonctionnement* Pr **29.003** (0.073) affiché.

Le diagramme suivant illustre les paramètres responsables de la configuration des 2 lignes inférieures de l'affichage d'état :



Paramètre mode d'état 1 Pr **11.018** et *Paramètre mode d'état 2* Pr **11.019** sont des pointeurs servant à identifier des paramètres, la valeur saisie correspondant au numéro du paramètre qui doit être affiché. N'importe quel paramètre au format MM.PPP peut être utilisé, mais certains choix de paramètres courants sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Paramètre	Désignation
1.021	Référence en mode Auto (Pompe simple, Cascade ou Multi-leader (variateur leader)
1.028	Référence soutien Multi-leader
2.001	Référence après rampe
3.002	Retour de vitesse (en mode boucle fermée uniquement)
4.020	Charge en pourcentage
5.001	Fréquence de sortie
5.003	Puissance de sortie
14.020	Référence PID (en %)
14.021	Retour PID (en %)
14.022	Erreur PID (en %)
29.002	Temps de fonctionnement total
29.003	État de fonctionnement
29.004	Volume
29.005	Débit
29.029	Point de consigne final PID (unités de retour de l'utilisateur)
29.036	Retour final PID (unités de retour de l'utilisateur)
29.037	Erreur PID (unités de retour de l'utilisateur)

Pour ajuster le *Paramètre mode d'état 1* Pr **11.018** et le *Paramètre mode d'état 2* Pr 1**1.019**, le *Niveau d'accès aux menus* Pr **0.001** doit être réglé sur *Tous les menus*.

Le tableau suivant répertorie les états de fonctionnement possibles du logiciel de pompage et leur signification.

État	Description
STO verrouillé	Le variateur est à l'état inhibé, c'est-à-dire que l'entrée STO sur la borne T29 du variateur est à 0 V. Pour que le variateur passe à l'état Off (*Prêt*), appliquer une tension de 24 V sur la borne T29 du variateur.
Off (Prêt)	Le variateur est déverrouillé en mode hardware et attend une commande pour pouvoir fonctionner.
Fonctionnement Manuel	Le variateur fonctionne en mode Manuel à partir d'une référence de vitesse fixe.
Réveil	Le variateur est en cours de réveil, c'est-à-dire que la *Temporisation détection de réveil* Pr **29.050** (0.041) est activée.
Gavage de Circuit	La routine de gavage de circuit automatique est en cours d'exécution.
Fonctionnement Auto	Le variateur fonctionne sous contrôle Pompe simple en mode Auto.
Fonctionnement Auto Leader	Le variateur fonctionne sous contrôle Cascade ou Multi-leader en mode Auto en tant que dispositif Leader.
Fonctionnement Auto Soutien	Le variateur fonctionne sous contrôle Multi-leader en mode Auto en tant que dispositif de soutien.
Pré-veille	Le variateur est en pré-veille, c'est-à-dire que la fréquence ou la vitesse de sortie est inférieure au *Seuil de vitesse détection de veille* Pr **29.051** et que la *Temporisation détection de veille* Pr **29.052** est activée. Ceci s'affiche pendant une courte période lors du démarrage en mode Auto pendant que la montée en régime de la sortie PID.
Veille	Le variateur est en mode Auto mais s'est mis en veille. Le système se met en veille lorsque la valeur de la vitesse ou de la fréquence du moteur ne dépasse pas le *Seuil de vitesse détection de veille* Pr **29.051**, si une absence de débit est détectée par un contacteur débitmétrique ou par le logiciel, ou si un débit faible détecté.
Nettoyage	Le variateur est en train d'exécuter la routine de nettoyage ou de décolmatage.
Arrêt niveau	Le système s'est arrêté car le contacteur de niveau haut a été atteint. Voir *Entrée Contacteur de niveau haut* Pr **29.079**. Ce paramètre peut être outrepassé par le mode Manuel ou une opération de nettoyage manuel.
Arrêt horloge	Le système s'est arrêté car l'entrée du commutateur d'horloge est réglée sur Off (0) pour indiquer une période d'arrêt de l'horloge. Voir *Validation Entrée de fonctionnement programmé* Pr **29.055** et *Entrée de fonctionnement programmé* Pr **29.056**. Ce paramètre peut être outrepassé par le mode Manuel ou une opération de nettoyage manuel.
Dépassement de délai Mode manuel	Le système s'est arrêté alors qu'il fonctionnait en mode Manuel après que le temps du *Dépassement de délai Mode manuel* Pr **29.017** se soit écoulé. Pour réinitialiser un dépassement de délai en mode manuel, désélectionner et resélectionner le mode Manuel.
Cycles de service excessifs	Le système a détecté une condition de cycles de service excessifs. Le variateur a effectuer un trop grand nombre de démarrages au cours de l'heure passée. Voir *Mode cycles de service excessifs* Pr **29.127** (0.060) et *Nombre de démarrages par heure* Pr **29.128** (0.061).
Fonctionnement perte retour	*Perte boucle de courant sur entrée analogique 1* Pr **07.028** = *On (1)*, indiquant une perte de boucle de courant pour le retour PID du processus principal, et l'*Action perte retour PID* Pr **29.048** = Vitesse fixe, pour laquelle le variateur fonctionne à une vitesse fixe définie par la *Référence PID désactivé / Perte de retour* Pr **01.023**.
Fonctionnement puits sec	Une condition de puits sec / charge faible a été détectée et le variateur fonctionne avec une référence réduite telle que définie par la *Réduction sortie PID puits sec / charge faible* Pr **29.060 (**0.053). Cet état ne peut être atteint que si le *Mode puits sec / charge faible* Pr **29.059** (0.052) = *Limite inférieure de sortie PID*.
Arrêt puits sec	Une condition de puits sec / charge faible a été détectée et le variateur a effectué une mise en sécurité Puits sec, pour laquelle le *Mode puits sec / charge faible* Pr **29.059** (0.052) = *Mise en sécurité*. Lorsque cela se produit, le variateur reste à l'*État Arrêt puits sec* jusqu'à ce que la *Temporisation de redémarrage en puits sec / charge faible* Pr **29.061** (0.054) se soit écoulée.
Arrêt Auto Soutien	Ceci indique que le variateur représente un dispositif de soutien dans un système Multi-leader, que le mode Auto a été sélectionné mais que le leader du système n'a pas encore transmis la commande de mise en marche du dispositif de soutien.

7.5.1 Diagramme d'état des modes Pompe simple, Cascade et Multi-leader (leader)

Le diagramme suivant présente les transitions entre les différents états du logiciel de pompage pour les modes Pompe simple, Cascade et Multi-leader (leader), tel qu'indiqués par l'*État de fonctionnement* Pr **29.003** (0.073).

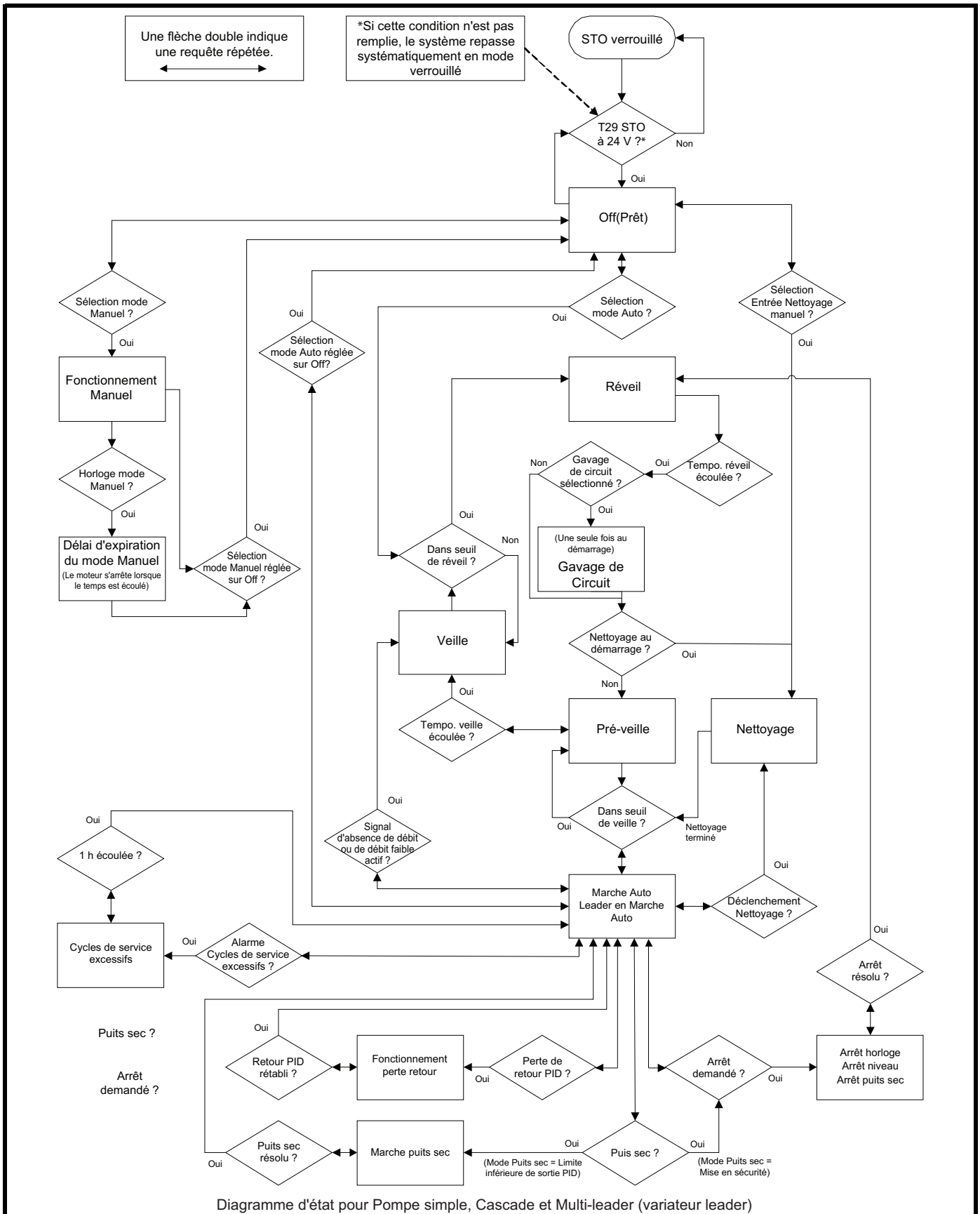


Diagramme d'état pour Pompe simple, Cascade et Multi-leader (variateur leader)

7.5.2 Diagramme d'état Multi-leader (soutien)

Le diagramme suivant présente les transitions entre les différents états du logiciel de pompage pour le mode Multi-leader (soutien), tels qu'indiqués par l'*État de fonctionnement* Pr **29.003** (0.073).

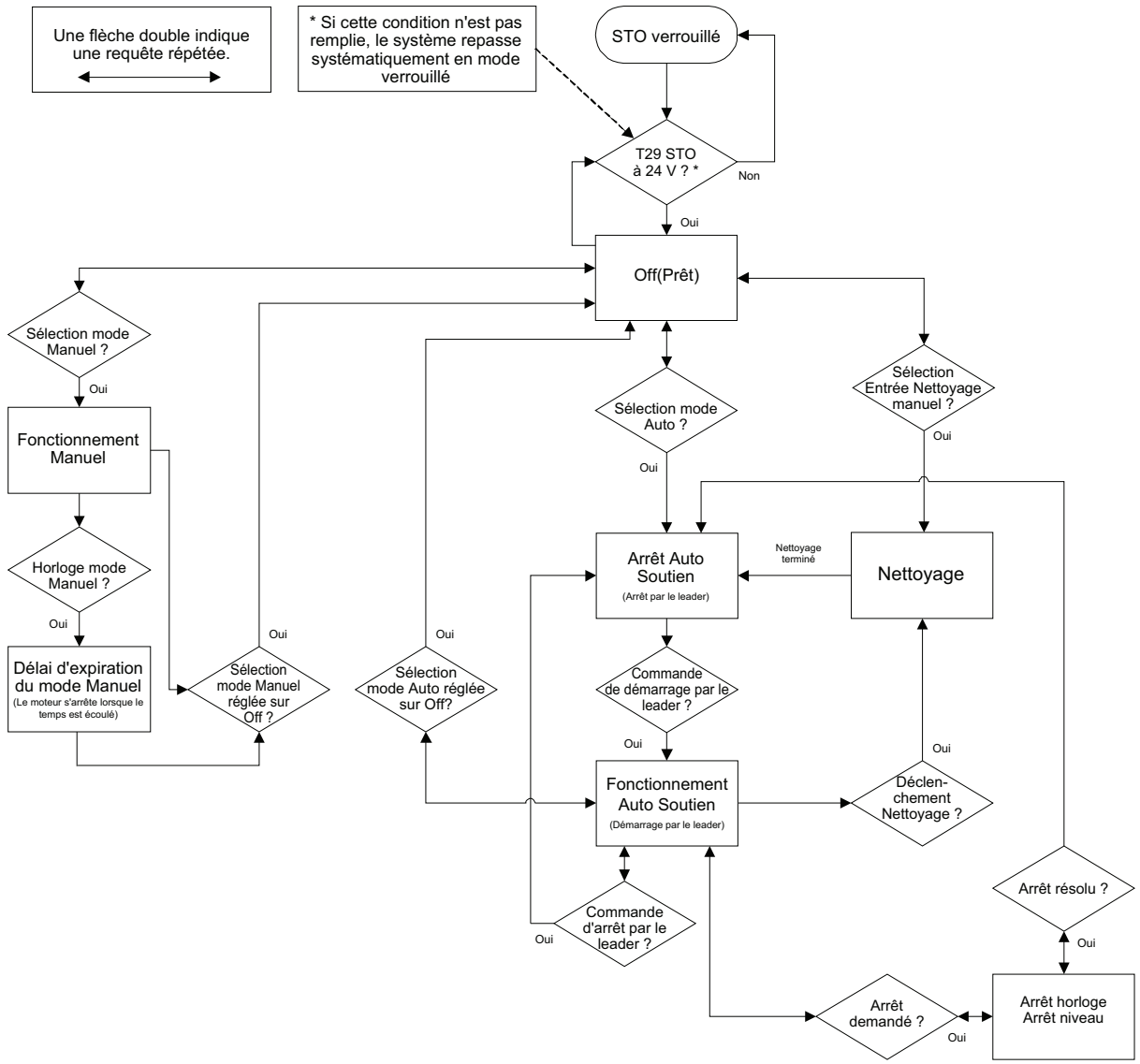


Diagramme d'état pour Multi-leader (variateur de soutien)

7.6 Mode Manuel

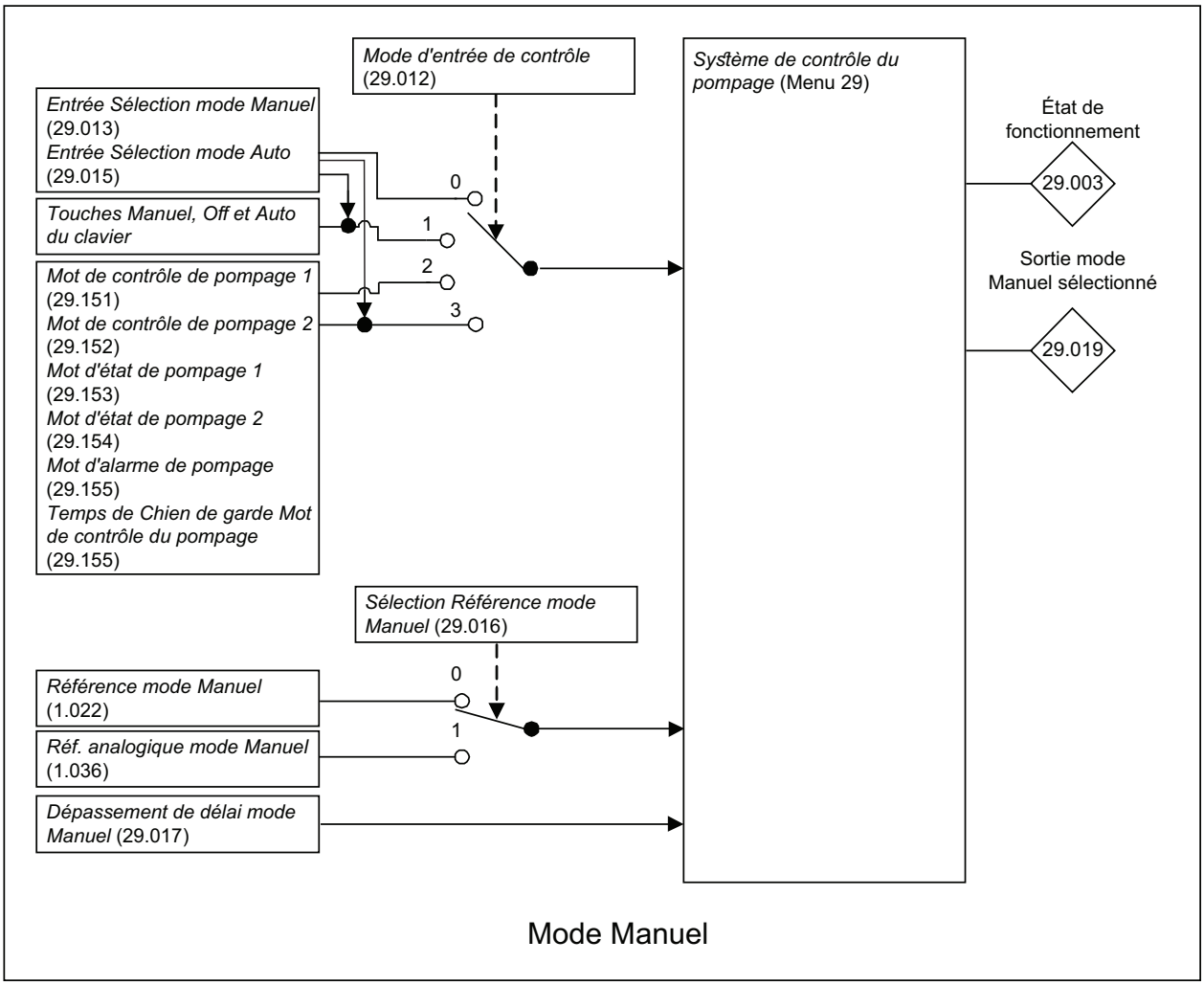
En mode manuel, la pompe fonctionne à une vitesse fixe définie par l'utilisateur, à partir d'un préréglage numérique ou d'une référence analogique. Ce mode dispose d'une fonction de temporisation pour éviter un fonctionnement continu en mode Manuel, si nécessaire.

Par défaut, la configuration suivante est appliquée en mode Manuel :

- Le mode Manuel est sélectionné soit :
  - en appuyant sur la touche du mode Manuel et en la maintenant enfoncée pendant 2 s. MANUEL 
  - en appliquant une tension de 24 V à la borne T25 de l'entrée logique 4.
- La consigne de fréquence ou de vitesse est configurée en utilisant la Référence du mode Manuel Pr **1.022** (0.026).
- La Référence du mode Manuel fonctionnera en continu tant qu'elle sera sélectionnée.

7.6.1 Diagramme logique du mode Manuel

Le diagramme suivant présente les paramètres utilisés par le mode Manuel.



7.6.2 Paramètres du mode Manuel

La section suivante détaille les paramètres utilisés par le mode Manuel.

Paramètre	Paramètre 29.016 (0.025) *Sélection Référence du mode Manuel*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Ce paramètre sélectionne l'origine de la référence de fréquence ou de vitesse lorsque le mode Manuel est sélectionné. Lorsqu'elle est réglée sur *Vitesse numérique*, la Référence du mode Manuel Pr **1.022** (0.026) définit la référence. En mode *Vitesse analogique*, par défaut, un signal de 0 à 10 V est appliqué à la borne T6 de l'entrée analogique 2.

NOTE

Si une alimentation 10 V est requise, une sortie analogique peut être configurée à cet effet ; consulter la section 7.4.4 Affectation des E/S.

Paramètre	29.017 *Dépassement de délai en mode manuel*		
Minimum	0,0	Maximum	25,0
Valeur par défaut	0,0	Unités	minutes

Lorsqu'il est réglé sur 0,0 minutes, le Dépassement de délai du mode Manuel est désactivé, c'est-à-dire que le système continuera de fonctionner en mode Manuel tant que le mode Manuel est sélectionné.

Lorsqu'il est réglé à une valeur > 0,0, ce paramètre définit la durée en minutes pendant laquelle le mode Manuel sera sélectionné avant que le délai n'expire, entraînant l'arrêt du moteur et le passage de l'*État de fonctionnement*

Pr **29.003** à *Dépassement de délai Mode manuel*. Pour réinitialiser le Délai d'expiration du mode Manuel, le mode Manuel doit être désélectionné.

Paramètre	29.013 *Entrée de sélection mode Manuel*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Il s'agit de la destination d'une entrée logique 24 V utilisée pour sélectionner le mode Manuel. Ce paramètre est utilisé lorsque *Mode d'entrée de contrôle* Pr **29.012** = *Entrée ou Entrée et Clavier ou Mot de contrôle et Entrée*. Par défaut, la borne T25 de l'entrée logique 4 est configurée à cet effet.

Lorsque *Mode d'entrée de contrôle* Pr **29.012** = *Mot de contrôle*, cette entrée n'est pas utilisée.

Paramètre	1.036 *Référence analogique du mode Manuel*		
Minimum	VM_SPEED_FREQ_USER_REFS [MIN]	Maximum	VM_SPEED_FREQ_USER_REFS[MAX]
Valeur par défaut	0,0	Unités	Hz ou min^{-1}

Paramètre utilisé pour recevoir la référence de vitesse / fréquence analogique finale en mode Manuel. Par défaut, la borne T6 de l'entrée analogique 2 est dirigée vers ce paramètre, et elle est utilisée lorsque la référence analogique du mode Manuel est sélectionnée en réglant *Sélection Référence du mode Manuel* Pr **29.016** (0.025) = Vitesse analogique.

Paramètre	1.022 (0.026) *Référence du mode Manuel*		
Minimum	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN]	Maximum	VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
Valeur par défaut	Std = 750, État-Unis = 900.	Unités	Hz ou min^{-1}

Ce paramètre définit la référence de vitesse ou de fréquence utilisée en mode Manuel et lorsque *Sélection Référence du mode Manuel* Pr **29.016** (0.025) = *Vitesse numérique*.

Paramètre	29.019 *Sortie mode Manuel sélectionné*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Lorsqu'il est réglé sur *On (1)*, ce paramètre indique que le mode Manuel a été sélectionné. Les conditions suivantes doivent être remplies pour que le réglage de la *Sortie mode Manuel sélectionné* Pr ***29.019*** passe sur *On (1)* :

- *Entrée de sélection mode Manuel* Pr **29.013** = On (1), ou touche du mode Manuel enfoncée pendant 2 s, ou bit 2 du *Mot de contrôle de pompe 1* Pr **29.151** = 1.
- Le variateur est déverrouillé si *Validation hardware* Pr **6.029** = *On (1)*. Une tension de 24 V doit être appliquée à la borne T29 de l'entrée STO.
- Le mode Auto n'est pas sélectionné si *Entrée de sélection mode Auto* Pr **29.015** = *Off (0)* ou si le bit 4 du *Mot de contrôle de pompe 1* Pr **29.151** = 0.
- Le délai d'expiration du mode Manuel est désactivé ou n'a pas expiré via le paramètre *Délai d'expiration du mode Manuel* Pr **29.017**.

Lorsqu'il est réglé sur Off, le mode Manuel n'est pas sélectionné.

Paramètre	29.003 (0.073) *État de fonctionnement*		
Minimum	0	Maximum	18
Valeur par défaut	0	Unités	

Lorsque le mode Manuel est actif, *État de fonctionnement = Fonctionnement manuel*. Consulter la section 7.5 État de fonctionnement du logiciel de pompage pour de plus amples informations sur les états de fonctionnement.

7.7 Mode Auto

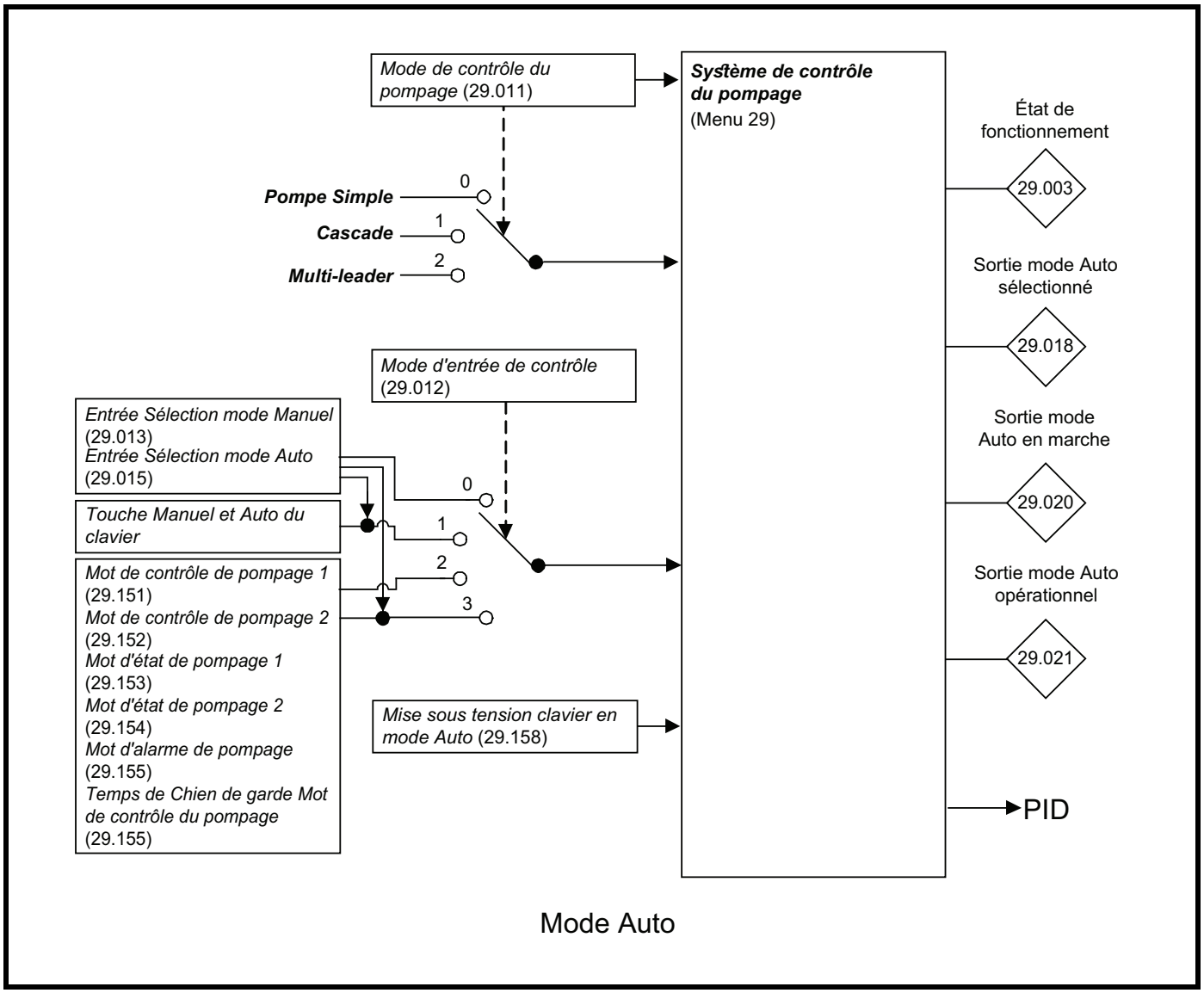
En mode Auto, la pompe démarre automatiquement avec un délai de démarrage lorsque la condition de réveil est détectée, par exemple lorsque le signal d'un capteur de pression passe en dessous du seuil de réveil. Tout d'abord, une opération de gavage de circuit peut être exécutée pour évacuer l'air des tuyaux. Un contrôle PID optionnel régule ensuite le système au point de consigne ; par exemple, pour un système Options pression constante, la demande de pression sera régulée en ajustant la vitesse du moteur. Si la pompe détecte une condition d'arrêt pendant un temps défini elle s'arrêtera automatiquement et passera en *État de veille*. Il existe quatre conditions d'arrêt principales : veille en cas de vitesse faible du moteur, absence de flux détectée par le logiciel, absence de flux provenant d'un contacteur débitmétrique et faible débit provenant d'un débitmètre à impulsion. Les quatre conditions peuvent être activées individuellement pour répondre aux exigences du système.

Dans les systèmes de pompage parallèle Cascade ou Multi-leader, lorsque la sortie PID du variateur maître est au maximum, des variateurs F600 ou des démarreurs progressifs de soutien supplémentaires reçoivent une commande de mise en marche. Si le seuil de mise en veille est atteint, les variateurs F600 ou les démarreurs progressifs de soutien supplémentaires reçoivent une commande d'arrêt.

En option, le mode Auto peut fonctionner sans contrôle PID et avec une référence de fréquence ou de vitesse fixe. Ceci est utile pour les systèmes de remplissage de réservoirs à niveau de tête fixe, où la pompe démarre et s'arrête avec un contrôle par contacteur de niveau au lieu d'une demande PID. Voir section 7.8 *PID* et section 7.14 *Contacteurs de niveau*.

7.7.1 Diagramme logique du mode Auto

Le diagramme suivant présente les paramètres utilisés par le mode Auto.



Il convient de noter que le contrôle PID est traité séparément à la section 7.8 *PID*.

7.7.2 Paramètres du mode Auto

La section suivante détaille les paramètres utilisés par le mode Auto.

Paramètre	29.011 (0.021) *Mode de contrôle du pompage*		
Minimum	0	Maximum	3
Valeur par défaut	0	Unités	

Ce paramètre définit à quel type de système le variateur F600 est appliqué ainsi que le comportement en mode Auto. Avec une *Pompe simple*, le mode Auto assure le fonctionnement d'une seule pompe indépendante. Avec un système Cascade ou Multi-leader fonctionnant en mode Auto, jusqu'à 2 pompes de soutien supplémentaires installées en parallèle reçoivent automatiquement l'ordre de fonctionner, selon les besoins. Voir la section 7.20 *Mode Cascade* et la section 7.21 *Mode Multi-leader* pour plus de détails.

Paramètre	29.015 *Entrée de sélection mode Auto*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Il s'agit de la destination d'une entrée logique 24 V utilisée pour sélectionner le mode Auto. Ce paramètre est utilisé lorsque *Mode d'entrée de contrôle* Pr **29.012** (0.024) = *Entrée ou Entrée et Clavier ou Mot de contrôle et Entrée*. Par défaut, la borne T26 de l'entrée logique 5 est configurée à cet effet.

Lorsque *Mode d'entrée de contrôle* Pr **29.012** (0.024) = *Mot de contrôle*, cette entrée n'est pas utilisée.

Paramètre	29.018 *Sortie mode Auto sélectionné*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Lorsqu'il est réglé sur *On (1)*, ce paramètre indique que le mode Auto a été sélectionné. Les conditions suivantes doivent être remplies pour que le réglage de la *Sortie mode Auto sélectionné* Pr **29.018** passe sur *On (1)* :

- *Entrée de sélection mode Auto* Pr **29.015** = *On (1)*, ou touche du mode Auto enfoncée pendant 2 s, ou bit 4 du *Mot de contrôle de pompe 1* Pr **29.151** = 1.
- Le variateur est déverrouillé si *Validation hardware* Pr **6.029** = *On (1)*. Une tension de 24 V doit être appliquée à la borne T29 de l'entrée STO.
- Le mode Manuel n'est pas sélectionné si *Entrée de sélection mode Manuel* Pr **29.013** = *Off (0)* ou si le bit 2 du *Mot de contrôle de pompe 1* Pr **29.151** = 0.
- La fonction de marche programmée est désactivée via *Validation Entrée de fonctionnement programmé* Pr **29.055**, ou *Validation Entrée de fonctionnement programmé* Pr **29.055** = *On (1)* et *Entrée de fonctionnement programmé* Pr **29.056** = *On (1)*.

Paramètre	29.020 *Sortie mode Auto en marche*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Lorsqu'il est réglé sur *On (1)*, ce paramètre indique que le mode Auto est sélectionné, et que le moteur est sous tension.

Paramètre	29.021 *Sortie mode Auto opérationnel*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Lorsqu'il est réglé sur *On (1)*, ce paramètre indique que le mode Auto est sélectionné, et que le système est en veille (moteur arrêté) ou en marche (moteur sous tension).

Paramètre	29.158 *Mise sous tension au Clavier en mode Auto*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	S/O

Cette fonctionnalité permet à l'utilisateur de décider comment le F600 doit se comporter à la mise sous tension lorsqu'il est contrôlé par le clavier. Pour utiliser cette fonctionnalité, le paramètre Pr29.012 Mode d'entrée de contrôle doit être réglé sur Entrée et Clavier, et le variateur doit être contrôlé uniquement par le clavier.

Lorsqu'il est réglé sur 0, à condition que l'entrée STO ait été réglée sur 24 V à la mise sous tension, le système se mettra sous tension à l'état Off (Prêt), dans lequel la pompe sera arrêtée.

Lorsqu'il est réglé sur 1, à condition que l'entrée STO ait été réglée sur 24 V à la mise sous tension, le système se mettra sous tension et sélectionnera automatiquement le mode Auto, permettant ainsi à la pompe de fonctionner en continu après une perte transitoire de la tension d'alimentation.

Paramètre	29.003 (0.073) *État de fonctionnement*		
Minimum	0	Maximum	18
Valeur par défaut	0	Unités	

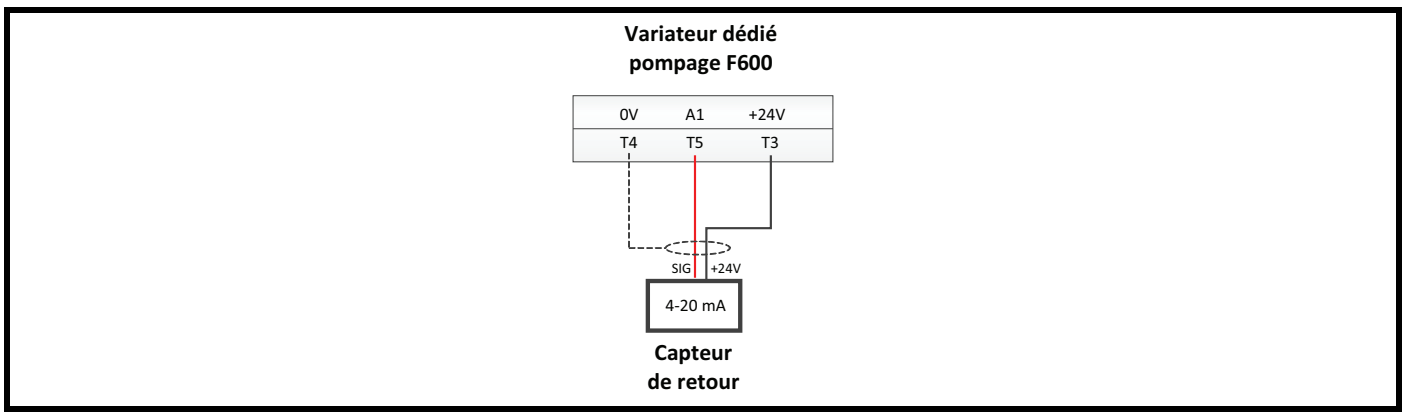
Lorsque le mode Auto est actif :

- *État de fonctionnement = Fonctionnement Auto* en mode Pompe simple.
- *État de fonctionnement = Fonctionnement Auto Leader* en mode Cascade et Multi-leader, où un variateur Multi-leader agit en tant que leader du système.
- *État de fonctionnement = Fonctionnement Auto Soutien* en mode Multi-leader, où le variateur Multi-leader agit en tant que soutien du leader.

Consulter la section 7.5 *État de fonctionnement du logiciel de pompage* pour de plus amples informations sur les états de fonctionnement.

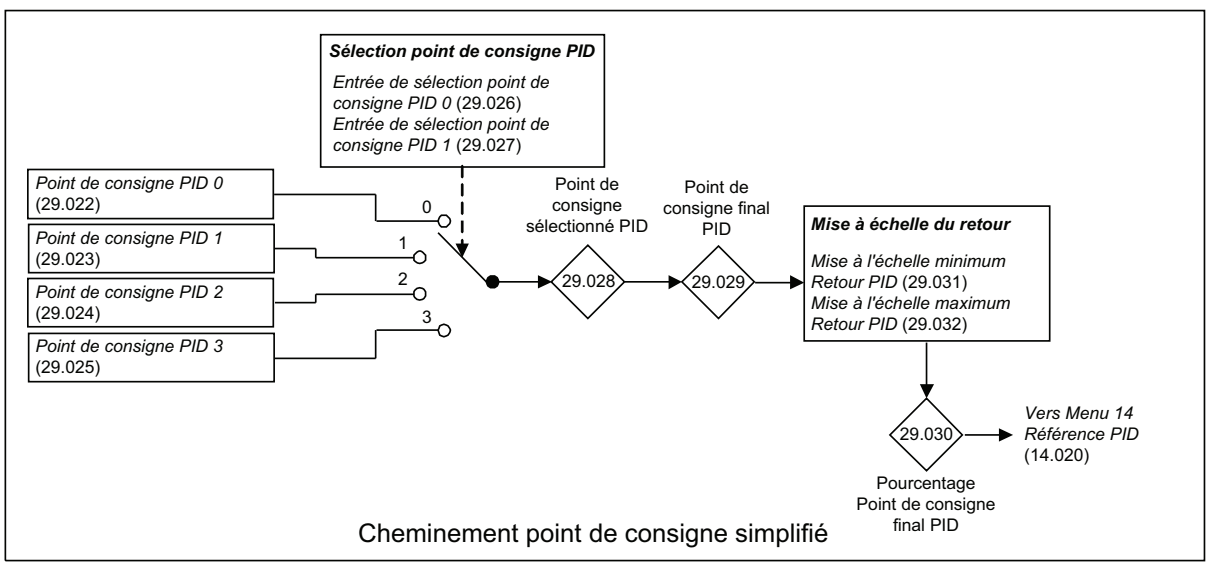
7.8 PID

Le régulateur PID du processus principal est utilisé pour modifier la fréquence ou la vitesse du moteur entre le minimum et le maximum de sorte que le retour corresponde au point de consigne lorsque le système est en mode Auto. Par défaut, le retour PID du processus principal est connecté à la borne T5 de l'entrée analogique 1 et nécessite un signal 4-20 mA (le type de signal peut être modifié si nécessaire). Dans un système Multi-leader, chaque variateur F600 peut être muni d'un capteur de retour pression pour obtenir le meilleur niveau de redondance, ou un duplicateur de signal 4-20 mA peut être utilisé et le signal d'un seul capteur de retour peut ensuite être réparti entre les variateurs.



Le capteur de retour définit les unités dans lesquelles sont exprimés les contrôles PID du processus principal, par exemple si le capteur de retour connecté à l'entrée analogique 1 est un capteur de pression, le PID est un régulateur de pression. La mise à l'échelle est définie par *Mise à l'échelle minimum Retour PID* Pr **29.031** (0.030) et *Mise à l'échelle maximum Retour PID* Pr **29.032** (0.031), où le retour PID et le point de consigne seront dans les unités définies par la mise à l'échelle. Par défaut, la mise à l'échelle est configurée en pourcentage, c'est-à-dire de 0,00 % à 100,00 %.

Le système comprend jusqu'à 4 points de consigne PID qui peuvent être sélectionnés en fonction des exigences du système ; les différents points de consigne sont sélectionnés en utilisant *Entrée de sélection point de consigne PID 0* Pr **29.026** et *Entrée de sélection point de consigne PID 1* Pr **29.027**. Par défaut, le système est configuré pour accepter un seul *Point de consigne PID, Point de consigne 0* Pr **29.022** (0.029).



Cheminement point de consigne simplifié

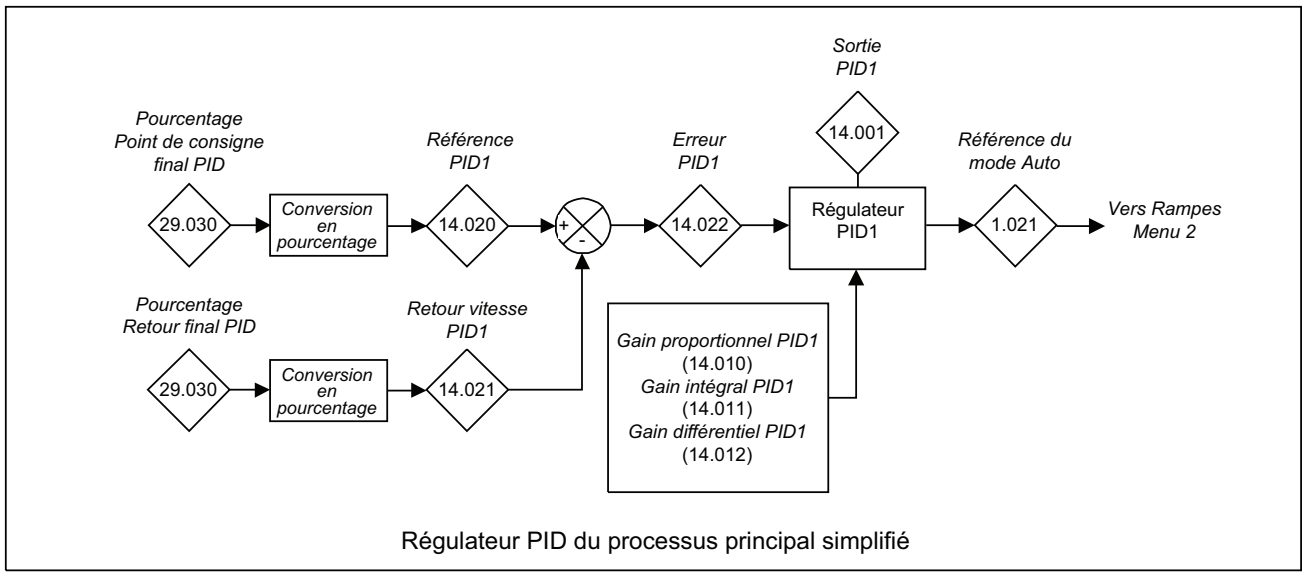
Le retour d'information et le point de consigne résultants, *Pourcentage Retour final PID* Pr **29.035** et *Pourcentage Point de consigne final PID* Pr **29.030**, sont transmis au PID1, le PID du processus principal dans le Menu 14 pour contrôler la fréquence ou la vitesse du moteur, où la sortie de PID1 est acheminée vers la *Référence en mode Auto* Pr **1.021**.

7.8.1 Calibrage PID

Les gains de la boucle PID par défaut constituent un bon point de départ lors de la mise en service du système. Cependant, chaque système possède des caractéristiques différentes et un calibrage peut s'avérer nécessaire. Si la boucle PID nécessite un calibrage, il est recommandé d'utiliser CT Scope pour surveiller les paramètres suivants :

- *Référence PID1* Pr **14.020** (0.066)
- *Retour PID1* Pr **14.021** (0.067)

Tout en surveillant la référence PID, le retour et l'erreur en utilisant CT Scope, ajuster le *Gain proportionnel PID1* Pr **14.010** (0.064) et le *Gain intégral PID1* Pr **14.011** (0.065). Il peut être utile de faire varier le point de consigne PID entre deux valeurs afin d'observer les performances du PID.
Comme point de départ lors de la modification des gains, la meilleure pratique lors du renforcement des performances de la boucle PID consiste à doubler le *Gain proportionnel PID1* Pr **14.010** (0.064) et le *Gain intégral PID1* Pr **14.011** (0.065) pour maintenir l'équilibre entre les deux gains.
Il n'est pas recommandé d'introduire un gain différentiel car cela tend à introduire du bruit dans la boucle de contrôle PID du processus principal, et pour cette raison, le *Gain différentiel PID1* Pr **14.012** est réglé sur 0,000 par défaut.



Régulateur PID du processus principal simplifié

La sortie du régulateur PID est définie comme suit :

Sortie PID1 Pr **14.001** = *Erreur PID1* Pr **14.022** x [Kp + Ki/s + sKd / (0,064 s + 1)]

Kp = *Gain proportionnel PID1* Pr **14.010** (0.064)

Ki = *Gain intégral PID1* Pr **14.011** (0.065)

Kd = *Gain différentiel PID1* Pr **14.012**

Par conséquent :

- Si l'*Erreur PID1* Pr **14.022** = 100,00 %, le terme proportionnel donne une valeur de 100,00 % si le *Gain proportionnel PID1* Pr **14.010** (0.064) = 1,000.
- Si l'*Erreur PID1* Pr **14.022** = 100,00 %, le terme intégral donne une valeur qui augmente de 100,00 % par seconde de manière linéaire si le *Gain intégral PID1* Pr **14.011** (0.065) = 1,000.
- Si l'*Erreur PID1* Pr **14.022** augmente de 100,00 % par seconde de manière linéaire, le terme différentiel donne une valeur de 100,00 % si le *Gain différentiel PID1* Pr **14.012** = 1,000. (Un filtre avec une constante de temps de 64 ms est fourni sur le gain différentiel afin de réduire le bruit produit par ce terme).

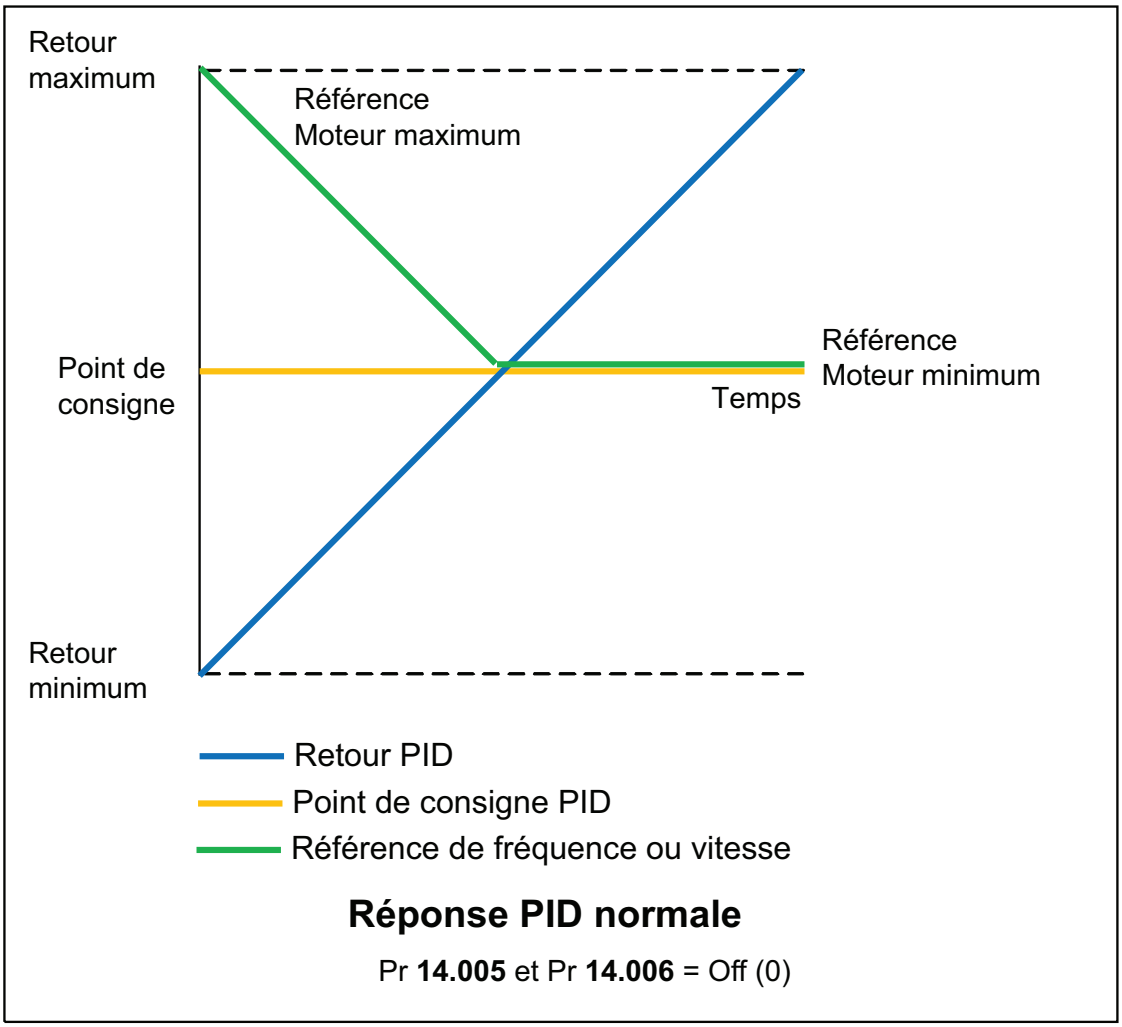
Il convient de noter que pour une réponse très rapide, à savoir moins de 1 s jusqu'à la pleine puissance, les rampes d'accélération et de décélération par défaut configurées par la *Rampe d'accélération générale* Pr **2.011** (0.027) et la *Rampe de décélération générale* Pr **2.021** (0.028) pourraient nécessiter un ajustement.

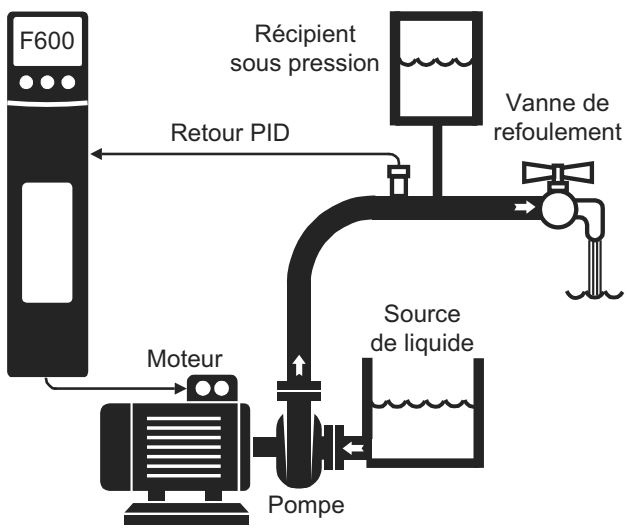
7.8.2 Inversion de la réponse à erreur PID du processus principal

L'*Inversion de référence PID1* Pr **14.005** peut être utilisée en association avec l'*Inversion du retour PID1* Pr **14.006** pour inverser les caractéristiques de réponse du PID du processus principal. Ceci est utile pour les applications où, si la valeur de retour est supérieure au point de consigne, le moteur du système devrait accélérer au lieu de ralentir comme il le ferait en réponse à une erreur normale.

7.8.2.1 Réponse normale à une erreur PID

Si *Source du retour PID1* Pr **14.004** et *Inversion de référence PID1* Pr **14.005** = *Off (0)*, le PID du processus principal donnera une caractéristique de réponse à erreur normale. Voir le diagramme suivant :



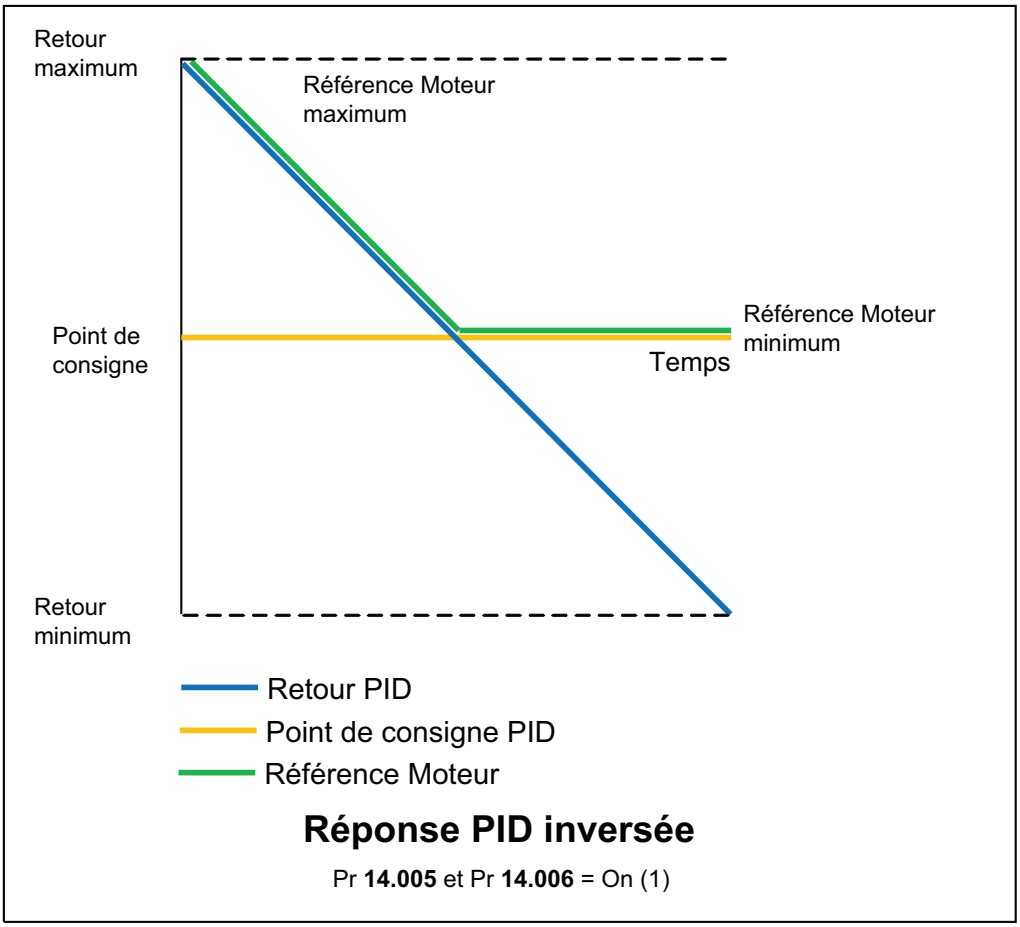


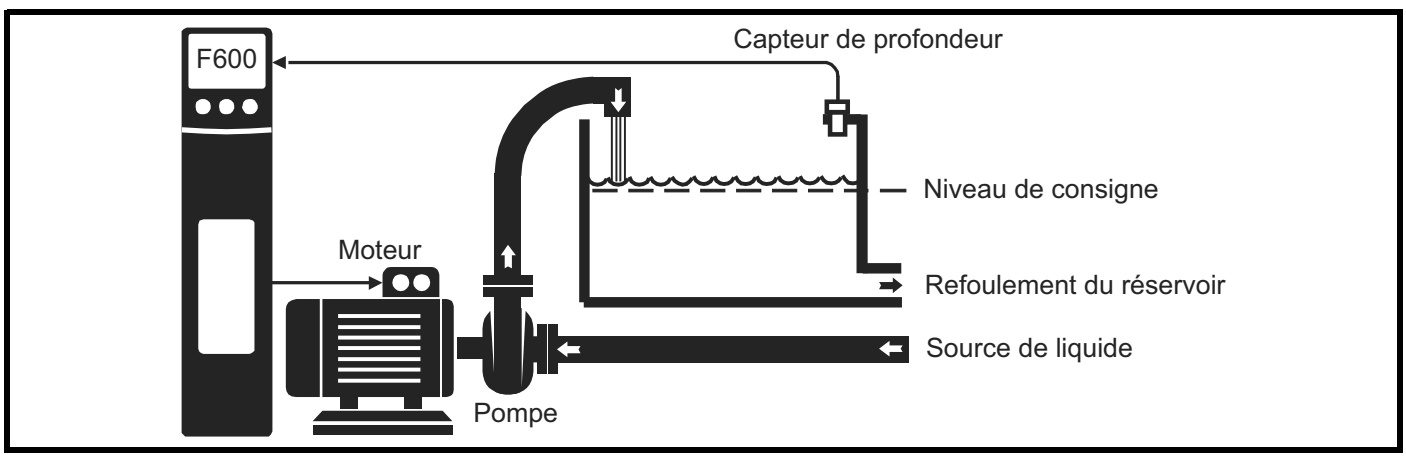
Exemple de réponse à erreur normale :

Un système de pompage doté d'un capteur de retour pression donne une sortie PID élevée avec une pression basse, et une sortie PID basse avec une pression élevée. Dans ce scénario, lorsque le retour est supérieur au point de consigne, la référence du moteur sera réduite au minimum étant donné que la pression est supérieur au point de consigne.

7.8.2.2 Réponse inversée à une erreur PID

Si *Source du retour PID1* Pr **14.004** et *Inversion de référence PID1* Pr **14.005** = *On (1)*, le PID du processus principal donnera une caractéristique de réponse à erreur inversée. Voir le diagramme suivant :





Exemple de réponse à erreur inversée :

Un système de vidange de réservoir doté d'un capteur de retour de profondeur donne une sortie PID élevée avec une profondeur élevée, et une sortie PID basse avec une profondeur basse. Dans ce scénario, lorsque le retour est supérieur au point de consigne, la référence du moteur augmente jusqu'au maximum pour vidanger l'eau rapidement car le niveau de liquide est trop élevé. Si le niveau de liquide est bas, la sortie PID diminue afin que le réservoir puisse se remplir.

Il convient de noter que le *Seuil de retour détection de réveil* Pr **29.049** (0.040) change de fonction selon l'état de la *Source du retour PID1* Pr **14.004** et de l'*Inversion de référence PID1* Pr **14.005**.

- Si *Source du retour PID1* Pr **14.004** et *Inversion de référence PID1* Pr **1 4.005** = *Off (0)*, le retour doit être inférieur au *Seuil de retour détection de réveil* Pr **29.049** (0.040) pour que le système se réveille.
- Si *Source du retour PID1* Pr **14.004** et *Inversion de référence PID1* Pr **14.005** = *On (1)*, le retour doit être supérieur au *Seuil de retour détection de réveil* Pr **29.049** (0.040) pour que le système se réveille.

7.8.3 Désactivation du PID pour les systèmes à vitesse fixe

Pour certaines applications, le PID n'est pas nécessaire pendant le fonctionnement en mode Auto, par exemple pour le remplissage d'un réservoir à niveau de tête fixe à l'aide de contacteurs de niveau. Dans une application à vitesse fixe :

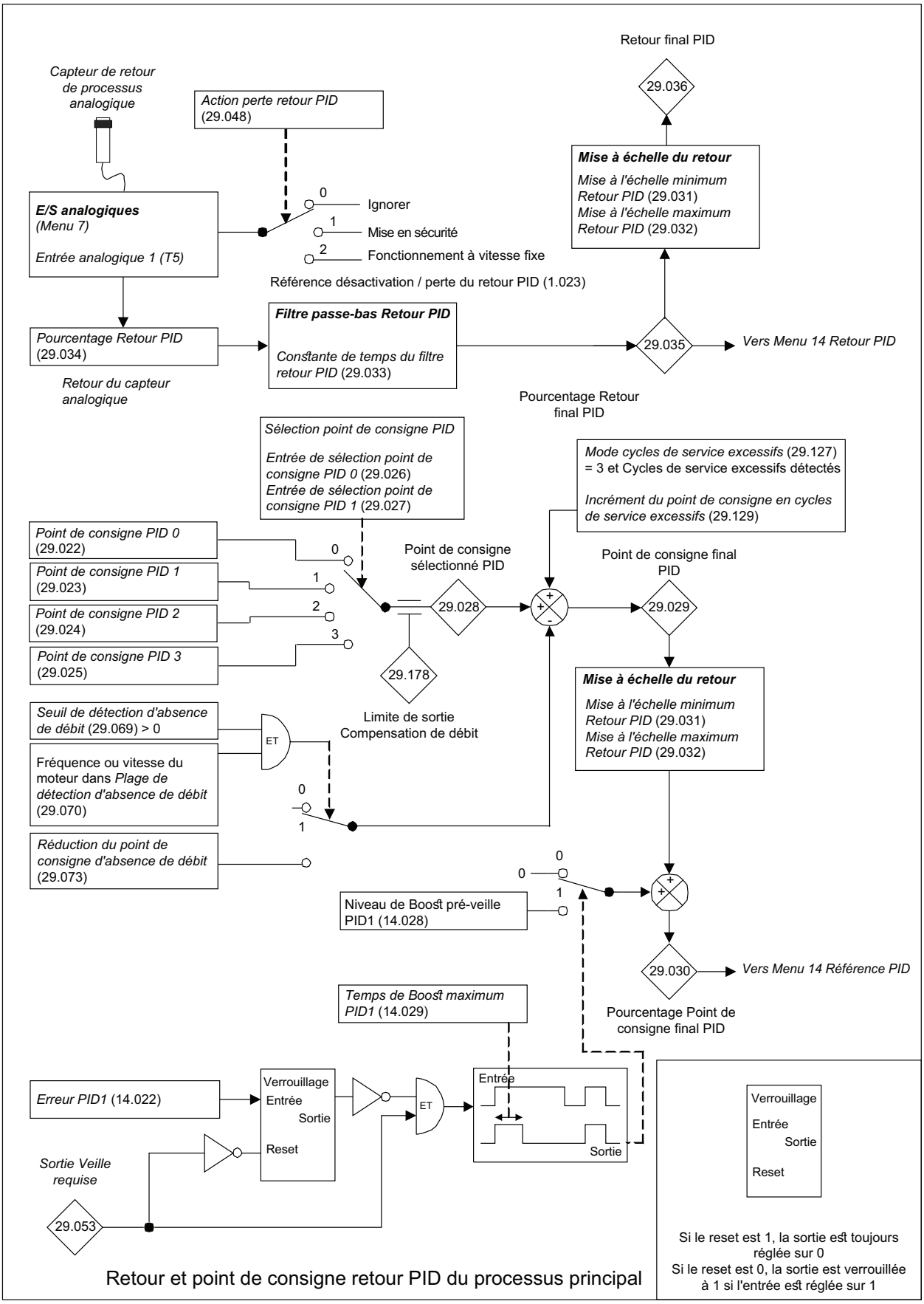
- Le PID du processus principal est désactivé pendant le fonctionnement en mode Auto en réglant *Validation PID* Pr **14.008** sur *Off (0)*.
- La référence de vitesse fixe utilisée pendant le fonctionnement en mode Auto est définie par la *Référence PID désactivé / Perte de retour* Pr **1.023.**

Lorsque le PID du processus principal est désactivé, les fonctionnalités suivantes sont affectées :

- Contrôle de pression PID - fonction désactivée.
- Réveil / Démarrage - le système démarrera immédiatement après expiration de la temporisation de démarrage.
- Veille / Arrêt : le système s'arrêtera uniquement si un contacteur débitmétrique détecte un débit faible ou une absence de débit.
- Gavage de circuit - disponible uniquement si un capteur de débit ou contacteur débitmétrique est installé.
- Détection de retour haut / bas - Uniquement disponible si un capteur de retour est connecté.
- Détection d'absence de débit par le logiciel - fonction désactivée.
- Détection de puits sec / charge faible - fonction désactivée.

7.8.4 Diagramme logique du retour et du point de consigne PID

Le diagramme suivant présente les paramètres utilisés par le retour et le point de consigne PID.



7.8.5 Paramètres de retour et de point de consigne PID

La section suivante détaille les paramètres utilisés par le retour et le point de consigne PID.

Paramètre	29.022 (0.029) *Point de consigne PID 0*		
Minimum	0,00	Maximum	327,67
Valeur par défaut	0,00	Unités	Unités de retour de l'utilisateur

Ce paramètre représente le point de consigne PID du processus principal et il est sélectionné par défaut car les entrées de sélection de point de consigne PID, *Entrée de sélection de point de consigne PID 0* (**29.026**) et *Entrée de sélection de point de consigne PID 1* (**29.027**), sont réglées sur Off (0) par défaut.

Les unités de ce paramètre (unités de retour de l'utilisateur) sont définies par Pr **29.184**.

Paramètre	29.023 *Point de consigne PID 1*		
Minimum	0,00	Maximum	327,67
Valeur par défaut	0,00	Unités	Unités de retour de l'utilisateur

Ce paramètre représente un point de consigne supplémentaire et il nécessite les entrées de sélection de point de consigne PID, *Entrée de sélection de point de consigne PID 0* Pr **29.026** et *Entrée de sélection de point de consigne PID 1* Pr **29.027**, pour le commander. Si *Entrée de sélection de point de consigne PID 0* Pr **29.026** = *On (1)* et *Entrée de sélection de point de consigne PID 1* Pr **29.027** = *Off (0)*, le *Point de consigne PID 1* Pr **29.023** est sélectionné.

Les unités de ce paramètre (unités de retour de l'utilisateur) sont définies par Pr **29.184**.

Paramètre	29.024 *Point de consigne PID 2*		
Minimum	0,00	Maximum	327,67
Valeur par défaut	0,00	Unités	Unités de retour de l'utilisateur

Ce paramètre représente un point de consigne supplémentaire et il nécessite les entrées de sélection de point de consigne PID, *Entrée de sélection de point de consigne PID 0* Pr **29.026** et *Entrée de sélection de point de consigne PID 1* Pr **29.027**, pour le commander. Si *Entrée de sélection de point de consigne PID 0* Pr **29.026** = *Off (0)* et *Entrée de sélection de point de consigne PID 1* Pr **29.027** = *On (1)*, le *Point de consigne PID 2* Pr **29.023** est sélectionné.

Les unités de ce paramètre (unités de retour de l'utilisateur) sont définies par Pr **29.184**.

Paramètre	29.025 *Point de consigne PID 3*		
Minimum	0,00	Maximum	327,67
Valeur par défaut	0,00	Unités	Unités de retour de l'utilisateur

Ce paramètre représente un point de consigne supplémentaire et il nécessite les entrées de sélection de point de consigne PID, *Entrée de sélection de point de consigne PID 0* Pr **29.026** et *Entrée de sélection de point de consigne PID 1* Pr **29.027**, pour le commander. Si *Entrée de sélection de point de consigne PID 0* Pr **29.026** = *On (1)* et *Entrée de sélection de point de consigne PID 1* Pr **29.027** = *On (1)*, le *Point de consigne PID 3* Pr **29.023** est sélectionné.

Les unités de ce paramètre (unités de retour de l'utilisateur) sont définies par Pr **29.184**.

Paramètre	29.026 *Entrée de sélection point de consigne PID 0*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

L'*Entrée de sélection point de consigne PID 0* Pr **29.026** est utilisée en association avec l'*Entrée de sélection point de consigne PID 1* Pr **29.027** pour sélectionner les 4 différents points de consigne PID du processus principal. Par défaut, les deux entrées sont réglées sur Off lorsque le *Point de consigne PID 0* Pr **29.022** (0.029) est sélectionné.

Valeur Entrée de sélection point de consigne PID 0 Pr29.026	Valeur Entrée de sélection point de consigne PID 1 Pr29.027	Résultat
Off (0)	Off (0)	Le *Point de consigne PID 0* Pr **29.022** (0.029) est sélectionné.
On (1)	Off (0)	Le *Point de consigne PID 1* Pr **29.023** est sélectionné.
Off (0)	On (1)	Le *Point de consigne PID 2* Pr **29.024** est sélectionné.
On (1)	On (1)	Le *Point de consigne PID 3* Pr **29.025** est sélectionné.

Paramètre	29.027 *Entrée de sélection point de consigne PID 1*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

L'*Entrée de sélection point de consigne PID 1* Pr **29.027** est utilisée en association avec l'*Entrée de sélection point de consigne PID 0* Pr **29.026** pour sélectionner les 4 différents points de consigne PID du processus principal. Par défaut, les deux entrées sont réglées sur Off lorsque le *Point de consigne PID 0* Pr **29.022** (0.029) est sélectionné.

Voir *Entrée de sélection point de consigne PID 0* Pr **29.026** pour le tableau de sélection.

Paramètre	29.028 *Point de consigne sélectionné PID*		
Minimum	0,00	Maximum	327,67
Valeur par défaut	0,00	Unités	Unités de retour de l'utilisateur

Ce paramètre indique la valeur du point de consigne sélectionné par l'*Entrée de sélection de point de consigne PID 0* Pr **29.026** et l'*Entrée de sélection de point de consigne PID 1* Pr **29.027**.

Les unités de ce paramètre (unités de retour de l'utilisateur) sont définies par Pr **29.184**.

*Lorsque l'Activation Compensation de débit Pr29.172 est réglée sur On (1), cette valeur est limitée à la sortie du calcul d'interpolation de la compensation de débit, telle qu'indiquée par la Limite de sortie Compensation de débit Pr29.178.

*Firmware de pompe version V01.00.01.00 ou ultérieure

Paramètre	29.029 *Point de consigne final PID*		
Minimum	0,00	Maximum	327,67
Valeur par défaut	0,00	Unités	Unités de retour de l'utilisateur

Ce paramètre indique la valeur finale du point de consigne transmis à la *Référence PID1* Pr **14.020** du processus principal, exprimée en unités de retour. *Point de consigne final PID* Pr **29.029** = *Point de consigne sélectionné PID* Pr **29.028** - *Réduction du point de consigne d'absence de débit* Pr **29.073.**

Les unités de ce paramètre (unités de retour de l'utilisateur) sont définies par Pr **29.184**.

Paramètre	29.030 *Pourcentage Point de consigne final PID*		
Minimum	0,00	Maximum	100,00
Valeur par défaut	0,00	Unités	%

Ce paramètre indique la valeur finale du point de consigne transmis à la *Référence PID1* Pr **14.020** du processus principal, exprimée en pourcentage. *Pourcentage Point de consigne final PID* Pr **29.030** = 100 * (*Point de consigne sélectionné PID* Pr **29.028** - *Réduction du point de consigne d'absence de débit* Pr **29.073**) / (*Mise à l'échelle maximum Retour PID* Pr **29.032** - *Mise à l'échelle minimum Retour PID* Pr **29.031**).

Paramètre	29.031 (0.030) *Mise à l'échelle minimum Retour PID*		
Minimum	0,00	Maximum	327,67
Valeur par défaut	0,00	Unités	Unités de retour de l'utilisateur

La *Mise à l'échelle minimum Retour PID* Pr **29.031** (0.030) définit la valeur minimale du retour PID du processus principal fourni par un capteur raccordé à la borne T5 de l'entrée analogique 1. La *Mise à l'échelle minimum Retour PID* Pr **29.031** (0.030) est utilisée en association avec la *Mise à l'échelle maximum Retour PID* Pr **29.032** pour définir la mise à l'échelle du retour.

Paramètre	29.032 (0.031) *Mise à l'échelle maximum Retour PID*		
Minimum	0,00	Maximum	327,67
Valeur par défaut	100,00	Unités	Unités de retour de l'utilisateur

La *Mise à l'échelle maximum Retour PID* Pr **29.032** (0.031) définit la valeur maximale du retour PID du processus principal fourni par un capteur raccordé à la borne T5 de l'entrée analogique 1. La *Mise à l'échelle minimum Retour PID* Pr **29.031** (0.030) est utilisée en association avec la *Mise à l'échelle maximum Retour PID* Pr **29.032** (0.031) pour définir la mise à l'échelle du retour.

Paramètre	29.033 *Constante de temps du filtre retour PID*		
Minimum	0,00	Maximum	327,67
Valeur par défaut	1,00	Unités	s

Il s'agit de la constante de temps en secondes du filtre passe-bas utilisé pour conditionner la valeur du capteur de retour raccordé à la borne T5 de l'entrée analogique 1.

Pour un changement progressif de la valeur du retour, après 5x la constante de temps du filtre, l'entrée et la sortie du filtre seront à peu près égales, par exemple, si la constante de temps est de 1 s, suite à une un changement progressif du retour, la sortie correspondra approximativement à l'entrée au bout de 5 s.

L'entrée du filtre est *Pourcentage Retour PID* Pr **29.034** et la sortie du filtre est *Pourcentage Retour final PID* Pr **29.035**.

Paramètre	29.034 *Pourcentage Retour PID*		
Minimum	-100,00	Maximum	100,00
Valeur par défaut	0,00	Unités	%

Ce paramètre représente la destination de l'entrée analogique du retour PID du processus principal. Par défaut, la borne T5 de l'entrée analogique 1 est acheminée vers ce paramètre. Cette valeur est filtrée, (voir *Constante de temps du filtre retour PID* Pr **29.033** (0.032)), où le résultat du filtre est transmis au *Pourcentage Retour final PID* Pr **29.035** qui est utilisé comme valeur du retour PID du processus principal.

Paramètre	29.035 *Pourcentage Retour final PID*		
Minimum	-100,00	Maximum	100,00
Valeur par défaut	0,00	Unités	%

Ce paramètre représente la sortie du filtre de retour PID du processus principal et il est acheminé vers la source de référence du retour PID du processus principal dans le Menu 14.

Voir *Constante de temps du filtre retour PID* Pr **29.033** (0.032).

Paramètre	29.036 *Retour final PID*		
Minimum	-327,68	Maximum	327,67
Valeur par défaut	0,00	Unités	Unités de retour de l'utilisateur

Ce paramètre représente la sortie du filtre de retour PID du processus principal, mise à l'échelle en unités de retour via la *Mise à l'échelle minimum Retour PID* Pr **29.031** (0.030) et la *Mise à l'échelle maximum Retour PID* Pr **29.032** (0.032).

Retour final PID Pr **29.036** = *Mise à l'échelle minimum Retour PID* Pr **29.031** + (*Pourcentage Retour final PID* Pr **29.035** * (*Mise à l'échelle maximum Retour PID* Pr **29.032** - *Mise à l'échelle minimum Retour PID* Pr **29.031**) / 100).

Les unités de ce paramètre (unités de retour de l'utilisateur) sont définies par Pr **29.184**.

Voir *Constante de temps du filtre retour PID* Pr **29.033** (0.032).

Paramètre	29.037 *Erreur PID*		
Minimum	-327,68	Maximum	327,67
Valeur par défaut	0,00	Unités	Unités de retour de l'utilisateur

Ce paramètre indique l'erreur PID du processus principal en unités de retour.

Erreur PID Pr **29.037** = *Mise à l'échelle minimum Retour PID* Pr **29.031** + (*Erreur PID1* Pr **14.022** * (*Mise à l'échelle maximum Retour PID* Pr **29.032** - *Mise à l'échelle minimum Retour PID* Pr **29.031**) / 100).

Les unités de ce paramètre (unités de retour de l'utilisateur) sont définies par Pr **29.184**.

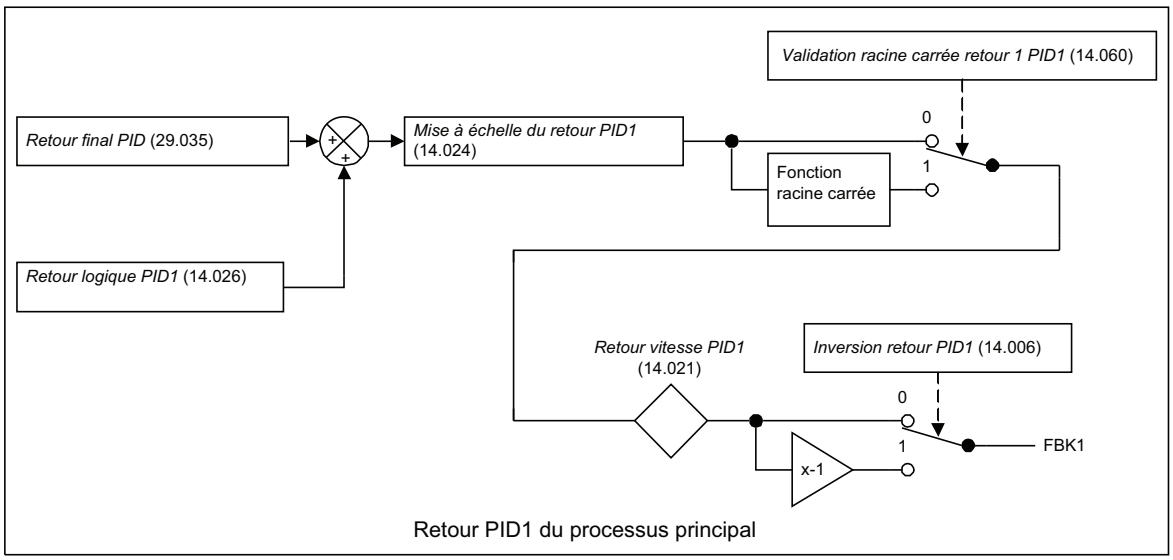
Paramètre	29.048 (0.033) *Action perte Retour PID*		
Minimum	0	Maximum	2
Valeur par défaut	1	Unités	

Ce paramètre sélectionne l'action du logiciel en cas de perte totale du retour PID, comme l'indique *Perte boucle de courant sur entrée analogique 1* Pr **07.028** = *On (1),* qui montre quand un défaut de connexion est présent au niveau d'un capteur 4-20 mA. Si le *Mode de l'entrée analogique 1* Pr **7.007** est réglé sur *Volt (6)* pour une tension de fonctionnement de 0 à 10 V, ce paramètre n'aura aucun effet. Le tableau suivant présente les options disponibles :

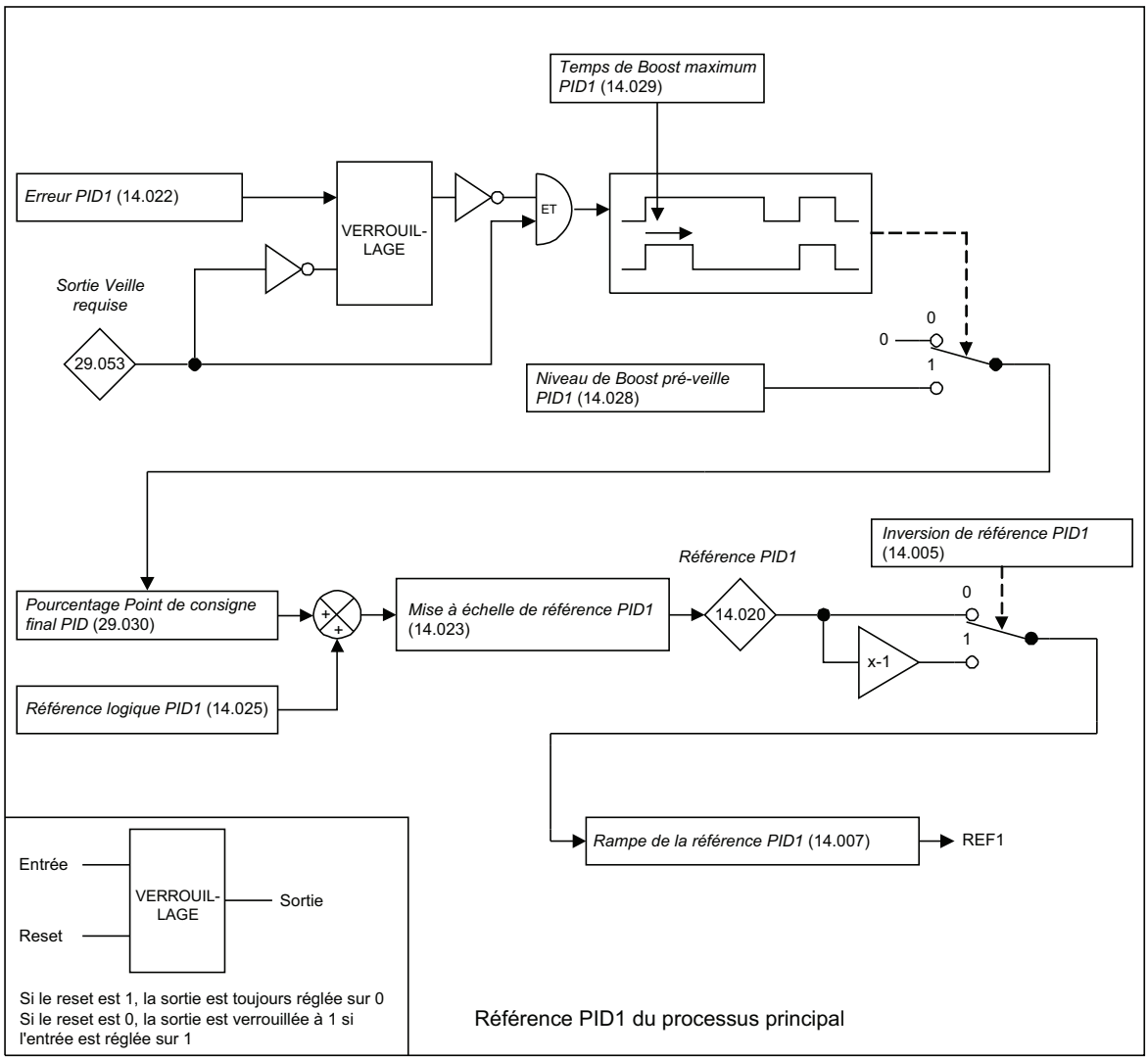
Mode	Valeur	Description
Ignorer	0	Ignore la perte du retour - aucune action.
Mise en sécurité	1	Mise en sécurité du variateur, (*Perte Retour PID*).
Vitesse fixe2	2	Fonctionnement à vitesse fixe définie par *Référence désactivation / perte du retour PID* Pr **01.023**.

7.8.6 Diagrammes logiques du PID du processus principal

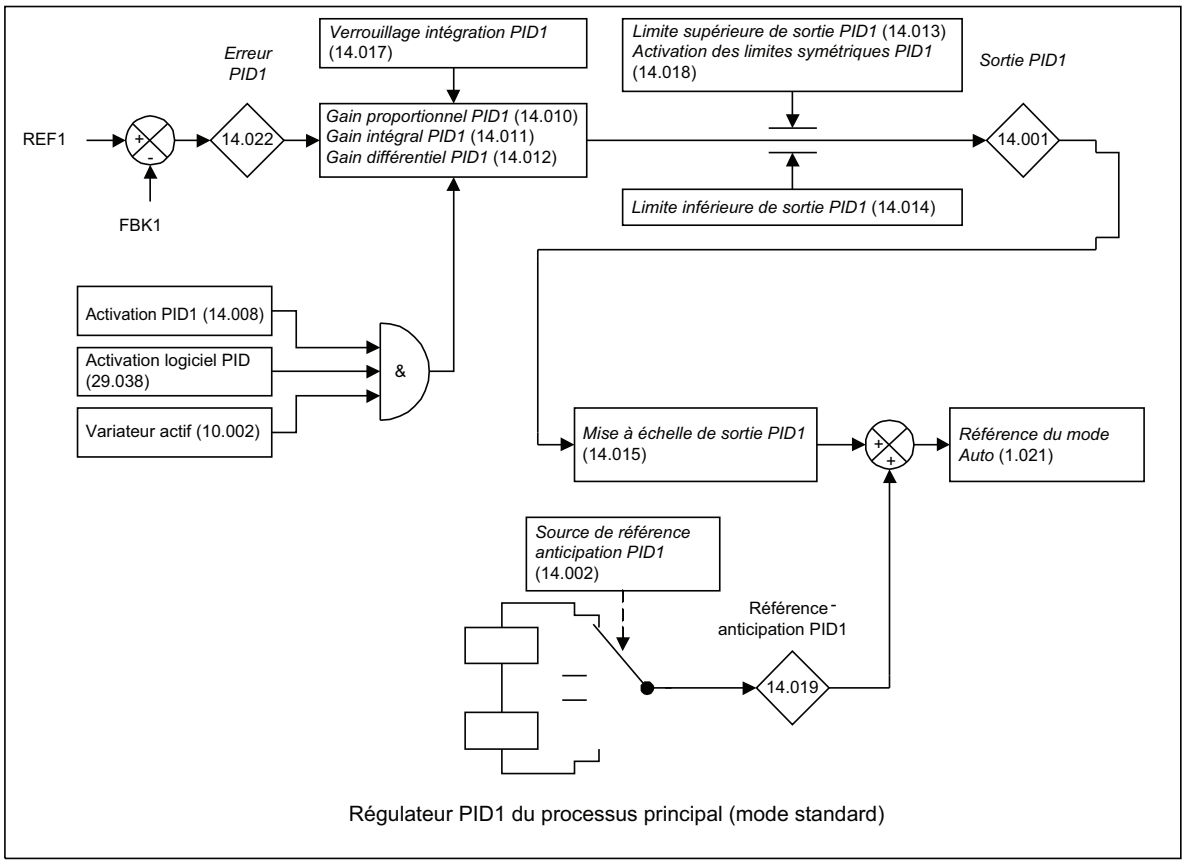
Les diagrammes suivants présentent les paramètres utilisés par le PID du processus principal.



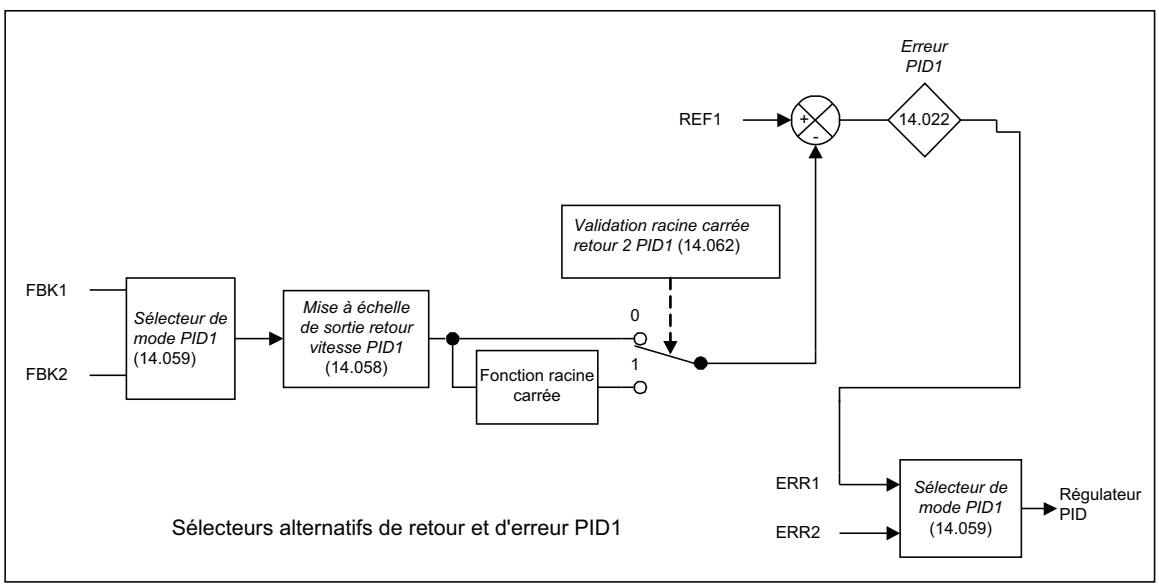
Retour PID1 du processus principal



Référence PID1 du processus principal



Régulateur PID1 du processus principal (mode standard)



Sélecteurs alternatifs de retour et d'erreur PID1

7.8.7 Paramètres PID du processus Paramètre

La section suivante détaille les paramètres utilisés par le PID du processus principal.

Paramètre	14.001 (0.068) *Sortie PID1*		
Minimum	-100	Maximum	100
Valeur par défaut		Unités	%

PID1 est utilisé comme régulateur PID du processus principal par le logiciel de pompage. La sortie du régulateur PID est acheminée vers la Référence en mode Auto Pr **1.021**.

La structure du régulateur PID 1 présentée à la section 7.8.6 correspond à *Sélecteur de mode PID1* Pr **14.059** = 0, *Mise à échelle de sortie Retour PID1* Pr **14.058** = 1,000 et *Validation racine carrée retour 2 PID1* Pr **14.062** = 0. Si les entrées de validation PID sont désactivées (Pr **14.008**, Pr **29.038** et Pr **10.002** = *Off (0)*), tous les états internes sont maintenus à zéro et le paramètre de destination sera défini uniquement par la *Référence anticipation PID1* Pr **14.019**.

L'Erreur PID1 Pr **14.022** correspond à la différence entre la référence et le retour produits par les systèmes de référence et de retour décrits dans les sections précédentes. La sortie du régulateur PID est définie comme suit :

Sortie PID1 Pr **14.001** = *Erreur PID1* Pr **14.022** x [Kp + Ki/s + sKd / (0,064 s + 1)]

Kp = *Gain proportionnel PID1* Pr **14.010**

Ki = *Gain intégral PID1* Pr **14.011**

Kd = *Gain différentiel PID1* Pr **14.012**

Par conséquent :

1. Si l'*Erreur PID1* Pr **14.022** = 100,00 %, le terme proportionnel donne une valeur de 100,00 % si le *Gain proportionnel PID1* Pr **14.010** = 1,000.

2. Si l'*Erreur PID1* Pr **14.022** = 100,00 %, le terme intégral donne une valeur qui augmente de 100,00 % par seconde de manière linéaire si le *Gain intégral PID1* Pr **14.011** = 1,000.

3. Si l'*Erreur PID1* Pr **14.022** augmente de 100,00 % par seconde de manière linéaire le terme différentiel donne une valeur de 100,00 % si le *Gain différentiel PID1* Pr **14.012** = 1,000. (Un filtre avec une constante de temps de 64 ms est fourni sur le gain différentiel afin de réduire le bruit produit par ce terme).

La sortie peut être limitée à une plage inférieure à la plage maximale de la *Sortie PID1* Pr **14.001** en utilisant la *Limite supérieure de sortie PID1* Pr **14.013** et la *Limite inférieure de sortie PID1* Pr **14.014**. Si la *Limite inférieure de sortie PID1* Pr **14.014** est supérieure à la *Limite supérieure de sortie PID1* Pr **14.013**, la sortie est maintenue à la valeur définie par la *Limite supérieure de sortie PID1* Pr **14.013**. Si l'*Activation des limites symétriques PID1* Pr **14.018** = 1, la limite inférieure = -(*Limite supérieure de sortie PID1* Pr **14.013**). Si la sortie atteint l'une de ces limites, l'accumulateur du terme intégral est « gelé » jusqu'à ce que la sortie s'éloigne de la limite afin d'empêcher un wind-up intégral. La fonction de maintien intégral peut également être activée par l'utilisateur en réglant le *Maintien intégral PID1* Pr **14.017** = 1.

La *Mise à échelle de sortie PID1* Pr **14.015** peut être utilisée pour mettre à l'échelle la sortie, qui est limitée à une plage de -100,00 % à 100,00 % après cette fonction. La sortie est ensuite ajoutée à la *Référence anticipation PID1* Pr **14.019** et est de nouveau limitée à une plage de -100,00 % à 100,00 % avant d'être acheminée vers la destination définie par la *Destination PID1* Pr **14.016**.

Paramètre	14.002 *Source de référence anticipation PID1*		
Minimum	0,000	Maximum	59,999
Valeur par défaut	0,000	Unités	

La *Source de référence anticipation PID1* Pr **14.002** est utilisée pour définir le paramètre source pour la source de référence anticipation PID1. Elle n'est pas utilisée par défaut par le logiciel de pompage mais elle peut être ajoutée si nécessaire.

Voir 14.001 *Sortie PID1*.

Paramètre	14.003 *Source de référence PID1*		
Minimum	0,000	Maximum	59,999
Valeur par défaut	29,030	Unités	

La *Source de référence PID1* Pr **14.003** est utilisée pour définir le paramètre source pour la source de référence PID1. Par défaut, elle est dirigée vers *Pourcentage Point de consigne final PID* Pr **29.030** et est donc prise en charge par le logiciel de pompage. Il est déconseillé de modifier ce paramétrage.

Paramètre	14.004 *Source du retour PID1*		
Minimum	0,000	Maximum	59,999
Valeur par défaut	29,035	Unités	

La *Source du retour PID1* Pr **14.004** est utilisée pour définir le paramètre source pour la source du retour PID1. Par défaut, elle est dirigée vers *Pourcentage Retour final PID* Pr **29.035** et est donc prise en charge par le logiciel de pompage. Il est déconseillé de modifier ce paramétrage.

Paramètre	14.005 *Inversion de référence PID1*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

L'*Inversion de référence PID1* Pr **14.005** peut être utilisée en association avec l'*Inversion du retour PID1* Pr **14.006** pour inverser les caractéristiques de réponse du PID du processus principal.

Si *Source du retour PID1* Pr **14.004** et *Inversion de référence PID1* Pr **14.005** = *Off (0)*, le PID du processus principal donnera une caractéristique de réponse à erreur normale.

Si *Source du retour PID1* Pr **14.004** et *Inversion de référence PID1* Pr **1 4.005** = *On (1)*, le PID du processus principal donnera une caractéristique de réponse à erreur inversée.

Consulter la section 7.8.2 Inversion de la réponse à erreur PID du processus principal.

NOTE

Le *Seuil de retour détection de réveil* Pr **29.049** change de fonction selon l'état de la *Source du retour PID1* Pr **14.004** et de l'*Inversion de référence PID1* Pr **14.005**.

Voir *Seuil de retour détection de réveil* Pr **29.049** (0.040) et *Référence PID1* Pr **14.020**.

Paramètre	14.006 *Inversion du retour PID1*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

L'*Inversion du retour PID1* Pr **14.006** peut être utilisée en association avec l'*Inversion de référence PID1* Pr **14.005** pour inverser les caractéristiques de réponse du PID du processus principal.

Voir *Inversion de référence PID1* Pr **14.005** et *Référence PID1* Pr **14.020**.

Paramètre	14.007 *Vitesse de balayage de la référence PID1*		
Minimum	0,0	Maximum	3200,0
Valeur par défaut	0,0	Unités	s

Ce paramètre introduit une fonction de balayage à vitesse fixe qui peut être utilisée pour filtrer une référence entrante vers le PID, par exemple si le point de consigne du logiciel de pompage est obtenu à partir d'une source analogique bruyante, telle qu'un potentiomètre.

Voir *Source de référence PID1* Pr **14.003**.

Paramètre	14.008 *Validation PID1*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	1	Unités	

La *Validation PID1* Pr **14.008** fournit à l'utilisateur un moyen de désactiver le PID du processus principal pour les systèmes dont la vitesse du moteur ne nécessitent pas d'être contrôlée pour atteindre un point de consigne spécifique. Elle est généralement utilisée par les systèmes de pompage servant à remplir un réservoir à niveau de tête fixe, où des contacteurs de niveau haut et bas sont utilisés pour commander le démarrage ou l'arrêt de la pompe (voir *Mode Contacteur de niveau* Pr **29.082**).

Lorsque *Validation PID1* Pr **14.008** = *On (1)*, que le mode Auto est sélectionné et que *Entrée de sélection mode Auto* Pr **29.015** = On (1), la référence de sortie PID du processus principal est sélectionnée, *Référence en mode Auto* Pr **1.021**.

Lorsque *Validation PID1* Pr **14.008** = *Off (0)* et que le mode Auto est sélectionné, le PID du processus principal est désactivé et le variateur fonctionne à partir de la référence de vitesse fixe définie par la *Référence désactivation / perte du retour PID* Pr **01.023**. Consulter la 7.8.3 Désactivation du PID pour les systèmes à vitesse fixe.

Voir 14.001 *Sortie PID1*.

Paramètre	14.009 *Source de validation 1 PID1*		
Minimum	0,000	Maximum	59,999
Valeur par défaut	29,038	Unités	

Par défaut, la *Source de validation 1 PID1* Pr **14.009** est dirigée vers *Activation logiciel PID* Pr **29.038**, comme l'exige le logiciel de pompage pour fonctionner correctement. Cela permet au logiciel de pompage de contrôler le moment où le PID est activé ou désactivé. Il est recommandé de laisser la *Source de validation 1 PID1* Pr **14.009** à sa valeur par défaut pour un fonctionnement normal de la pompe.

L'utilisateur peut toujours procéder à la désactivation manuelle du PID, si elle est nécessaire, en réglant *Validation PID1* Pr **14.008** sur *Off (0)*.

Paramètre	14.010 (0.064) *Gain proportionnel PID1*		
Minimum	0,000	Maximum	4,000
Valeur par défaut	2,000	Unités	

Le *Gain proportionnel PID1* Pr **14.010** (0.064) représente le gain proportionnel de la boucle PID1 du processus principal. La valeur par défaut de 2,000 est un bon point de départ pour la plupart des applications. CT Scope peut être utilisé pour calibrer la boucle PID du processus principal une fois que le variateur est opérationnel de façon à affiner les performances en fonction des besoins de l'application.

Voir 14.001 *Sortie PID1*.

Paramètre	14.011 (0.065) *Gain intégral PID1*		
Minimum	0,000	Maximum	4,000
Valeur par défaut	1,000	Unités	

Le *Gain intégral PID1* Pr **14.011** (0.065) représente le gain intégral de la boucle PID1 du processus principal. La valeur par défaut de 1,000 est un bon point de départ pour la plupart des applications. CT Scope peut être utilisé pour calibrer la boucle PID du processus principal une fois que le variateur est opérationnel de façon à affiner les performances en fonction des besoins de l'application.

Voir 14.001 *Sortie PID1*.

Paramètre	14.012 *Gain différentiel PID1*		
Minimum	0,000	Maximum	4,000
Valeur par défaut	0,000	Unités	

Le Gain différentiel PID1 Pr14.012 représente le gain différentiel de la boucle PID1 du processus principal. La valeur par défaut de 0,000 est un bon point de départ pour la plupart des applications. Il convient de noter que le gain différentiel donne une sortie proportionnelle à la vitesse de variation de l'erreur qui, pour la plupart des systèmes, ne sert qu'à amplifier le bruit du retour ; il est recommandé de le laisser à 0,000.

Voir 14.001 Sortie PID1.

Paramètre	14.013 *Limite supérieure de sortie PID1*		
Minimum	0,00	Maximum	100,00
Valeur par défaut	100,00	Unités	%

La *Limite supérieure de sortie PID1* Pr **14.013** définit la limite supérieure de sortie PID1 en pourcentage. Elle est écrite par le logiciel et ne peut être modifiée par l'utilisateur.

Si *Mode puits sec / charge faible* Pr **29.059** = Limite inférieure de sortie PID et qu'une condition de puits sec a été détectée, la *Limite supérieure de sortie PID1* Pr **14.013** est réglée sur *Réduction sortie PID puits sec / charge faible* Pr **29.060**.

Pour toutes les autres conditions, la *Limite supérieure de sortie PID1* Pr **14.013** est réglée à 100,00 %, comme l'exige le fonctionnement normal du PID.

Voir 14.001 *Sortie PID1*.

Paramètre	14.014 *Limite inférieure de sortie PID1*		
Minimum	-100,00	Maximum	100,00
Valeur par défaut	0,00	Unités	%

La *Limite inférieure de sortie PID1* Pr **14.014** définit la sortie minimale pour le PID du processus principal, où la valeur par défaut de 0 % est recommandée afin d'empêcher la rotation inversée de la pompe pendant qu'elle fonctionne en mode Auto.

Voir 14.001 *Sortie PID1*.

Paramètre	14.015 *Mise à échelle de sortie PID1*		
Minimum	0,000	Maximum	4,000
Valeur par défaut	1,000	Unités	

La *Mise à échelle de sortie PID1* Pr **14.015** met en œuvre une fonction de mise à échelle de sortie PID. Il est recommandé de la laisser à la valeur par défaut de 1,000 en fonctionnement normal.

Voir 14.001 *Sortie PID1*.

Paramètre	14.016 *Destination PID1*		
Minimum	0,000	Maximum	59,999
Valeur par défaut	1,021	Unités	

Par défaut, ce paramètre est dirigé vers la *Référence en mode Auto* Pr **01.021**, comme l'exige le logiciel de pompage pour fonctionner correctement en mode Auto.

Voir 14.001 *Sortie PID1*.

Paramètre	14.017 *Maintien intégral PID1*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Le *Maintien intégral PID1* Pr **14.017** est utilisé pour empêcher un wind-up du terme intégral du PID dans certaines applications. Le réglage *Off (0)* par défaut convient à la plupart des applications de pompage.

Voir 14.001 *Sortie PID1*.

Paramètre	14.018 *Activation des limites symétriques PID1*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Lorsque *Activation des limites symétriques PID1* Pr **14.018** = *Off (0)*, la *Limite supérieure de sortie PID1* Pr **14.013** et la *Limite inférieure de sortie PID1* Pr **14.014** définissent les limites de sortie PID du processus principal.

Lorsque *Activation des limites symétriques PID1* Pr **14.018** = *On (1)*, la *Limite supérieure de sortie PID1*Pr **14.013** définit les limites de sortie PID du processus principal où la limite inférieure = -(*Limite supérieure de sortie PID1* Pr **14.013**).

Le réglage *Off (0)* par défaut est recommandé afin d'empêcher la rotation inversée de la pompe pendant qu'elle fonctionne en mode Auto.

Voir 14.001 *Sortie PID1*.

Paramètre	14.019 *Référence anticipation PID1*		
Minimum	-100,00	Maximum	100,00
Valeur par défaut		Unités	%

La *Référence anticipation PID1* Pr **14.019** indique le niveau de la référence anticipation PID1 désignée par la *Source de référence anticipation PID1* Pr **14.002**, en pourcentage.

Paramètre	14.020 (0.066) *Référence PID1*		
Minimum	-100,00	Maximum	100,00
Valeur par défaut		Unités	%

La *Référence PID1* Pr **14.020** indique le niveau de la référence PID1, qui correspond à la somme du paramètre désigné par la *Source de référence PID1* Pr **14.003** et de la *Référence logique PID1* Pr **14.025**, multipliée par la *Mise à échelle de référence PID1* Pr **14.023**, en pourcentage.

Les sections de référence sont toujours actives même si le régulateur PID lui-même est désactivé ou si les sources de référence ne sont pas acheminées vers des paramètres valides. Si une source de référence ne correspond pas à un paramètre valide ou est égale à 0,000, la valeur prise est zéro.

La référence correspond à la somme de la source de référence, de la *Référence logique PID1* Pr **14.025** et du *Niveau de Boost pré-veille PID1* Pr **14.028** lorsqu'il est actif. Le résultat est multiplié par la *Mise à échelle de référence PID1* Pr **14.023** et limité à ±100,00 %. La référence peut ensuite être inversée si nécessaire (Inversion de référence PID1 Pr **14.005** = 1) puis une limite de vitesse de balayage est appliquée avec le paramètre *Vitesse de balayage de la référence PID1* Pr **14.007**. Ceci limite la vitesse de variation maximale de sorte qu'un passage de 0,00 à 100,00 % dure le temps indiqué dans la *Vitesse de balayage de la référence PID1* Pr **14.007**.

Paramètre	14.021 (0.067) *Retour PID1*		
Minimum	-100,00	Maximum	100,00
Valeur par défaut		Unités	%

Le *Retour PID1* Pr **14.021** indique le niveau du retour PID1, qui correspond à la somme du paramètre désigné par la *Source du retour PID1* Pr **14.004** et du *Retour logique PID1* Pr **14.026**, multipliée par la *Mise à échelle du retour PID1* Pr **14.024**, en pourcentage.

Les sections de retour sont toujours actives même si le régulateur PID lui-même est désactivé ou si les sources de retour ne sont pas acheminées vers des paramètres valides. Si une source de retour ne correspond pas à un paramètre valide ou est égale à 0,000, la valeur prise est zéro.

Le retour correspond à la somme de la source de retour et du *Retour logique PID1* Pr **14.026**. Le résultat est multiplié par la *Mise à échelle du retour PID1* Pr **14.024** et limité à ±100,00 %. Une fonction racine carrée peut être appliquée (*Validation racine carrée retour 1 PID1* Pr **14.060** = 1) et le retour peut être inversé si nécessaire (*Inversion du retour PID1* Pr **14.006** = 1). La fonction racine carrée est définie comme suit :

Sortie fonction racine carrée = Signe (Entrée) x 100,00 % x √(|Entrée| / 100,00 %)

où Signe (Entrée) = 1 si l'entrée est ≥ 0 ou -1 si ce n'est pas le cas

La fonction racine carrée est utile dans les applications où le régulateur PID fonctionne en utilisant le débit comme référence et retour, et où le moteur contrôle un ventilateur. Un capteur de pression étant plus facile à utiliser qu'un capteur de débit, le retour du capteur doit être converti d'une valeur de pression en valeur de débit. Étant donné que le débit = Constante x √Pression, la fonction racine carrée peut être utilisée pour la conversion.

Paramètre	14.022 *Erreur PID1*		
Minimum	-100,00	Maximum	100,00
Valeur par défaut		Unités	%

L'*Erreur PID1* Pr **14.022** indique l'erreur PID du processus principal en pourcentage.

Paramètre	14.023 *Mise à échelle de référence PID1*		
Minimum	0,000	Maximum	4,000
Valeur par défaut	1,000	Unités	

La *Mise à échelle de référence PID1* Pr **14.023** met en œuvre une fonction de mise à échelle de référence PID qui est appliquée à la somme du paramètre désigné par la *Source de référence PID1* Pr **14.003** et de la *Référence logique PID1* Pr **14.025**. Il est recommandé de la laisser à la valeur par défaut de 1,000 en fonctionnement normal.

Paramètre	14.024 *Mise à échelle de référence PID1*		
Minimum	0,000	Maximum	4,000
Valeur par défaut	1,000	Unités	

La *Mise à échelle du retour PID1* Pr **14.024** met en œuvre une fonction de mise à échelle de référence PID qui est appliquée à la somme du paramètre désigné par la *Source du retour PID1* Pr **14.004** et du *Retour logique PID1* Pr **14.026**. Il est recommandé de la laisser à la valeur par défaut de 1,000 en fonctionnement normal.

Paramètre	14.025 *Référence logique PID1*		
Minimum	-100,00	Maximum	100,00
Valeur par défaut	0,00	Unités	%

La *Référence logique PID1* Pr **14.025** est additionnée à la *Source de référence PID1* Pr **14.003**, après conversion en un pourcentage de la valeur maximale du paramètre, et transmise à la *Mise à échelle de référence PID1* Pr **14.023**. Elle peut être utilisée pour fournir un offset à la *Source de référence PID1* Pr **14.003**.

Pour le mode de fonctionnement normal du logiciel de pompage, il est recommandé de laisser la *Référence logique PID1* Pr **14.025** à la valeur par défaut de 0,00 %.

Paramètre	14.026 *Retour logique PID1*		
Minimum	-100,00	Maximum	100,00
Valeur par défaut	0,00	Unités	%

Le *Retour logique PID1* Pr **14.026** est additionné à la *Source du retour PID1* Pr **14.004**, après conversion en un pourcentage de la valeur maximale du paramètre, et transmis à la *Mise à échelle du retour PID1* Pr **14.024**. Il peut être utilisé pour fournir un offset à la *Source du retour PID1* Pr **14.004**.

Pour le mode de fonctionnement normal du logiciel de pompage, il est recommandé de laisser le *Retour logique PID1* Pr **14.026** à la valeur par défaut de 0,00 %.

Paramètre	14.027 *Source de validation 2 PID1*		
Minimum	0,000	Maximum	59,999
Valeur par défaut	10,002	Unités	

Par défaut, la *Source de validation 2 PID1* Pr **14.027** est dirigée vers *Variateur actif* Pr **10.002**, comme l'exige le logiciel de pompage pour fonctionner correctement. Cela permet de s'assurer que le PID est activé uniquement lorsque le moteur est sous tension. Il est recommandé de laisser la *Source de validation 2 PID1* Pr **14.027** à sa valeur par défaut pour un fonctionnement normal de la pompe.

L'utilisateur peut toujours procéder à la désactivation manuelle du PID, si elle est nécessaire, en réglant *Validation PID1* Pr**14.008** sur *Off (0)*.

Paramètre	14.028 *Niveau de Boost pré-veille PID1*		
Minimum	0,00	Maximum	100,00
Valeur par défaut	0,00	Unités	%

Le *Niveau de Boost pré-veille PID1* Pr **14.028** est utilisé pour fournir un léger boost de la référence PID lorsque le variateur passe le *Seuil de vitesse détection de veille* Pr **29.051** (0.042), comme l'indique la *Sortie Veille requise* Pr **29.053**. Le niveau de boost est appliqué au maximum pendant *Durée de boost maximum pré-veille PID1* Pr **14.029** secondes.

Cette fonctionnalité constitue un avantage pour les systèmes de pompage où le débit de sortie de la pompe est régulé par une vanne. Dans ce scénario, une légère augmentation du point de consigne peut contribuer à réduire la fréquence de mise en veille du système. Dans le cas où le système se met en veille, l'augmentation du débit de sortie de la pompe maintiendra le système en veille plus longtemps, réduisant ainsi l'usure de la pompe et les coûts de fonctionnement.

Paramètre	14.029 *Durée de boost maximum pré-veille PID1*		
Minimum	0,00	Maximum	250,00
Valeur par défaut	0,00	Unités	s

Le *Niveau de Boost pré-veille PID1* Pr **14.028** est appliqué au maximum pendant *Durée de boost maximum pré-veille PID1* Pr **14.029** secondes.

Voir *Niveau de Boost pré-veille PID1* Pr **14.028**.

Paramètre	14.058 *Mise à échelle de sortie Retour PID1*		
Minimum	0,000	Maximum	4,000
Valeur par défaut	1,000	Unités	

La *Mise à échelle de sortie Retour PID1* Pr **14.058** est utilisée pour mettre à l'échelle le résultat du retour PID une fois que l'effet du *Sélecteur de mode PID1* Pr **14.059** a été appliqué. La *Validation racine carrée retour 2 PID1* Pr **14.062** peut être utilisée pour convertir la sortie du retour combiné d'une valeur de pression en valeur de débit. Un capteur de pression étant plus facile à utiliser qu'un capteur de débit, le retour du capteur doit être converti d'une valeur de pression en valeur de débit. Étant donné que le débit = Constante x √Pression, la fonction racine carrée peut être utilisée pour la conversion.

Voir *Sélecteur de mode PID1* Pr **14.059**.

Paramètre	14.059 *Sélecteur de mode PID1*		
Minimum	0	Maximum	7
Valeur par défaut	0	Unités	

La description donnée dans *Sortie PID1* Pr **14.001** suppose que le *Sélecteur de mode PID1* Pr **14.059** = 0 de sorte que le régulateur PID 1 utilise son propre retour (FBK1). Il est possible de sélectionner d'autre configurations qui permettent d'utiliser diverses combinaisons de retour ou d'erreur provenant de l'un ou l'autre des régulateurs PID à utiliser, comme indiqué ci-après.

Le *Sélecteur de mode PID1* Pr **14.059** peut être utilisé pour sélectionner le retour et l'erreur, comme indiqué dans le tableau ci-dessous. Il convient de noter que le régulateur PID 2 fonctionnera normalement même lorsque son retour ou son erreur a été sélectionné(e) pour le régulateur PID 1. Cependant, si le *Sélecteur de mode PID1* Pr **14.059** est différent de zéro, le déverrouillage du régulateur PID 2 est contrôlé directement par l'état de déverrouillage du régulateur PID 1.

Sélecteur de mode PID1 Pr14.059	Retour	Erreur
0 : Fbk1	FBK1	ERR1
1 : Fbk2	FBK2	ERR1
2 : Fbk1 + Fbk2	FBK1 + FBK2	ERR1
3 : Min Fbk	Valeur la plus faible entre FBK1 et FBK2	ERR1
4 : Max Fbk	Valeur la plus élevée entre FBK1 et FBK2	ERR1
5 : Av Fbk	(FBK1 + FBK2) / 2	ERR1
6 : Min Error	FBK1	Si |ERR1| ≤ |ERR2|, alors ERR1 Sinon ERR2
7 : Max Error	FBK1	Si |ERR1| ≥ |ERR2|, alors ERR1 Sinon ERR2

Paramètre	14.060 *Validation racine carrée retour 1*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

La *Validation racine carrée retour 1 PID1* Pr **14.060** applique une fonction racine carrée au *Retour PID1* Pr **14.021**, et le retour peut alors être inversé si nécessaire, (*Inversion du retour PID1* Pr **14.006** = 1). La fonction racine carrée est définie comme suit :

Sortie fonction racine carrée = Signe (Entrée) x 100,00 % x √(|Entrée| / 100,00 %)

Où Signe (Entrée) = 1 si l'entrée est ≥ 0 ou -1 si ce n'est pas le cas

La fonction racine carrée est utile dans les applications où le régulateur PID fonctionne en utilisant le débit comme référence et retour, et où le moteur contrôle un ventilateur. Un capteur de pression étant plus facile à utiliser qu'un capteur de débit, le retour du capteur doit être converti d'une valeur de pression en valeur de débit. Étant donné que le débit = Constante x √Pression, la fonction racine carrée peut être utilisée pour la conversion.

Paramètre	14.062 *Validation racine carrée retour 1*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

La *Validation racine carrée retour 2 PID1* Pr **14.062** peut être utilisée pour convertir la sortie du retour combiné d'une valeur de pression en valeur de débit. Un capteur de pression étant plus facile à utiliser qu'un capteur de débit, le retour du capteur doit être converti d'une valeur de pression en valeur de débit. Étant donné que le débit = Constante x √Pression, la fonction racine carrée peut être utilisée pour la conversion.
Voir *Mise à échelle de sortie retour PID1* Pr **14.058**.

7.9 Seuils PID

Les seuils PID apportent au système une protection contre les situations où le PID du processus principal se situe à la limite Haute ou Basse, et donnent une indication lorsque le PID du processus principal se trouve au point de consigne.

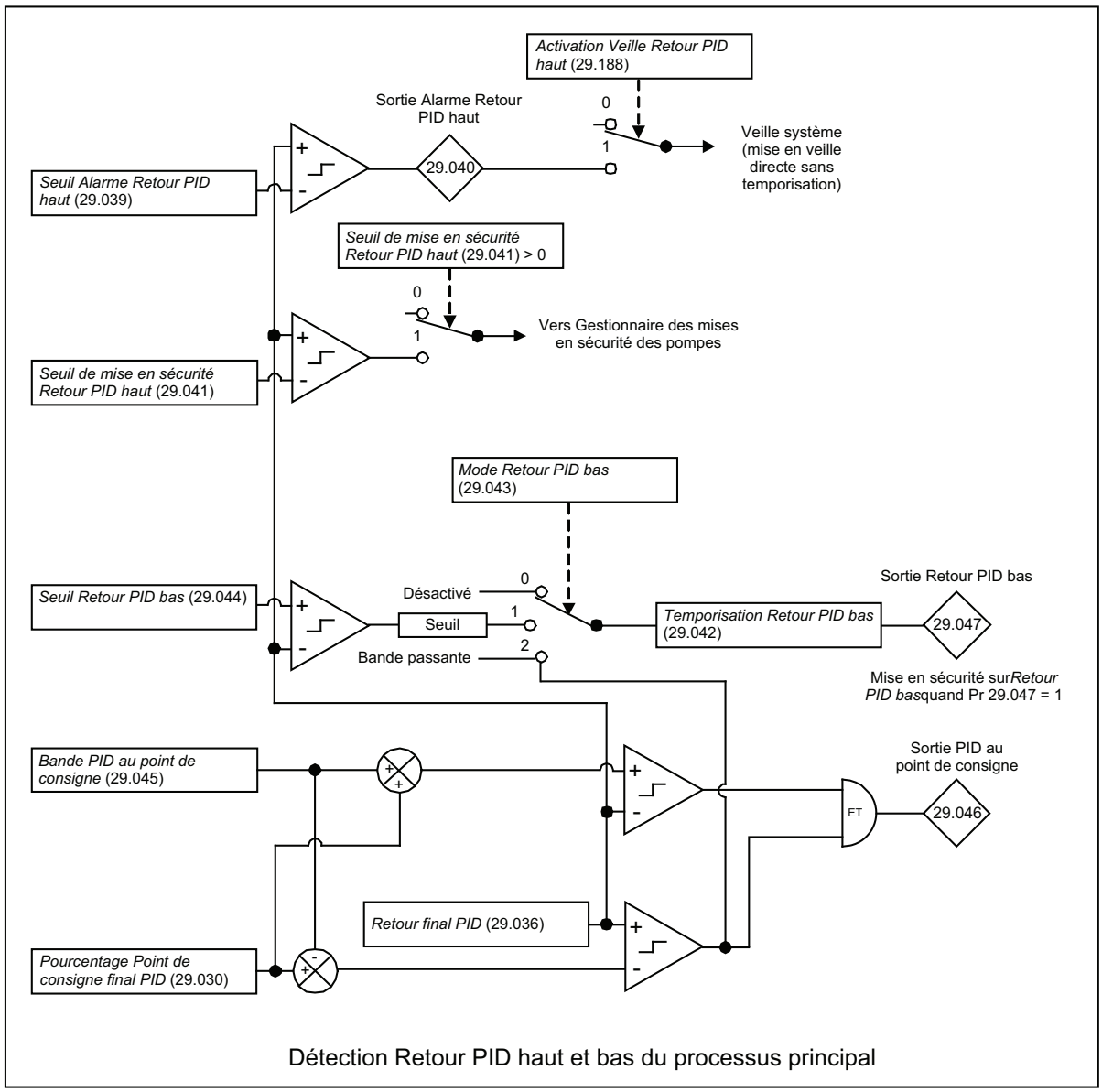
Les seuils de détection du retour PID haut assurent une détection d'alarme et de mise en sécurité lorsque le retour PID du processus principal se situe à la limite haute, par exemple si le capteur de retour est un capteur de pression, cette fonction assure la détection d'une surpression.

Le seuil de détection du retour PID bas assure une détection d'alarme et de mise en sécurité lorsque le retour PID du processus principal se situe à la limite basse, par exemple si le capteur de retour est un capteur de pression, cette fonction assure la détection d'une sous-pression qui peut protéger le système en cas d'éclatement d'une conduite de sortie.

La détection du PID au point de consigne est assurée à l'aide d'une plage configurable.

7.9.1 Diagramme logique des seuils PID

Le diagramme suivant présente les paramètres utilisés par les seuils PID.



Détection Retour PID haut et bas du processus principal

7.9.2 Paramètres des seuils PID

La section suivante montre les paramètres utilisés par le retour et le point de consigne PID.

Paramètre	29.039 *Seuil d'alarme Retour PID haut*		
Minimum	0,00	Maximum	327,67
Valeur par défaut	0,00	Unités	Unités de retour de l'utilisateur

Ce paramètre définit le seuil au-delà duquel une alarme de retour PID haut du processus principal est déclenchée par la *Sortie d'alarme Retour PID haut* Pr **29.040**.

Si le *Seuil d'alarme Retour PID haut* Pr **29.039** = 0,00, la fonction d'alarme de retour haut est désactivée.

Les unités de ce paramètre (unités de retour de l'utilisateur) sont définies par Pr **29.184**.

Ce paramètre indique quand le *Seuil d'alarme Retour PID haut* Pr **29.039** a été atteint ou dépassé par le *Retour final PID* Pr **29.036**.

Paramètre	*29.041 (0.034)* Seuil de mise en sécurité Retour PID haut		
Minimum	0,00	Maximum	327,67
Valeur par défaut	0,00	Unités	Unités de retour de l'utilisateur

Lorsqu'il est réglé à 0, le mécanisme de mise en sécurité haut du PID du processus principal est désactivé.

Lorsqu'il est réglé à une valeur > 0, ce paramètre définit le seuil au-delà duquel une *mise en sécurité Retour PID* haut est déclenchée.

Les unités de ce paramètre (unités de retour de l'utilisateur) sont définies par Pr **29.184**.

Ce paramètre définit la période continue en secondes pendant laquelle le retour peut demeurer bas sans déclencher une mise en sécurité du variateur pour cause de retour bas. Il agit comme un filtre pour les conditions de retour transitoires qui évite la fausse détection d'une condition de retour PID bas du processus principal.

Ce paramètre n'est utilisé que lorsque *Mode Retour PID bas* Pr **29.043** (0.036) = *Seuil* ou *Bande passante*.

Paramètre	29.043 (0.036) *Mode Retour PID bas*		
Minimum	0	Maximum	2
Valeur par défaut	0	Unités	

Le *Mode Retour PID bas* Pr **29.043** (0.036) sélectionne le mode à utiliser lorsque le système génère une indication de retour bas et une mise en sécurité. Le tableau suivant présente les options disponibles :

Mode	Valeur	Description
Désactivée	0	Pas de mise en sécurité par retour bas
Seuil	1	Si le retour PID du processus principal, *Retour final PID* Pr **29.036**, passe en dessous du *Seuil Retour PID bas* Pr **29.044** pour *Temporisation Retour PID bas* Pr **29.042** secondes, et que la fréquence ou vitesse de sortie du moteur se situe dans la *Bande de référence maximum du variateur* Pr **29.083**, une mise en sécurité du variateur par PID bas est déclenchée. L'indication d'état par la *Sortie Retour PID bas* Pr **29.047** est également disponible.
Bande passante	2	Si le retour PID du processus principal, *Retour final PID* Pr **29.036**, passe en dessous de la *Bande PID au point de consigne* Pr **29.045** pendant *Temporisation Retour PID bas* Pr **29.042** secondes, et que la fréquence ou vitesse de sortie du moteur se situe dans la *Bande de référence maximum du variateur* Pr **29.083**, une *Mise en sécurité Retour PID bas* est déclenchée. La plage de détection suit le point de consigne PID de façon dynamique. L'indication d'état par la *Sortie Retour PID bas* Pr **29.047** est également disponible.

Paramètre	29.044 (0.037) *Mode Retour PID bas*		
Minimum	0,00	Maximum	327,67
Valeur par défaut	2,00	Unités	Unités de retour de l'utilisateur

Ce paramètre définit le seuil de retour PID bas utilisé lorsque *Mode Retour PID bas* Pr **29.043** = *Bande passante*.

Si le retour PID du processus principal, *Retour final PID* Pr **29.036**, passe en dessous du *Seuil Retour PID bas* Pr **29.044** (0.037) pendant *Temporisation Retour PID bas* Pr **29.042** (0.035) secondes, une mise en sécurité du variateur par PID bas est déclenchée et une indication de PID bas est donnée via la *Sortie Retour PID bas* Pr **29.047**.

Ce paramètre définit une bande symétrique autour du point de consigne PID, *Point de consigne final PID* Pr **29.029**, où le système est considéré comme étant au point de consigne, c.-à-d. que la limite haute de la bande est *Point de consigne final PID* Pr **29.029** + *Bande PID au point de consigne* Pr **29.045**, et la limite basse de la bande est *Point de consigne final PID* Pr **29.029** - *Bande PID au point de consigne* Pr **29.045**.

Si le retour PID du processus principal, *Retour final PID* Pr **29.036**), se situe dans la *Bande PID au point de consigne* Pr **29.045**, la *Sortie PID au point de consigne* Pr **29.046** est réglée sur *On (1)*, indiquant que le système se trouve au point de consigne.

Les unités de ce paramètre (unités de retour de l'utilisateur) sont définies par Pr **29.184**.

Paramètre	29.046 *Sortie PID au point de consigne*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Lorsqu'il est réglé sur *On (1)*, ce paramètre indique quand le retour PID du processus principal, *Retour final PID* Pr **29.036**, se situe dans la *Bande PID au point de consigne* Pr **29.045**, indiquant que le système se trouve au point de consigne, *Sortie PID au point de consigne* Pr **29.046**.

Lorsqu'il est réglé sur *Off (0)*, le système ne se trouve pas au point de consigne.

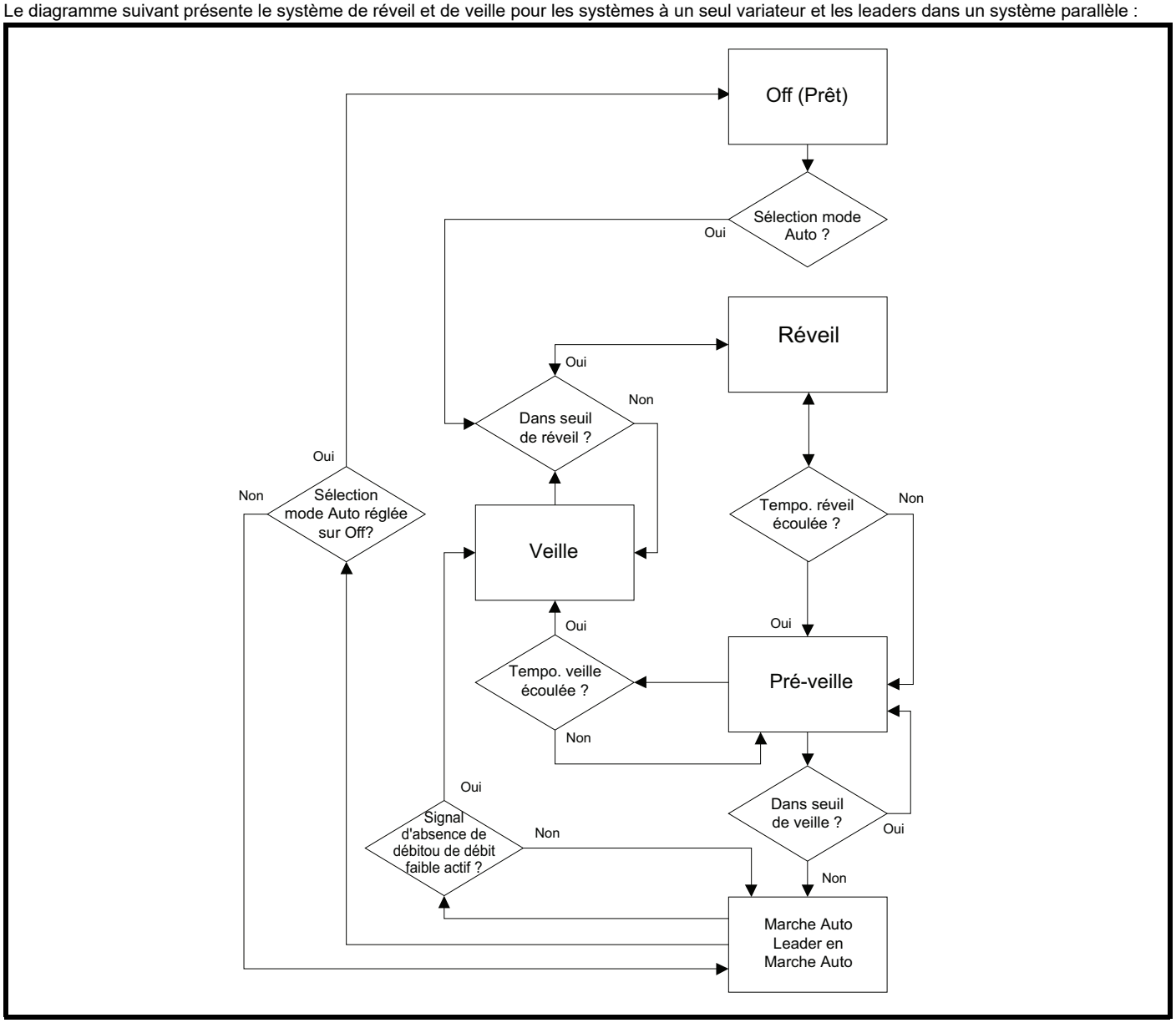
Paramètre	29.047 *Sortie Retour PID bas*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Lorsqu'il est réglé sur *On (1)*, ce paramètre indique quand le retour PID du processus principal, *Retour final PID* Pr **29.036** se situe en dessous de la *Bande PID au point de consigne* Pr **29.045** ou du *Seuil Retour PID bas* Pr **29.044** (0.037) indiquant que la sortie du système est inférieure au point de consigne, *Point de consigne final PID* Pr **29.029**.

Lorsqu'il est réglé sur *Off (0)*, la sortie du système n'est pas à une valeur basse.

7.10 Réveil et veille

Lorsque le mode Auto a été sélectionné, le système de réveil et de veille est activé, et indique au système quand démarrer et quand s'arrêter.
Le diagramme suivant présente le système de réveil et de veille pour les systèmes à un seul variateur et les leaders dans un système parallèle :



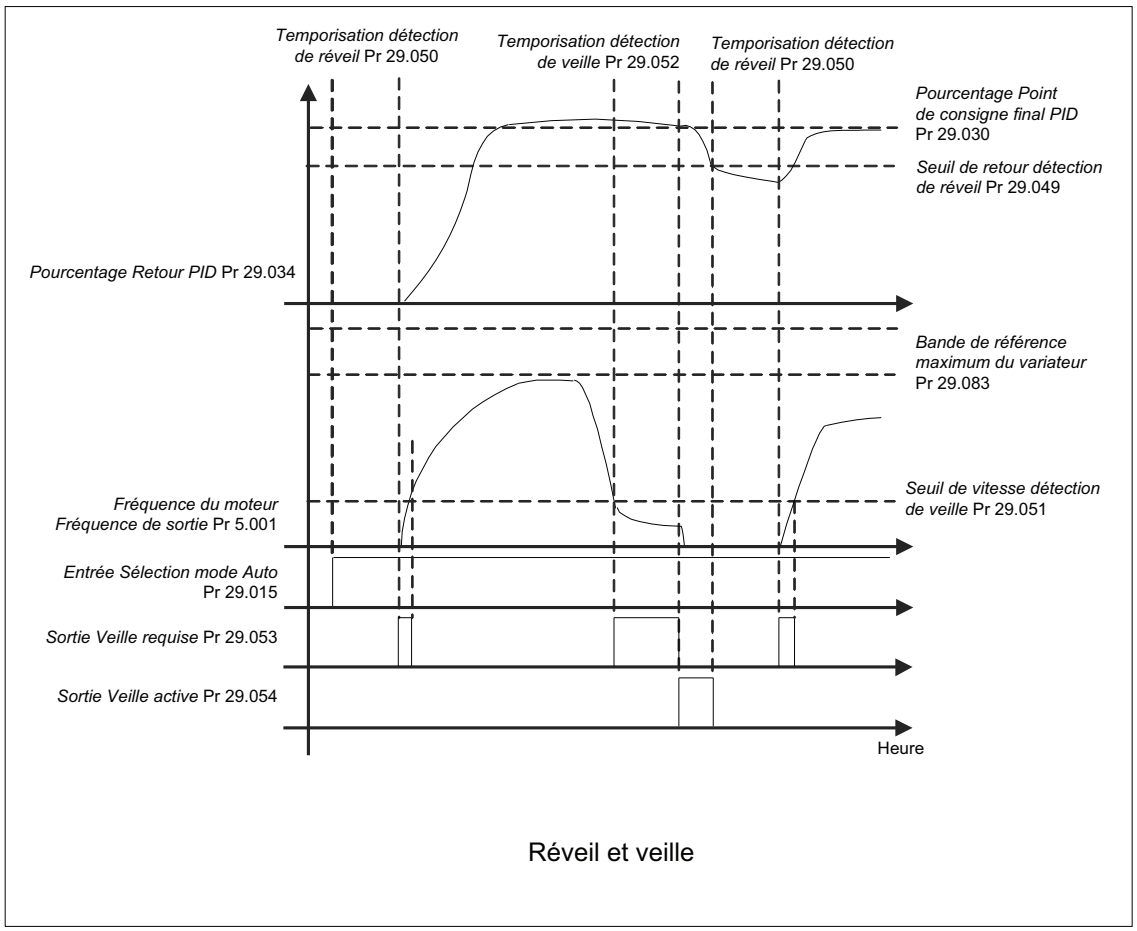
Il convient de noter que le démarrage et l'arrêt d'un soutien dans un système Multi-leader en mode Auto sont commandés par le leader du système.

Lorsque le variateur est placé en mode Auto, l'*État de fonctionnement* Pr **29.003** (0.073) passe en *Veille* et le système vérifie si le retour PID répond aux exigences du seuil de réveil. Par défaut, le *Retour final PID* Pr **29.036** doit être inférieur au *Seuil de retour détection de réveil* Pr **29.049** (0.040). Si le PID a été inversé, (*Inversion de référence PID1* Pr **14.005** et *Inversion du retour PID1* Pr **14.005** = 1), le retour doit être supérieur au *Seuil de retour détection de réveil* Pr **29.049** (0.040). Voir la section 7.8.2 Inversion de la réponse à erreur PID du processus principal pour plus d'informations.

Lorsque le seuil de réveil est satisfait, et que la *Temporisation détection de réveil* Pr **29.049 (**0.041) est écoulée, l'*État de fonctionnement* Pr **29.003** (0.073) passe en *Pré-veille*. Normalement, cela se produit pendant quelques instants pendant que la sortie du régulateur PID accélère le moteur jusqu'à ce que la fréquence ou la vitesse soit supérieure au *Seuil de vitesse détection de veille* Pr **29.051** (0.042), où l'*État de fonctionnement* Pr **29.003** (0.073) passe en *Fonctionnement Auto* ou *Fonctionnement Auto Leader*.

Si la demande en sortie du système diminue, le régulateur PID réduit la vitesse du moteur jusqu'à ce que le *Seuil de vitesse détection de veille* Pr **29.051** (0.042) soit atteint et que l'*État de fonctionnement* Pr **29.003** (0.073) passe en *Pré-veille*. Si la vitesse reste inférieure au *Seuil de vitesse détection de veille* Pr **29.051** (0.042) pendant toute la durée de la *Temporisation détection de veille* Pr **29.052** (0.043), le moteur est arrêté et l'*État de fonctionnement* Pr **29.003** (0.073) passe en *Veille*.

Le diagramme temporel suivant illustre le processus de réveil et de veille en mode Auto :

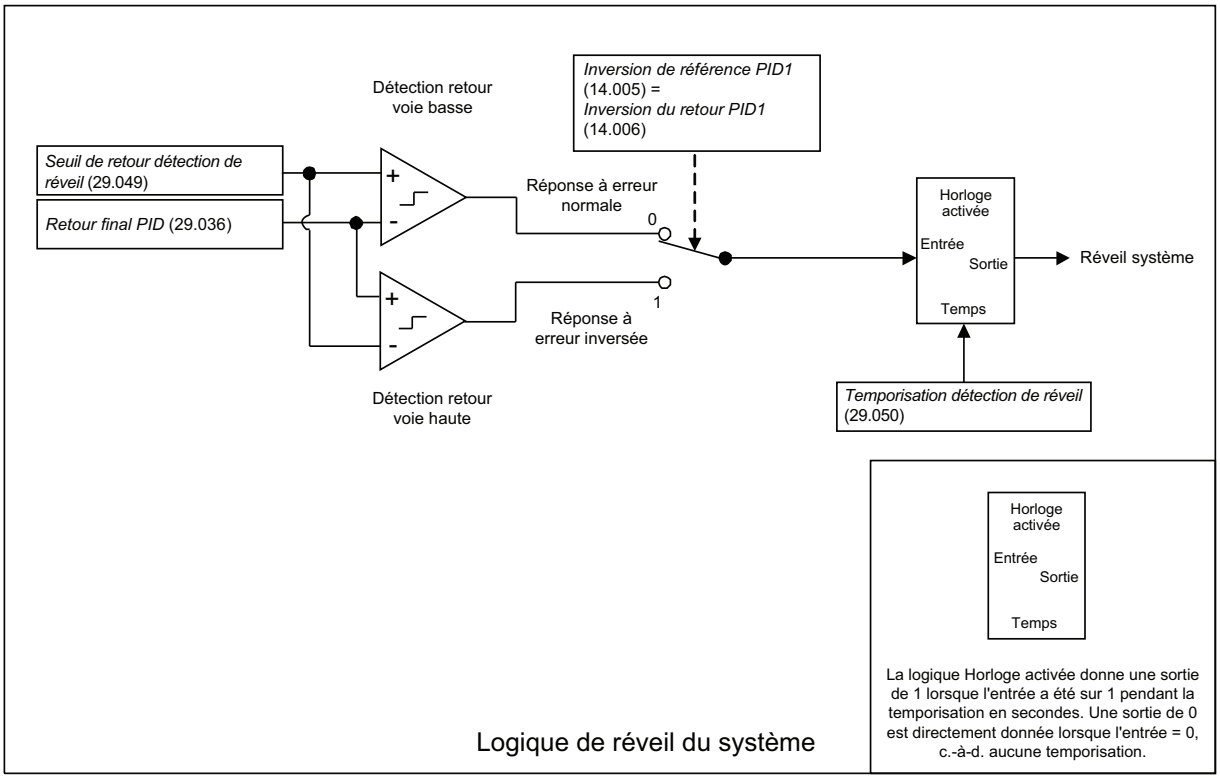


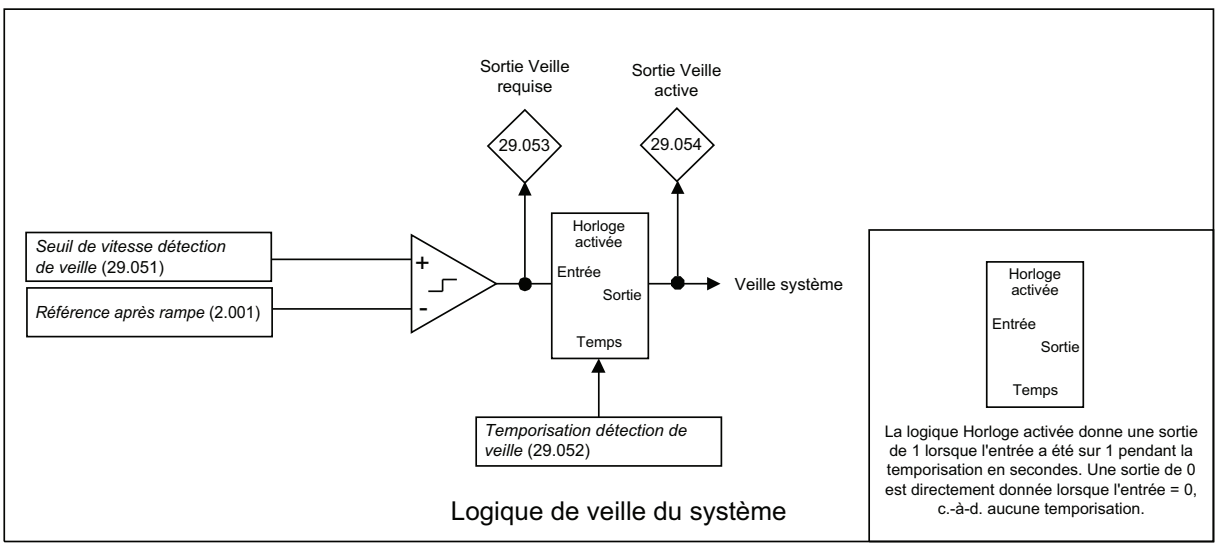
Réveil et veille

Il convient de noter que si le PID du processus principal a été désactivé en réglant *Validation PID1* Pr **14.008** = *Off(0)*, le seuil de réveil est ignoré et le système se réveillera au moment de son démarrage en mode Auto.

7.10.1 Diagrammes logiques de réveil et de veille

Le diagramme suivant présente les paramètres utilisés par le système de réveil et de veille.





7.10.2 Paramètres de réveil et de veille

La section suivante montre les paramètres utilisés par le système de réveil et de veille.

Paramètre	29.049 (0.040) *Seuil de retour détection de réveil*		
Minimum	0,00	Maximum	327,67
Valeur par défaut	1,00	Unités	Unités de retour de l'utilisateur

Si le PID fonctionne avec une réponse à erreur normale, (*Inversion de référence PID1* Pr **14.005** et *Inversion du retour PID1*Pr **14.006** = Off (0)), le *Seuil de retour détection de réveil* Pr **29.049** (0.040) définit le niveau de retour PID du processus principal, *Retour final PID* Pr **29.036**, en dessous duquel le système se réveillera lorsqu'il fonctionne en mode Auto. Il définit également le niveau de retour minimum en fonctionnement pour le système. Par exemple, un système de pompage doté d'un capteur de retour pression donne une sortie PID élevée avec une pression basse, et une sortie PID basse avec une pression élevée. Dans ce scénario, lorsque le retour est supérieur au point de consigne, la référence du moteur sera réduite au minimum. Pour réveiller le système, le retour PID doit être inférieur au seuil de réveil.

Si le PID fonctionne avec une réponse à erreur inversée, (*Inversion de référence PID1* Pr **14.005** et *Inversion du retour PID1*Pr **14.006** = On (1)), le *Seuil de retour détection de réveil* Pr **29.049** (0.040) définit le niveau de retour PID du processus principal, *Retour final PID* Pr **29.036**, au dessus duquel le système se réveillera lorsqu'il fonctionne en mode Auto. Par exemple, un système de refroidissement doté d'un capteur de retour température donne une sortie PID élevée avec une température élevée, et une sortie PID basse avec une température basse. Dans ce scénario, lorsque le retour est inférieur au point de consigne, la référence du moteur sera réduite au minimum. Pour réveiller le système, le retour PID doit être supérieur au seuil de réveil.

Consulter la section 7.8.2 Inversion de la réponse à erreur PID du processus principal.

Les unités de ce paramètre (unités de retour de l'utilisateur) sont définies par Pr **29.184**.

Il convient de noter que si le PID du processus principal a été désactivé via *Validation PID1* Pr **14.008**, le seuil de réveil est ignoré et le système se réveillera au moment de son démarrage en mode Auto.

Paramètre	29.050 (0.041) *Temporisation détection de réveil*		
Minimum	0,0	Maximum	6553,5
Valeur par défaut	5,0	Unités	s

Ce paramètre définit la période continue en secondes pendant laquelle le retour PID du processus principal, *Retour final PID* Pr **29.036**, doit être supérieur au *Seuil de retour détection de réveil* Pr **29.049** (0.040) avant que le système ne démarre automatiquement. La *Temporisation détection de réveil* Pr **29.050** (0.041) filtre les conditions de réveil intermittentes.

Il convient de noter que si le PID du processus principal a été désactivé via *Validation PID1* Pr **14.008**, le seuil de réveil est ignoré et le système se réveillera au moment de son démarrage en mode Auto.

Voir *Seuil de retour détection de réveil* Pr **29.049** (0.040).

Paramètre	29.051 (0.042) *Seuil de vitesse détection de veille*		
Minimum	0,0	Maximum	3000,0
Valeur par défaut	750,0	Unités	

Ce paramètre définit la vitesse ou la fréquence de sortie du variateur en dessous de laquelle le système se mettra en veille. Il doit être réglé à une valeur supérieure ou égale à la *Limite de référence minimum* Pr **1.004** pour s'assurer que le système se mettra en veille en mode Auto.

Si le système ne doit jamais se mettre en veille automatiquement en restant sous contrôle avec le PID, régler le *Seuil de vitesse détection de veille* Pr **29.051** (0.042) à une valeur inférieure à la *Limite de référence minimum* Pr **1.004**. Il convient de noter que d'autres conditions telles que Puits sec, Charge faible ou Absence de débit peuvent malgré tout provoquer l'arrêt automatique du système.

Le système aura tendance à atteindre ce seuil s'il n'y a aucune demande de débit de la pompe ; par exemple, dans un système de pompage, si une vanne de sortie de pompe est fermée, la vitesse du moteur diminuera car le PID du processus principal peut atteindre le point de consigne avec une vitesse réduite à laquelle le système passera ce seuil.

Paramètre	29.052 (0.043) *Temporisation détection de veille*		
Minimum	0,0	Maximum	6553,5
Valeur par défaut	5,0	Unités	s

Ce paramètre définit la période continue en secondes pendant laquelle la fréquence ou la vitesse du moteur doit être inférieure au *Seuil de vitesse détection de veille* Pr **29.051** (0.042) avant que le système ne s'arrête automatiquement. La *Temporisation détection de veille* Pr**29.052** (0.043) filtre les conditions de veille intermittentes.

Voir *Seuil de vitesse détection de veille* Pr **29.051** (0.042).

Paramètre	29.053 *Sortie Veille requise*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Ce paramètre indique quand la fréquence ou la vitesse du moteur se situe en dessous du *Seuil de vitesse détection de veille* Pr **29.051** (0.042) et que la *Temporisation détection de veille* Pr **29.052** (0.043) est activée, indiquant qu'une veille est requise (c.-à-d. pré-veille).

Voir *Seuil de vitesse détection de veille* Pr **29.051** (0.042).

Paramètre	29.054 *Sortie Veille active*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Ce paramètre indique quand la fréquence ou la vitesse du moteur se situait en dessous du *Seuil de vitesse détection de veille* Pr **29.051** (0.042) et que la *Temporisation détection de veille* Pr **29.052** (0.043) s'étant écoulée, le système est en veille.

Voir *Seuil de vitesse détection de veille* Pr **29.051** (0.042).

7.11 Cycles de service excessifs

La protection du logiciel de pompage contre les cycles de service excessifs est utilisée pour vérifier si le système a effectué un nombre excessif de démarrages et d'arrêts sur une période d'une heure sous l'action du système de réveil et de veille. Pour certains systèmes, il n'est pas souhaitable que le système s'arrête et redémarre trop souvent en une heure car cela peut être préjudiciable pour le rendement du système.

- Le *Mode cycles de service excessifs* Pr **29.127** (0.060) permet de configurer le fonctionnement du système de détection des cycles de service excessifs :
- *Désactivé* = La protection contre les cycles de service excessifs est désactivée.
- *Alarme seule* = Lorsque le *Nombre de démarrages par heure* Pr **29.128** (0.061) est atteint, le système émet une alarme via la *Sortie Alarme Cycles de service excessifs* Pr **29.131**.
- *Mise en sécurité* = Lorsque le *Nombre de démarrages par heure* Pr **29.128** (0.061) est atteint, le système se met en sécurité par *Cycles de service excessifs.*
- *Augmentation du point de consigne* = Lorsque le *Nombre de démarrages par heure* Pr **29.128** (0.061) est atteint, le système émet une alarme via la *Sortie Alarme Cycles de service excessifs* Pr **29.131** et le point de consigne PID augmente de la valeur de l'*Incrément du point de consigne en cycles de service excessifs* Pr **29.129** afin que le système continue de fonctionner. L'augmentation maximale du point de consigne PID est définie par l'*Incrément maximum du point de consigne en cycles de service excessifs* Pr29.130. Une alarme est émise via la *Sortie Alarme Cycles de service excessifs* Pr **29.131** lorsque l'*Incrément maximum du point de consigne en cycles de service excessifs* Pr **29.130** est atteint. Cela permet d'éviter les mises en veille trop fréquentes du système, et donc de réduire le nombre de démarrages par heure.

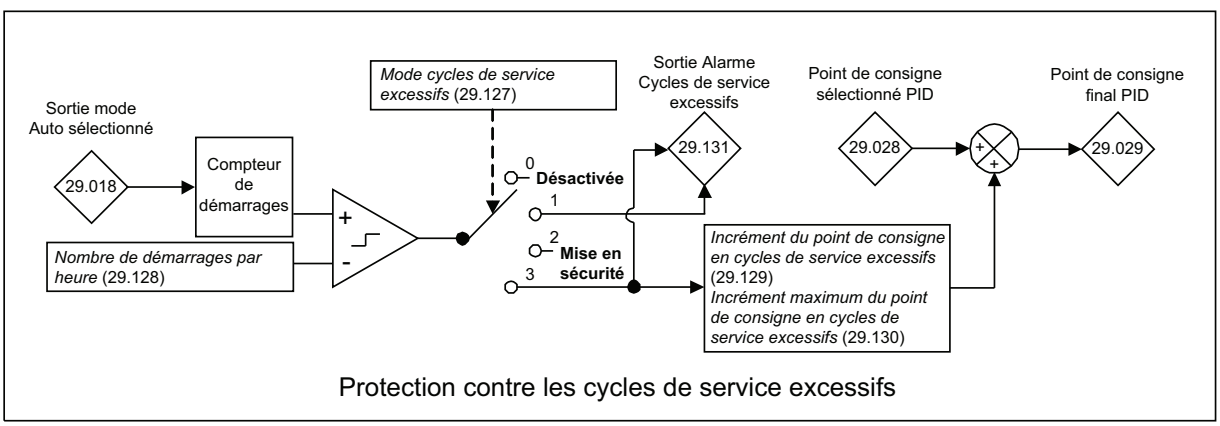
Une autre méthode consiste à utiliser la fonction de boost pré-veille, qui est configurée en utilisant le *Niveau de Boost pré-veille PID1* Pr **14.028** et la *Durée de boost maximum pré-veille PID1* Pr **14.029**.

Le *Niveau de Boost pré-veille PID1* Pr **14.028** est utilisé pour fournir un léger boost de la référence PID lorsque le variateur passe le *Seuil de vitesse détection de veille* Pr **29.051** (0.042), comme l'indique la *Sortie Veille requise* Pr **29.053**. Le niveau de boost est appliqué au maximum pendant *Durée de boost maximum pré-veille PID1* Pr **14.029** secondes.

Cette fonctionnalité constitue un avantage pour les systèmes de pompage où le débit de sortie de la pompe est régulé par une vanne. Dans ce scénario, une légère augmentation du point de consigne peut contribuer à réduire la fréquence de mise en veille du système. Dans le cas où le système se met en veille, l'augmentation du débit de sortie de la pompe maintiendra le système en veille plus longtemps, réduisant ainsi l'usure de la pompe et les coûts de fonctionnement.

7.11.1 Diagramme logique de la protection contre les cycles de service excessifs

Le diagramme suivant présente les paramètres utilisés par le processus de détection des cycles de service excessifs.



Protection contre les cycles de service excessifs

7.11.2 Paramètres de la protection contre les cycles de service excessifs

La section suivante montre les paramètres utilisés par le processus de détection des cycles de service excessifs.

Paramètre	29.127 (0.060) *Mode Cycles de service excessifs*		
Minimum	0	Maximum	3
Valeur par défaut	1	Unités	

Ce paramètre définit le mode de protection contre les cycles de service excessifs utilisé par une application à un seul variateur (par ex. Pompe simple), et quand le variateur agit en tant que leader dans un système Cascade ou Multi-leader. La fonction de cycles de service excessifs des démarreurs progressifs de soutien est toujours activée et gérée séparément ; voir *Démarrages de pompes de soutien par heure* Pr **29.120** et *Mode Cycles de service excessifs des pompes de soutien* Pr **29.121**.

Les modes Cycles de service excessifs suivants sont disponibles :

Mode	Valeur	Description
Désactivée	0	La protection contre les cycles de service excessifs est désactivée.
Alarme seule	1	Lorsque le *Nombre de démarrages par heure* Pr **29.128** (0.061) est atteint, le système émet une alarme via la *Sortie Alarme Cycles de service excessifs* Pr **29.131**.
Mise en sécurité	2	Lorsque le *Nombre de démarrages par heure* Pr **29.128** (0.061) est atteint, le système se met en sécurité par *Cycles de service excessifs*.
Augmentation du point de consigne	3	Lorsque le *Nombre de démarrages par heure* Pr **29.128** (0.061) est atteint, le système émet une alarme via la *Sortie Alarme Cycles de service excessifs* Pr **29.131** et le point de consigne PID augmente de la valeur de l'*Incrément du point de consigne en cycles de service excessifs* Pr **29.129** afin que le système continue de fonctionner. L'augmentation maximale du point de consigne PID est définie par l'*Incrément maximum du point de consigne en cycles de service excessifs* Pr **29.130**. Une alarme est émise via la *Sortie Alarme Cycles de service excessifs* Pr **29.131** lorsque l'*Incrément maximum du point de consigne en cycles de service excessifs* Pr **29.130** est atteint. Cela permet d'éviter les mises en veille trop fréquentes du système, et donc de réduire le nombre de démarrages par heure. Une autre méthode consiste à utiliser le *Niveau de Boost pré-veille PID1* Pr **14.028** et la *Durée de boost maximum pré-veille PID1* Pr **14.029**.

Paramètre	29.128 (0.061) *Nombre de démarrages par heure*		
Minimum	0	Maximum	255
Valeur par défaut	5	Unités	

Définit le seuil correspondant au nombre maximum de démarrages par heure pour le système de détection des cycles de service excessifs. Le comptage interne des démarrages est remis à zéro toutes les heures.

Voir *Mode Cycles de service excessifs* Pr **29.127** (0.060) pour plus de détails.

Paramètre	29.129 *Incrément du point de consigne en cycles de service excessifs*		
Minimum	0,1	Maximum	2,00
Valeur par défaut	0,01	Unités	%

L'*Incrément du point de consigne en cycles de service excessifs* Pr **29.129** est utilisé uniquement lorsque *Mode cycles de service excessifs* Pr **29.127** (0.060) = *Augmentation du point de consigne*.

Ce paramètre définit la valeur dont le point de consigne PID du processus principal sera augmenté si une condition de cycles de service excessifs est détectée. L'augmentation maximale du point de consigne PID du processus principal est définie par l'*Incrément maximum du point de consigne en cycles de service excessifs* Pr **29.130**. Cela permet d'éviter les mises en veille trop fréquentes du système, et donc de réduire le nombre de démarrages par heure.

Voir *Mode Cycles de service excessifs* Pr **29.127** (0.060) pour plus de détails.

Paramètre	29.130 *Incrément maximum du point de consigne en cycles de service excessifs*		
Minimum	0,01	Maximum	15,00
Valeur par défaut	0,60	Unités	%

L'*Incrément maximum du point de consigne en cycles de service excessifs* Pr **29.130** est utilisé uniquement lorsque *Mode cycles de service excessifs* Pr **29.127** (0.060) = *Augmentation du point de consigne*.

Ce paramètre définit la valeur maximale dont le point de consigne PID du processus principal sera augmenté si une condition de cycles de service excessifs est détectée. L'augmentation du point de consigne PID du processus principal est définie par l'*Incrément maximum du point de consigne en cycles de service excessifs* Pr **29.129**. Cela permet d'éviter les mises en veille trop fréquentes du système, et donc de réduire le nombre de démarrages par heure.

Voir *Mode Cycles de service excessifs* Pr **29.127** (0.060) pour plus de détails.

Paramètre	29.131 *Sortie Alarme Cycles de service excessifs*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Si le *Nombre de démarrages par heure* Pr29.128 (0.061) a été atteint, la *Sortie Alarme Cycles de service excessifs* Pr **29.131** est réglée sur *On (1)*.

7.12 Gavage de circuit au démarrage

Une fonctionnalité importante des systèmes de pompage consiste à amorcer le débit du système de pompage grâce à une opération de gavage de circuit. Cela permet d'éviter une saturation du PID régulateur de pression au démarrage, qui pourrait entraîner un fonctionnement imprévisible. Une fois l'opération de gavage de circuit terminée, elle ne pourra de nouveau être exécutée avant que le système ne soit arrêté et remis en mode Auto, ou que tous les variateurs ne soient mis hors tension.

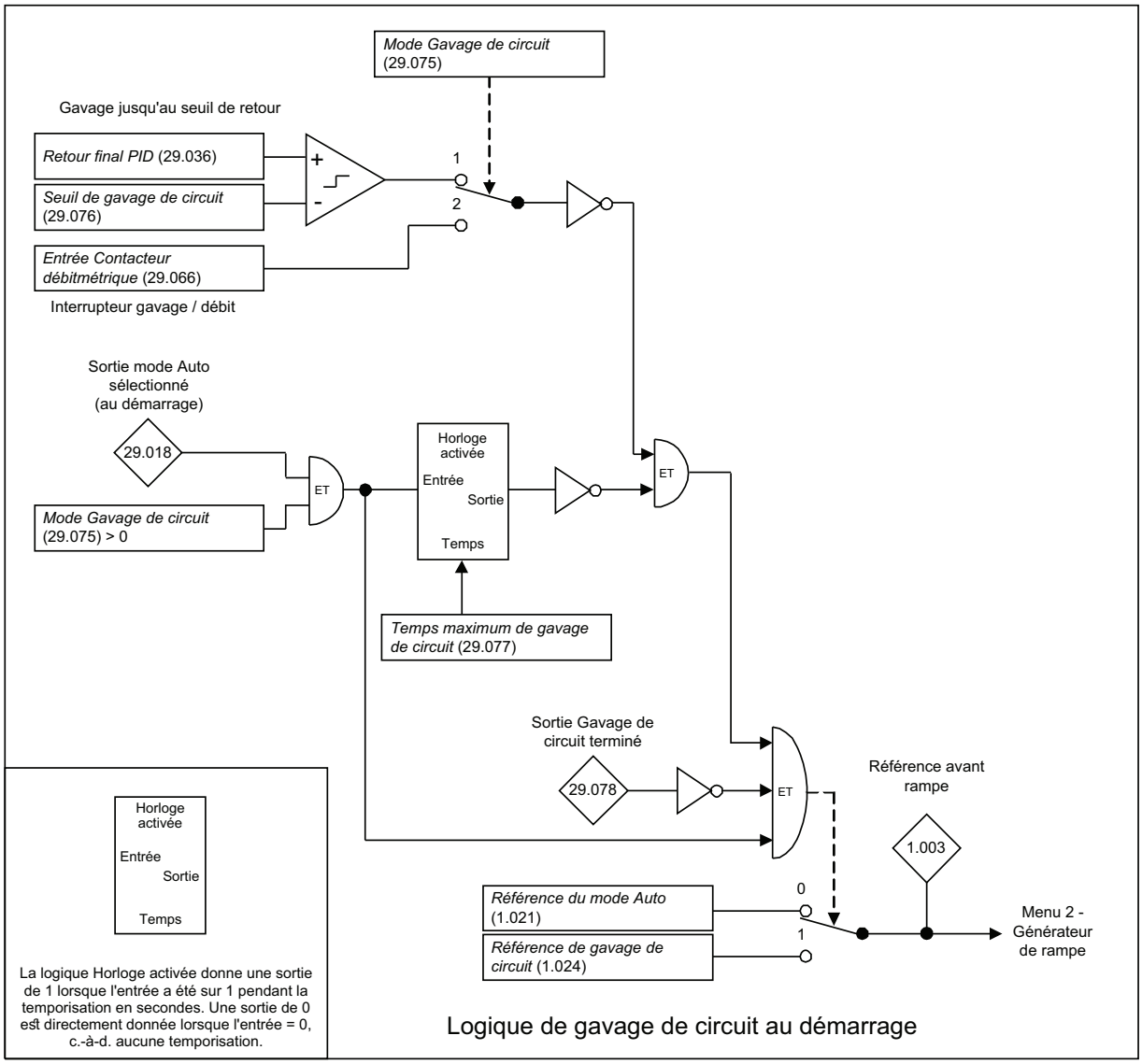
Au moment de la mise en marche du variateur en mode Auto mais avant le fonctionnement automatique, le variateur peut éventuellement exécuter une routine de gavage de circuit à référence fixe. L'exécution de la routine comporte une limite de temps (temps maximum), qui peut être outrepassée soit en atteignant un seuil de retour PID, soit par une indication du débit depuis un contacteur débitmétrique. Lorsque la routine est en cours, l'*État de fonctionnement* Pr **29.003** (0.073) passe sur *Gavage de circuit*. Une fois la routine terminée, le système passe en Fonctionnement Auto, où le PID contrôle la vitesse du moteur.

La routine de gavage de circuit est configurée en utilisant le *Mode Gavage de circuit* Pr **29.075** (0.046) avec les options suivantes :

- *Désactivé* = La routine de gavage de circuit est désactivée.
- *Niveau de retour* = la *Référence de gavage de circuit* Pr **1.024** (0.047) sera appliquée jusqu'à ce que le *Seuil de gavage de circuit* Pr **29.076** (0.049) soit atteint par le retour PID du processus principal. Si le *Seuil de gavage de circuit* Pr **29.076** (0.049) n'est pas atteint, la routine de gavage de circuit automatique s'arrête quand le *Temps maximum de gavage de circuit* Pr **29.077** (0.048) est écoulé.
- *Contacteur débitmétrique* = la *Référence de gavage de circuit* Pr **1.024** (0.047) sera appliquée jusqu'à ce que l'*Entrée Contacteur débitmétrique* Pr **29.066** = *On(1)*. Si l'*Entrée contacteur débitmétrique* Pr **29.066** n'est pas réglée sur *On(1)*, la routine de gavage de circuit automatique s'arrête quand le *Temps maximum de gavage de circuit* Pr **29.077** (0.048) est écoulé.

7.12.1 Diagramme logique du gavage de circuit

Le diagramme suivant présente les paramètres utilisés par la logique de gavage de circuit au démarrage.



Logique de gavage de circuit au démarrage

7.12.2 Paramètres du gavage de circuit

La section suivante montre les paramètres utilisés par la logique de gavage de circuit.

Paramètre	29.075 (0.046) *Mode Gavage de circuit*		
Minimum	0	Maximum	2
Valeur par défaut	0	Unités	

Ce paramètre définit le mode de fonctionnement de la routine de gavage de circuit automatique. Les options suivantes sont disponibles :

Mode	Valeur	Description
Désactivée	0	La routine de gavage de circuit est désactivée.
Niveau de retour	1	La *Référence de gavage de circuit* Pr **1.024** (0.047) sera appliquée jusqu'à ce que le *Seuil de gavage de circuit* Pr **29.076** (0.049) soit atteint par le retour PID du processus principal. Si le *Seuil de gavage de circuit* Pr **29.076** (0.049) n'est pas atteint, la routine de gavage de circuit automatique s'arrête quand le *Temps maximum de gavage de circuit* Pr **29.077** (0.048) est écoulé.
Contacteur débit métrique	2	La *Référence de gavage de circuit* Pr**1.024** (0.047) sera appliquée jusqu'à ce que l'*Entrée Contacteur débitmétrique* Pr **29.066** = *On(1)*. Si l'*Entrée contacteur débitmétrique* Pr **29.066** n'est pas réglée sur *On(1)*, la routine de gavage de circuit automatique s'arrête quand le *Temps maximum de gavage de circuit* Pr **29.077** (0.048) est écoulé.

Paramètre	29.076 (0.047) *Seuil de gavage de circuit*		
Minimum	0,00	Maximum	327,67
Valeur par défaut	0,00	Unités	Unités de retour de l'utilisateur

Ce paramètre définit le seuil de retour PID principal au-delà duquel le circuit est considéré comme rempli lorsque *Mode Gavage de circuit* Pr **29.075** (0.046) = *Niveau de retour*. Le *Seuil de gavage de circuit* Pr **29.076** (0.048) est comparé au paramètre *Retour final PID* Pr **29.036**.

Les unités de ce paramètre (unités de retour de l'utilisateur) sont définies par Pr **29.184**.

Voir *Mode Gavage de circuit* Pr **29.075** (0.046).

Paramètre	29.077 (0.048) *Temps maximum de gavage de circuit*		
Minimum	0,0	Maximum	6553,5
Valeur par défaut	0,0	Unités	s

Ce paramètre définit le temps maximum, en secondes, pendant lequel la routine de gavage de circuit fonctionnera si le dispositif de détection par capteur de retour ou par contacteur débitmétrique ne détecte pas que le circuit est rempli.

Voir *Mode Gavage de circuit* Pr **29.075** (0.046).

Paramètre	29.078 *Sortie Gavage de circuit terminé*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Lorsqu'il est réglé sur *On (1)*, ce paramètre indique que la routine de gavage de circuit est terminée.

Lorsqu'il est réglé sur *Off (0)*, il indique que la routine de gavage de circuit n'est pas activée via *Mode Gavage de circuit* Pr **29.075** (0.046) ou que le gavage de circuit n'est pas terminé.

7.13 Programmation par l'horloge

Le logiciel de pompage dispose d'une entrée dédiée pour une horloge permettant de sélectionner le moment où le système fonctionnera en mode Auto et le moment où il sera arrêté ; l'*État de fonctionnement* Pr **29.003** (0.073) passe en *Arrêt horloge*. La programmation par l'horloge n'affecte pas le fonctionnement en mode Manuel. L'entrée de contrôle de l'horloge est activée en paramétrant *Validation Entrée de fonctionnement programmé* Pr **29.055**.

Deux méthodes sont disponibles pour le fonctionnement de l'horloge :

- Une horloge externe avec un signal de sortie 24 V peut être connectée sur une entrée logique inutilisée qui est dirigée vers l'*Entrée de fonctionnement programmé* Pr **29.056**. Il convient de noter que pour utiliser cette méthode, il faut régler la *Destination horloge 1* Pr **9.043** sur 0,000 et appuyer sur Reset.



- L'horloge en temps réel du clavier fourni avec le F600 peut être utilisée avec la fonctionnalité d'horloge du menu 9 pour assurer le démarrage et l'arrêt du variateur en mode Auto. La sortie de l'horloge 1, configurée par la *Destination horloge 1* Pr **9.043,** est dirigée vers l'*Entrée de fonctionnement programmé* Pr **29.056** par défaut.

Pour utiliser l'horloge en temps réel du clavier, l'heure doit être réglée correctement. Pour ce faire :

- Sélectionne le format de date en utilisant *Format date* Pr **6.020**, Std = JJ-MM-AA, États-Unis = MM-JJ-AA.
- Mettre le *Sélecteur de date/heure* Pr **6.019** sur *Régler* pour pouvoir mettre à jour la date et l'heure.
- Régler la *Date* Pr **6.016** et l'*Heure* Pr **6.017**. Remarque : le *Jour de la semaine* Pr **6.018** sera automatiquement calculé.
- Mettre le *Sélecteur de date/heure* Pr **6.019** sur *Clavier local*

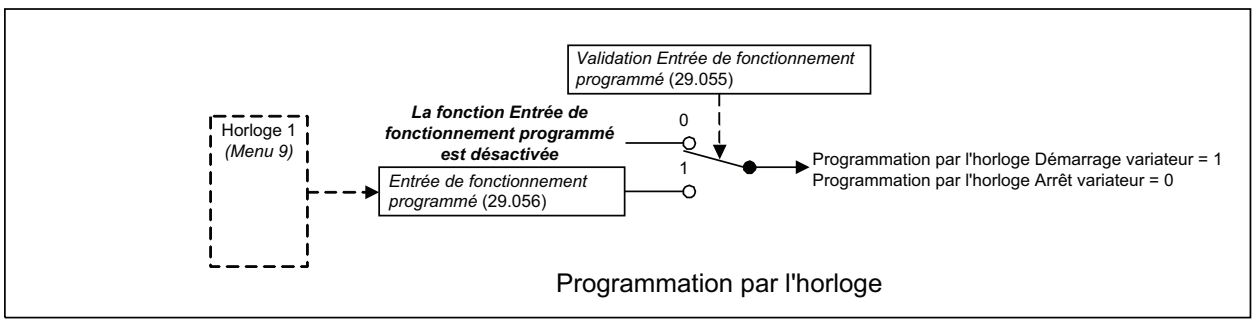
Pour utiliser l'horloge 1 du menu 9 afin de programmer les périodes quotidiennes de marche et d'arrêt, les paramètres suivants doivent être configurés :

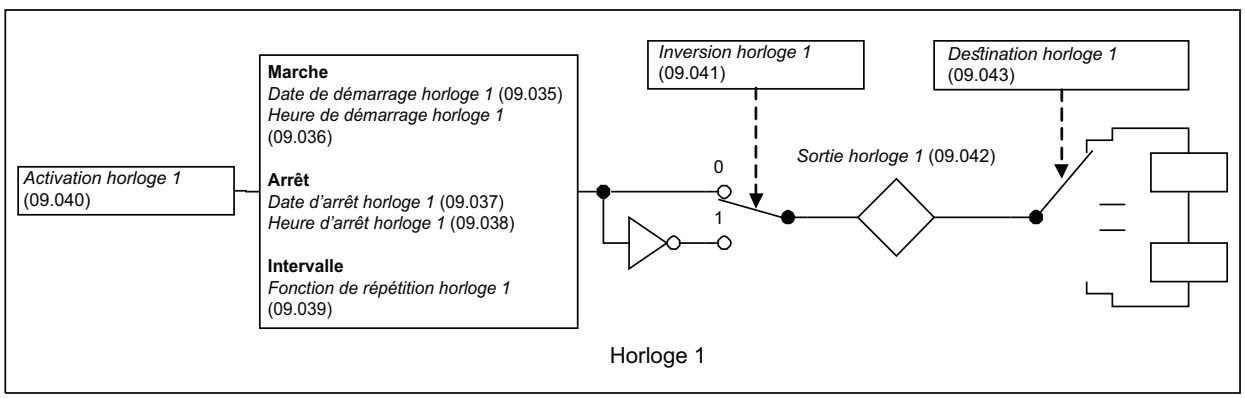
- Régler l'*Heure de démarrage horloge1* Pr **9.036** au format 24 heures.
- Régler l'*Heure d'arrêt horloge1* Pr **9.038** au format 24 heures.
- Régler la *Fonction de répétition horloge1* Pr **9.039** sur *Jour.*
- Régler la *Validation horloge1* Pr **9.040** sur *On (1).*
- Effectuer une sauvegarde en réglant Pr0.000 sur Enregistrer les paramètres puis appuyer sur le bouton Reset rouge.



7.13.1 Diagrammes logiques de la programmation par l'horloge

La section suivante montre les paramètres utilisés par la logique de programmation par l'horloge.





7.13.2 Paramètres de la programmation par l'horloge

La section suivante montre les paramètres utilisés par la logique de programmation par l'horloge.

Paramètre	29.055 *Validation Entrée de fonctionnement programmé*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Lorsque ce paramètre est réglé sur *On (1)*, l'*Entrée de fonctionnement programmé* Pr **29.056** est activée. Pour faire fonctionner le système en mode Auto, l'*Entrée de fonctionnement programmé* Pr **29.056** doit être réglée sur *On (1)*, et pour arrêter le système, l'*Entrée de fonctionnement programmé* Pr **29.056** doit être réglée sur *Off (0)*.

La gestion de cette fonctionnalité est censée être assurée par une horloge comme celle prévue sur le clavier KI-HOA Keypad RTC, où l'horloge 1 du menu 9 des *Fonctions Utilisateur 1* peut être utilisée pour définir les périodes de marche et d'arrêt du système. Par exemple, pour une pompe d'irrigation, il peut être souhaitable que la pompe ne fonctionne qu'en journée. Par défaut, la sortie de l'horloge 1, *Sortie horloge 1* Pr **9.042**, est acheminée vers l'*Entrée de fonctionnement programmé* Pr **29.056** en utilisant la *Destination horloge 1* Pr **9.043**.

Lorsqu'elle est réglée sur *Off (0)*, l'*Entrée de fonctionnement programmé* Pr **29.056** est désactivée et n'a aucun effet sur le système.

Paramètre	29.056 *Entrée de fonctionnement programmé*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Pour utiliser cette entrée, la *Validation Entrée de fonctionnement programmé* Pr **29.055** doit être réglée sur *On (1)*.

Lorsque ce paramètre est réglé sur *On (1)*, le système est autorisé à fonctionner en mode Auto.

Lorsqu'il est réglé sur *Off (1)* le système est arrêté en mode Auto.

La gestion de cette fonctionnalité est censée être assurée par une horloge comme celle prévue sur le clavier KI-HOA Keypad RTC, où l'horloge 1 du menu 9 des *Fonctions Utilisateur 1* peut être utilisée pour définir les périodes de marche et d'arrêt du système. Par exemple, pour une pompe d'irrigation, il peut être souhaitable que la pompe ne fonctionne qu'en journée. Par défaut, la sortie de l'horloge 1, *Sortie horloge 1* Pr **9.042**, est acheminée vers l'*Entrée de fonctionnement programmé* Pr **29.056** en utilisant la *Destination horloge 1* Pr **9.043**.

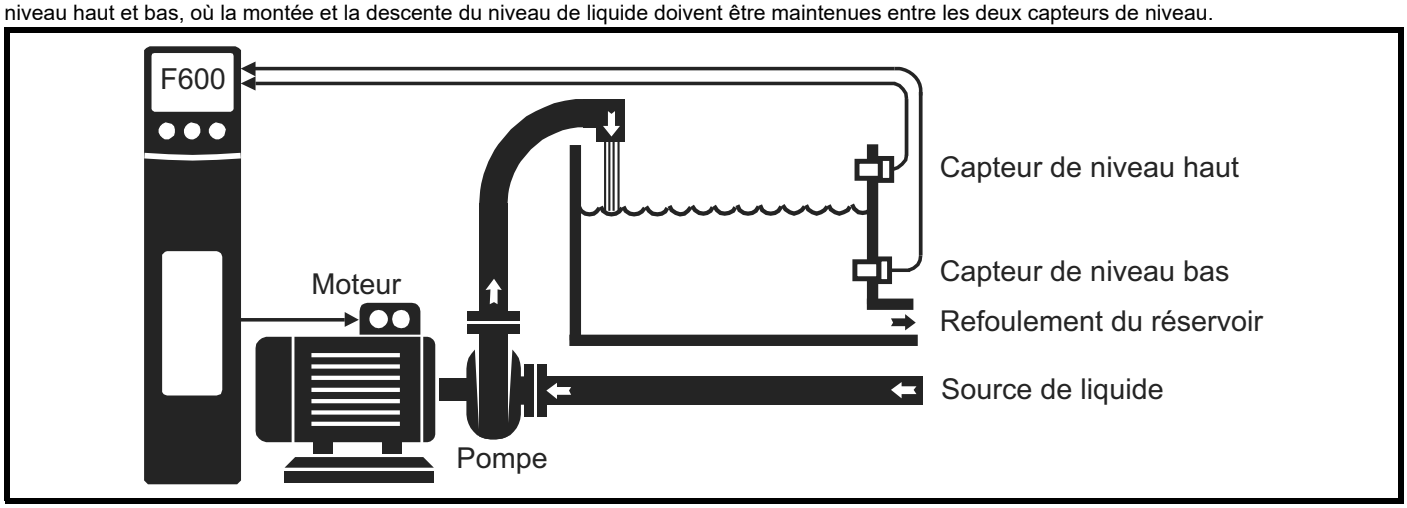
Voir *Validation Entrée de fonctionnement programmé* Pr **29.055**.

7.14 Contacteurs de niveau

La fonctionnalité des contacteurs de niveau permet à l'utilisateur de faire fonctionner le variateur de deux manières différentes, configurées par le *Mode Contacteur de niveau* Pr **29.082** :

Haut uniquement = Arrêt du système en mode Auto quand l' *Entrée Contacteur de niveau haut* Pr **29.079** = *On (1)* ; l'*État de fonctionnement* Pr **29.003** passe sur *Arrêt niveau*. Le système redémarre lorsque l'entrée du contacteur de niveau haut est réglée sur *Off (0)*. Ce processus est destiné aux systèmes de pompage servant à remplir une cuve ou un réservoir, qui sont munis d'un capteur de niveau haut pour détecter si le réservoir est sur le point de déborder.

Commutation Haut / Bas = Démarrage du système en mode Auto lorsque l'*Entrée Contacteur de niveau bas* Pr **29.079** = *On (1)*, et arrêt du système lorsque l' *Entrée Contacteur de niveau haut* Pr **29.079** = *On (1)* ; l'*État de fonctionnement* Pr **29.003** passe sur *Arrêt niveau*. Si l'*Entrée Contacteur de niveau bas* Pr **29.079** et l'*Entrée Contacteur de niveau haut* Pr **29.079** sont toutes deux = *On (1)*, le contacteur de niveau haut est prioritaire et le système s'arrête. Ce processus est destiné aux systèmes de pompage servant à remplir une cuve ou un réservoir, qui sont munis de capteurs de niveau haut et bas, où la montée et la descente du niveau de liquide doivent être maintenues entre les deux capteurs de niveau.



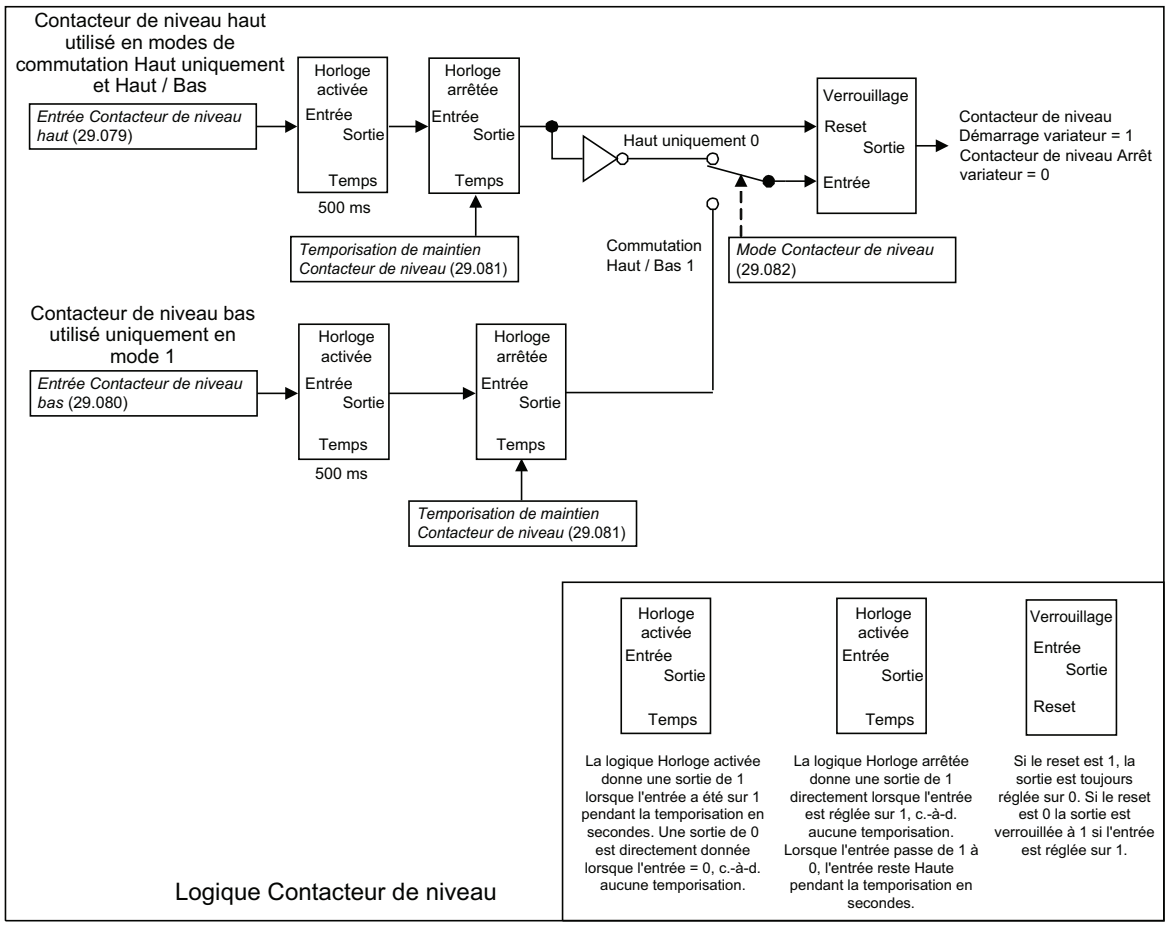
Le capteur de niveau haut doit être configuré de manière à détecter lorsqu'il entre en contact avec un liquide, ce qui se traduit par l'envoi d'un signal 24 V lorsqu'un liquide est présent. Le capteur de niveau bas doit être configuré de manière à détecter lorsqu'il n'est pas en contact avec un liquide, de sorte que le niveau descende juste en dessous du capteur pour que la pompe démarre. Si les capteurs de niveau ne peuvent pas être configurées directement de cette manière, les entrées logiques du F600 peuvent être inversées pour obtenir la logique appropriée.

Pour filtrer les conditions transitoires, par exemple les ondulations à la surface du liquide qui déclenchent les capteurs de niveau, un délai de stabilisation fixe de 500 ms est utilisé lors du déclenchement des entrées haute et basse, et une fois déclenchées, la condition est maintenue pendant une durée minimale définie par la *Temporisation de maintien Contacteur de niveau* Pr **29.081**.

Il convient de noter que si le PID du processus principal a été désactivé en réglant *Validation PID1* Pr **14.008** = *Off(0)*, le seuil de réveil est ignoré et le système se réveillera au moment de son démarrage en mode Auto, même si l'*Entrée Contacteur de niveau bas* Pr **29.079** n'a pas été réglée sur *On (1)*. Si le PID est activé, le *Seuil de retour détection de réveil* Pr **29.049** (0.040) doit être satisfait par le retour pour que le système puisse démarrer.

7.14.1 Diagramme logique des contacteurs de niveau

Le diagramme suivant présente les paramètres utilisés par la logique des contacteurs de niveau.



7.14.2 Paramètres des contacteurs de niveau

La section suivante montre les paramètres utilisés par la logique des contacteurs de niveau.

Paramètre	29.079 *Entrée Contacteur de niveau haut*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Ce paramètre correspond à l'entrée d'un capteur ou contacteur de niveau haut, où *Off (0)* = niveau haut pas atteint, *On (1)* = niveau haut atteint et le système doit s'arrêter. Une entrée logique associée à un capteur ou contacteur de niveau haut connecté devrait être acheminée vers l'*Entrée Contacteur de niveau haut* Pr **29.079.**

Si l'*Entrée Contacteur de niveau haut* Pr **29.079** et l'*Entrée Contacteur de niveau bas* Prb = *On (1)*, l'action du contacteur de niveau haut est prioritaire et le système s'arrêtera.

Paramètre	29.080 *Entrée Contacteur de niveau bas*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Ce paramètre correspond à l'entrée d'un capteur ou contacteur de niveau bas, où *Off (0)* = niveau bas pas atteint, *On(1)* = niveau bas atteint, et si le *Mode Contacteur de niveau* Pr **29.082** = *Commutation Haut / Bas*, le système démarrera. Une entrée logique associée à un capteur ou contacteur de niveau bas connecté devrait être acheminée vers l'*Entrée Contacteur de niveau bas* Pr **29.080**

Si l'*Entrée Contacteur de niveau haut* Pr **29.079** et l'*Entrée Contacteur de niveau bas* (**29.080**) = *On(1)*, l'action du contacteur de niveau haut est prioritaire et le système s'arrêtera. Le contacteur de niveau bas est uniquement actif lorsque le système fonctionne en mode Auto.

Ce processus est destiné à être utilisé dans un système de pompage où le PID n'est pas utilisé, *Validation PID1* (**14.008**) = *Off (0)*, et où le système doit remplir un réservoir jusqu'à ce que le contacteur de niveau haut soit atteint, avant de laisser le niveau diminuer jusqu'à ce que le contacteur de niveau bas soit atteint, amenant ainsi le système à redémarrer. Si la *Validation PID1* Pr **14.008** = *On(1)*, le système doit atteindre le contacteur de niveau bas et répondre au critère de réveil, c.-à-d. le *Seuil de retour détection de réveil* Pr **29.049** (0.040).

Paramètre	29.081 *Temporisation de maintien Contacteur de niveau*		
Minimum	0,0	Maximum	6553,5
Valeur par défaut	5,0	Unités	s

Ce paramètre définit la durée minimale en secondes pendant laquelle l'activation du contacteur de niveau haut ou bas doit être maintenue, quel que soit l'état de l'*Entrée Contacteur de niveau haut* (**29.079**) ou de l'*Entrée Contacteur de niveau bas* (**29.080**). Une temporisation antirebond fixe de 500 ms est ajoutée lorsque l'activation d'un contacteur de niveau haut ou bas est confirmée.

Paramètre	29.082 *Mode Contacteur de niveau*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Ce paramètre définit le mode de fonctionnement des contacteurs de niveau. Les options suivantes sont disponibles :

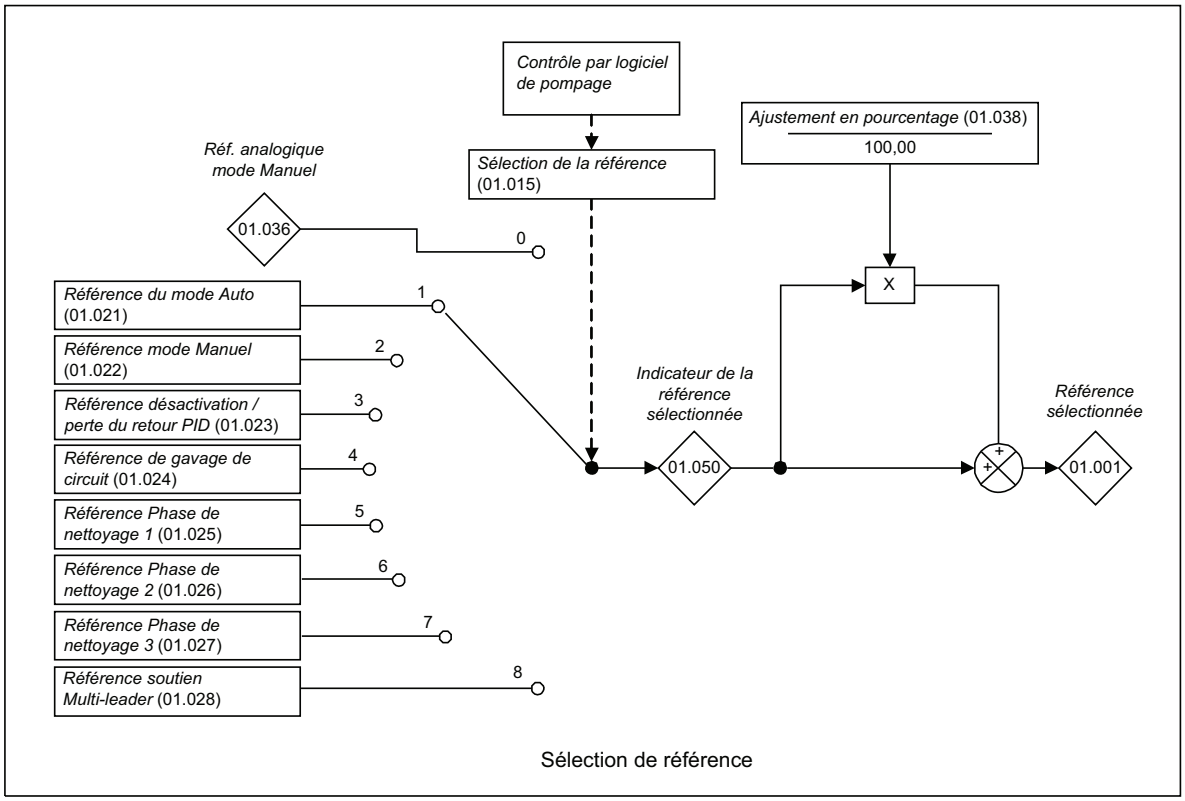
Mode	Valeur	Description
Haut uniquement	0	Lorsque l'*Entrée Contacteur de niveau haut* Pr **29.079** est réglé sur *On (1)*, le système s'arrête. Cela se produit uniquement lorsque le système fonctionne en mode Auto. Les modes Manuel et Nettoyage ne sont pas affectés. L'*Entrée Contacteur de niveau bas* Pr **29.080** n'est pas utilisée.
Commutation Haut / Bas	1	L' *Entrée Contacteur de niveau haut* Pr **29.080** est activée dans le cas où si cette entrée = *On (1)*, le système fonctionnera jusqu'à ce que l'*Entrée Contacteur de niveau haut* Pr **29.079** = *On (1)* lorsque le système s'arrête. Le niveau montera et descendra automatiquement entre ces deux limites. Le niveau de la logique d'entrée basse et d'entrée haute ne nécessite pas d'être maintenu

7.15 Références, accélération et décélération

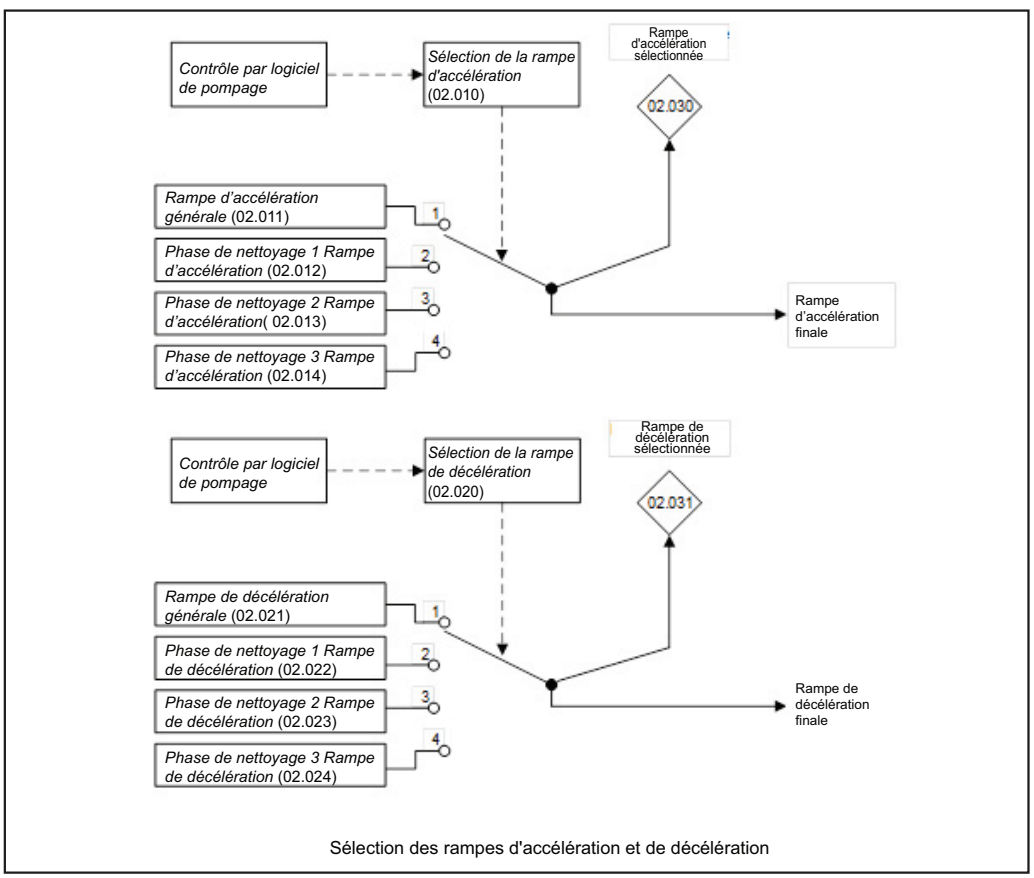
Les consignes de fréquence ou de vitesse et le profil d'accélération et de décélération se trouvent dans les Menus 1 et 2. Les limites de référence, les références et la sélection se trouvent dans le Menu 1. L'accélération, la décélération et la sélection se trouvent dans le Menu 2.

7.15.1 Diagrammes logiques des références, de l'accélération et de la décélération

Le diagramme suivant présente les paramètres utilisés par la logique des références, de l'accélération et de la décélération.



Sélection de référence



Sélection des rampes d'accélération et de décélération

7.15.2 Paramètres des références, de l'accélération et de la décélération

La section suivante présente les paramètres utilisés par la logique des références, de l'accélération et de la décélération.

Paramètre	01.001 *Référence sélectionnée*		
Minimum	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN]	Maximum	VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
Valeur par défaut		Unités	Hz ou min^{-1}

La *Référence sélectionnée* Pr **01.001** correspond à la référence de base sélectionnée à partir des sources disponibles, y compris l'effet de l'ajustement en pourcentage.

Paramètre	01.015 *Sélecteur de référence*		
Minimum	0	Maximum	8
Valeur par défaut	1	Unités	

Paramètre utilisé par le logiciel de pompage pour sélectionner la référence de fréquence ou de vitesse. Consulter le tableau ci-dessous pour la liste des références disponibles :

Valeur	Référence
0	*Référence analogique du mode Manuel* Pr **01.036**
1	*Référence du mode Auto* Pr **01.021**
2	*Référence du mode Manuel* Pr **01.022** (0.026)
3	*Référence désactivation / perte du retour PID* Pr **01.023**
4	*Référence Gavage de circuit* Pr **01.024** (0.047)
5	*Référence Phase de nettoyage 1* Pr **01.025**
6	*Référence Phase Phase de nettoyage 2* Pr **01.026**
7	*Référence Phase Phase de nettoyage 3* Pr **01.027**
8	*Référence soutien Multi-leader* Pr **01.028**

Paramètre	01.021 *Référence du mode Auto*		
Minimum	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN]	Maximum	VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
Valeur par défaut	0,0	Unités	Hz ou min^{-1}

Ce paramètre définit la référence de vitesse ou de fréquence utilisée lorsque le système fonctionne en mode Auto. La sortie du PID du processus principal (PID1) est acheminée vers ce paramètre. Voir *Entrée de sélection mode Auto* Pr **29.015** et le Menu 14 : *Régulateur PID Utilisateur*.

Paramètre	01.022 (0.026) *Référence du mode Manuel*		
Minimum	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN]	Maximum	VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
Valeur par défaut	25 Hz ou 750 min^{-1} (Std) 30 Hz ou 900 min^{-1} (États-Unis)	Unités	Hz ou min^{-1}

Ce paramètre définit la référence de vitesse ou de fréquence utilisée lorsque le système fonctionne en mode Manuel. Voir *Entrée de sélection mode Manuel* Pr **29.013**.

Paramètre	01.023 *Référence désactivation / perte du retour PID*		
Minimum	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN]	Maximum	VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
Valeur par défaut	25 Hz ou 750 min^{-1} (Std) 30 Hz ou 900 min^{-1} (États-Unis)	Unités	Hz ou min^{-1}

Ce paramètre définit la référence de vitesse ou de fréquence utilisée lorsque le PID a été désactivé en mode Auto par la Validation PID1 Pr **14.008** = On (1), ou quand une perte de capteur a été détectée, Perte boucle de courant sur entrée analogique 1 Pr7.028 = On (1).

Paramètre	01.024 (0.047) *Référence de gavage de circuit*		
Minimum	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN]	Maximum	VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
Valeur par défaut	25 Hz ou 750 min^{-1} (Std) 30 Hz ou 900 min^{-1} (États-Unis)	Unités	Hz ou min^{-1}

Ce paramètre définit la référence de vitesse ou de fréquence utilisée lorsque la routine de gavage de circuit automatique est en cours.
Voir *Mode Gavage de circuit* Pr **29.075** (0.046).

Paramètre	01.025 *Référence Phase de nettoyage 1*		
Minimum	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN]	Maximum	VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
Valeur par défaut	-15 Hz ou -450 min^{-1} (Std) -18 Hz ou -540 min^{-1} (États-Unis)	Unités	Hz ou min^{-1}

Ce paramètre définit la référence de vitesse ou de fréquence utilisée lorsque la phase 1 du nettoyage de pompe (décolmatage) est en cours.
Voir *Temps Phase de nettoyage 1 à la Référence* Pr **29.093**, *Rampe d'accélération Phase de nettoyage 1* Pr **2.012** et *Rampe de décélération Phase de nettoyage 1* Pr **2.022**.

Paramètre	01.026 *Référence Phase de nettoyage 2*		
Minimum	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN]	Maximum	VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
Valeur par défaut	15 Hz ou 450 min^{-1} (Std) 18 Hz ou 540 min^{-1} (États-Unis)	Unités	Hz ou min^{-1}

Ce paramètre définit la référence de vitesse ou de fréquence utilisée lorsque la phase 2 du nettoyage de pompe (décolmatage) est en cours.
Voir *Temps Phase de nettoyage 2 à la Référence* Pr **29.094**, *Rampe d'accélération Phase de nettoyage 2* Pr **2.013** et *Rampe de décélération Phase de nettoyage 2* Pr **2.023**.

Paramètre	01.027 *Référence Phase de nettoyage 3*		
Minimum	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN]	Maximum	VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
Valeur par défaut	40 Hz ou 1200 min^{-1} (Std) 54 Hz ou 1440 min^{-1} (États-Unis)	Unités	Hz ou min^{-1}

Ce paramètre définit la référence de vitesse ou de fréquence utilisée lorsque la phase 3 du nettoyage de pompe (décolmatage) est en cours.
Voir *Temps Phase de nettoyage 3 à la Référence* Pr **29.095**, *Rampe d'accélération Phase de nettoyage 3* Pr **2.014** et *Rampe de décélération Phase de nettoyage 3* Pr **2.024**.

Paramètre	01.028 *Référence soutien Multi-leader*		
Minimum	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN]	Maximum	VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
Valeur par défaut	0,0	Unités	Hz ou min^{-1}

Ce paramètre définit la référence de vitesse ou de fréquence utilisée par un variateur lorsqu'il s'agit d'un soutien du variateur leader dans un système Multi-leader, *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Multi-leader*.

Paramètre	01.036 *Référence analogique du mode Manuel*		
Minimum	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN]	Maximum	VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
Valeur par défaut	0,0	Unités	Hz ou min^{-1}

Paramètre utilisé pour recevoir la référence de vitesse / fréquence analogique finale en mode Manuel. Par défaut, la borne T6 de l'entrée analogique 2 est dirigée vers ce paramètre, et elle est utilisée lorsque la référence analogique du mode Manuel est sélectionnée en réglant *Sélection Référence du mode Manuel* Pr **29.016** (0.025) = *Vitesse analogique*.

Paramètre	01.038 *Ajustement en pourcentage*		
Minimum	-100,00	Maximum	100,00
Valeur par défaut	0,00	Unités	%

L'*ajustement en pourcentage* Pr **1.038** est utilisé pour appliquer un offset à la *Référence sélectionnée* Pr**1.001**. Le réglage de 0,00 par défaut convient à la plupart des applications.

La référence finale est calculée à partir de la *Référence sélectionnée* Pr **1.001** multipliée par [1 + (*Ajustement en pourcentage* Pr **1.038** / 100,00)].

Paramètre	01.050 *Indicateur de la référence sélectionnée*		
Minimum	1	Maximum	8
Valeur par défaut		Unités	

Ce paramètre indique la référence de vitesse ou de fréquence qui a été sélectionnée par le *Sélecteur de référence* Pr **1.015**. Consulter le tableau ci-dessous pour la liste des références disponibles :

Valeur	Référence
0	*Référence analogique du mode Manuel* Pr **01.036**
1	*Référence du mode Auto* Pr **01.021**
2	*Référence du mode Manuel* Pr **01.022** (0.026)
3	*Référence désactivation / perte du retour PID* Pr **01.023**
4	*Référence Gavage de circuit* Pr **01.024** (0.047)
5	*Référence Phase de nettoyage 1* Pr **01.025**
6	*Référence Phase de nettoyage 2* Pr **01.026**
7	*Référence Phase de nettoyage 3* Pr **01.027**
8	*Référence soutien Multi-leader* Pr **01.028**

Paramètre	2.001 *Référence après rampe*		
Minimum	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN]	Maximum	VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
Valeur par défaut		Unités	

La *Référence après rampe* Pr **2.001** est combinée avec la fréquence de compensation de glissement pour définir la fréquence de sortie du variateur.

Paramètre	2.010 *Sélection de la rampe d'accélération*		
Minimum	1	Maximum	4
Valeur par défaut	1	Unités	

La *Sélection de la rampe d'accélération* Pr **2.010** est utilisée par le logiciel de pompage pour sélectionner une rampe d'accélération. Le tableau suivant présente les rampes qui peuvent être sélectionnées :

Valeur	Référence
1	*Rampe d'accélération générale* Pr **2.011**
2	*Rampe d'accélération Phase de nettoyage 1* Pr **2.012**
3	*Rampe d'accélération Phase de nettoyage 2* Pr **2.013**
4	*Rampe d'accélération Phase de nettoyage 3* Pr **2.014**

Paramètre	2.011 (0.027) *Rampe d'accélération générale*		
Minimum	VM_ACCEL_RATE[MIN]	Maximum	VM_ACCEL_RATE[MAX]
Valeur par défaut	1,0	Unités	s

Ce paramètre définit la rampe d'accélération en mode Manuel ou Auto, excepté lorsqu'un cycle de nettoyage ou de décolmatage de pompe est en cours.

La *Rampe d'accélération générale* Pr **2.011**, la *Rampe d'accélération Phase de nettoyage 1* Pr **2.012**, la *Rampe d'accélération Phase de nettoyage 2* Pr **2.013** et la *Rampe d'accélération Phase de nettoyage 3* Pr **2.014** sont exprimées en s / Fréquence de rampe ou s / Vitesse de rampe.
Voir *Unités de rampe* Pr **2.039** pour la définition de la Fréquence de rampe et de la Vitesse de rampe.

Paramètre	2.012 *Rampe d'accélération Phase de nettoyage 1*		
Minimum	VM_ACCEL_RATE[MIN]	Maximum	VM_ACCEL_RATE[MAX]
Valeur par défaut	5,0	Unités	s

Ce paramètre définit la rampe d'accélération lors de l'exécution de la phase 1 de la routine de nettoyage ou de décolmatage. Voir *Temps Phase de nettoyage 1 à la Référence* Pr **29.093**.

Paramètre	2.013 *Rampe d'accélération Phase de nettoyage 2*		
Minimum	VM_ACCEL_RATE[MIN]	Maximum	VM_ACCEL_RATE[MAX]
Valeur par défaut	5,0	Unités	s

Ce paramètre définit la rampe d'accélération lors de l'exécution de la phase 2 de la routine de nettoyage ou de décolmatage.

Paramètre	2.014 *Rampe d'accélération Phase de nettoyage 3*		
Minimum	VM_ACCEL_RATE[MIN]	Maximum	VM_ACCEL_RATE[MAX]
Valeur par défaut	5,0	Unités	s

Ce paramètre définit la rampe d'accélération lors de l'exécution de la phase 3 de la routine de nettoyage ou de décolmatage.

Paramètre	2.020 *Sélection de la rampe de décélération*		
Minimum	1	Maximum	4
Valeur par défaut	1	Unités	

La *Sélection de la rampe de décélération* Pr **2.020** est utilisée par le logiciel de pompage pour sélectionner une rampe de décélération. Le tableau suivant présente les choix possibles :

Valeur	Rampe de décélération sélectionnée
1	*Rampe de décélération générale* Pr **2.021**
2	*Rampe de décélération Phase de nettoyage 1* Pr **2.022**
3	*Rampe de décélération Phase de nettoyage 2* Pr **2.023**
4	*Rampe de décélération Phase de nettoyage 3* Pr **2.024**

Paramètre	2.021 (0.028) *Rampe de décélération générale*		
Minimum	VM_ACCEL_RATE[MIN]	Maximum	VM_ACCEL_RATE[MAX]
Valeur par défaut	1,0	Unités	s

Ce paramètre définit la rampe d'accélération en mode Manuel ou Auto, excepté lorsqu'un cycle de nettoyage ou de décolmatage de pompe est en cours.

La *Rampe de décélération générale* Pr **2.021**, la *Rampe de décélération Phase de nettoyage 1* Pr **2.022**, la *Rampe de décélération Phase de nettoyage 2* Pr **2.023** et la *Rampe de décélération Phase de nettoyage 3* Pr **2.024** sont exprimées en s / Fréquence de rampe ou s / Vitesse de rampe.
Voir *Unités de rampe* Pr **2.039** pour la définition de la Fréquence de rampe et de la Vitesse de rampe.

Paramètre	2.022 *Rampe de décélération Phase de nettoyage 1*		
Minimum	VM_ACCEL_RATE[MIN]	Maximum	VM_ACCEL_RATE[MAX]
Valeur par défaut	5,0	Unités	s

Ce paramètre définit la rampe de décélération lors de l'exécution de la phase 1 de la routine de nettoyage ou de décolmatage.

Paramètre	2.023 *Rampe de décélération Phase de nettoyage 2*		
Minimum	VM_ACCEL_RATE[MIN]	Maximum	VM_ACCEL_RATE[MAX]
Valeur par défaut	5,0	Unités	s

Ce paramètre définit la rampe de décélération lors de l'exécution de la phase 2 de la routine de nettoyage ou de décolmatage.

Paramètre	2.024 *Rampe de décélération Phase de nettoyage 3*		
Minimum	VM_ACCEL_RATE[MIN]	Maximum	VM_ACCEL_RATE[MAX]
Valeur par défaut	5,0	Unités	s

Ce paramètre définit la rampe de décélération lors de l'exécution de la phase 3 de la routine de nettoyage ou de décolmatage.

Paramètre	2.030 *Rampe d'accélération sélectionnée*		
Minimum	0	Maximum	8
Valeur par défaut		Unités	

Le paramètre *Rampe d'accélération sélectionnée* **2.030** présente la rampe d'accélération qui a été sélectionnée par le logiciel de pompage.
Le tableau suivant présente les rampes qui peuvent être sélectionnées :

Valeur	Rampe d'accélération sélectionnée
1	*Rampe de décélération générale* Pr **2.011**
2	*Rampe de décélération Phase de nettoyage 1* Pr **2.012**
3	*Rampe de décélération Phase de nettoyage 2* Pr **2.013**
4	*Rampe de décélération Phase de nettoyage 3* Pr **2.014**

Paramètre	2.031 *Rampe de décélération sélectionnée*		
Minimum	0	Maximum	8
Valeur par défaut		Unités	

Le paramètre *Rampe de décélération sélectionnée* Pr **2.031** présente la rampe de décélération qui a été sélectionnée par le logiciel de pompage.
Le tableau suivant présente les choix possibles :

Valeur	Rampe de décélération sélectionnée
1	*Rampe d'accélération générale* Pr **2.021**
2	*Rampe d'accélération Phase de nettoyage 1* Pr **2.022**
3	*Rampe d'accélération Phase de nettoyage 2* Pr **2.023**
4	*Rampe d'accélération Phase de nettoyage 3* Pr **2.024**

Paramètre	2.039 *Rampe de décélération sélectionnée*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	1	Unités	

Les paramètres de rampe, *Rampe d'accélération générale* Pr **2.011**, *Rampe d'accélération Phase de nettoyage 1* Pr **2.012**, *Rampe d'accélération Phase de nettoyage 2* Pr **2.013**, *Rampe d'accélération Phase de nettoyage 3* Pr **2.014**, *Rampe de décélération générale* Pr **2.021,** *Rampe de décélération Phase de nettoyage 1* Pr **2.022**, *Rampe de décélération Phase de nettoyage 2* Pr **2.023** et *Rampe de décélération Phase de nettoyage 3* Pr **2.024**, sont exprimés en s / Fréquence de rampe pour le mode Boucle ouverte et s / Vitesse de rampe pour les modes RFC-A et RFC-S. La fréquence de rampe et la vitesse de rampe sont sélectionnées avec les *Unités de rampe* Pr **2.039** définies dans le tableau ci-dessous :

Unités de rampe (2.039)	Fréquence de rampe en mode Boucle ouverte	Vitesse de rampe en mode RFC-A et RFC-S
0	100 Hz	1000 min^{-1}
1	Fréquence maximum (*Limite de référence maximum* Pr **1.006**)	Vitesse maximum (*Limite de référence maximum* Pr **1.006**)

7.16 Volume et débit mesurés à l'aide d'un débitmètre à impulsion

Le F600 dispose d'une indication de volume et de débit lorsqu'un capteur de débit à impulsion approprié est connecté sur une entrée logique acheminée vers *Entrée Débitmètre à impulsion* Pr **29.008**. La fréquence d'entrée maximum est de 100 Hz.

La *Mise à l'échelle du débit* Pr **29.007** convertit les impulsions du débitmètre en débit équivalent (par ex. litres par minute ou gallons par minute). De nombreux débitmètres donnent un débit à une fréquence donnée, par ex. 100 Hz = 120 litres par minute. Cette relation peut être convertie en facteur d'échelle de débit en divisant le débit par la fréquence, puis en multipliant le résultat par l'intervalle d'échantillonnage de 5 s du logiciel de pompage. Dans le cas présent, on obtient un facteur d'échelle de débit = 120/(100*5) = 0,24.

La *Mise à l'échelle du volume* Pr **29.006** convertit les impulsions du débitmètre en volume équivalent (par ex. litres ou gallons). De nombreux débitmètres donnent un débit à une fréquence donnée, par ex. 100 Hz = 120 litres par minute. Cette relation peut être convertie en volume par impulsion en divisant le débit par la fréquence. Dans le cas présent, on obtient un facteur d'échelle de volume = 120/100 = 1,2.

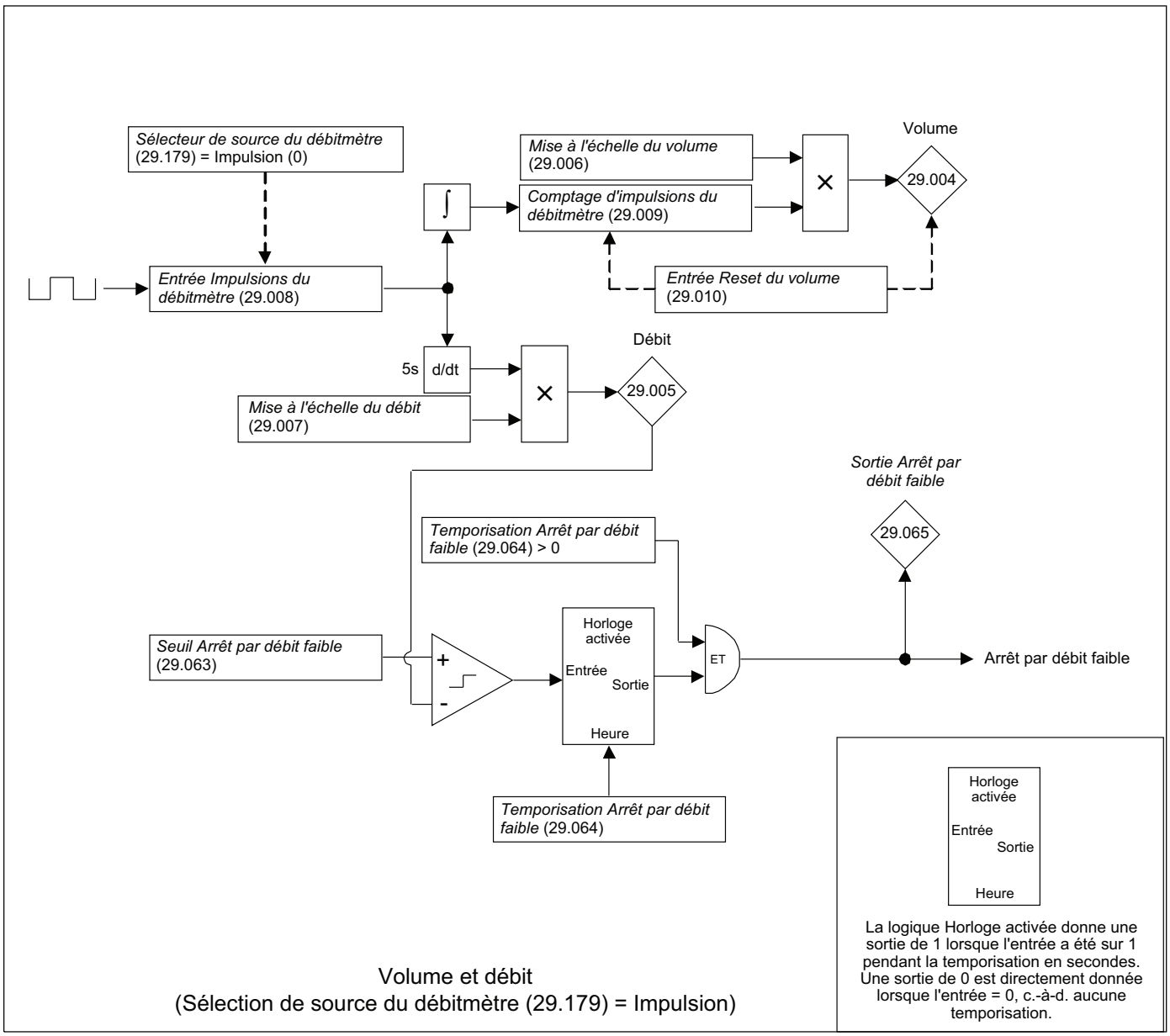
Le paramètre *Volume* Pr **29.004** indique le volume total mesuré jusqu'à présent, dans les unités définies par la *Mise à l'échelle du volume* Pr **29.006**. La valeur peut être réinitialisée en cours de fonctionnement en réglant l'*Entrée Reset du volume* Pr **29.010** sur *On (1).*

Le paramètre *Débit* Pr **29.005** indique le débit dans les unités définies par la *Mise à l'échelle du débit* Pr **29.007**.

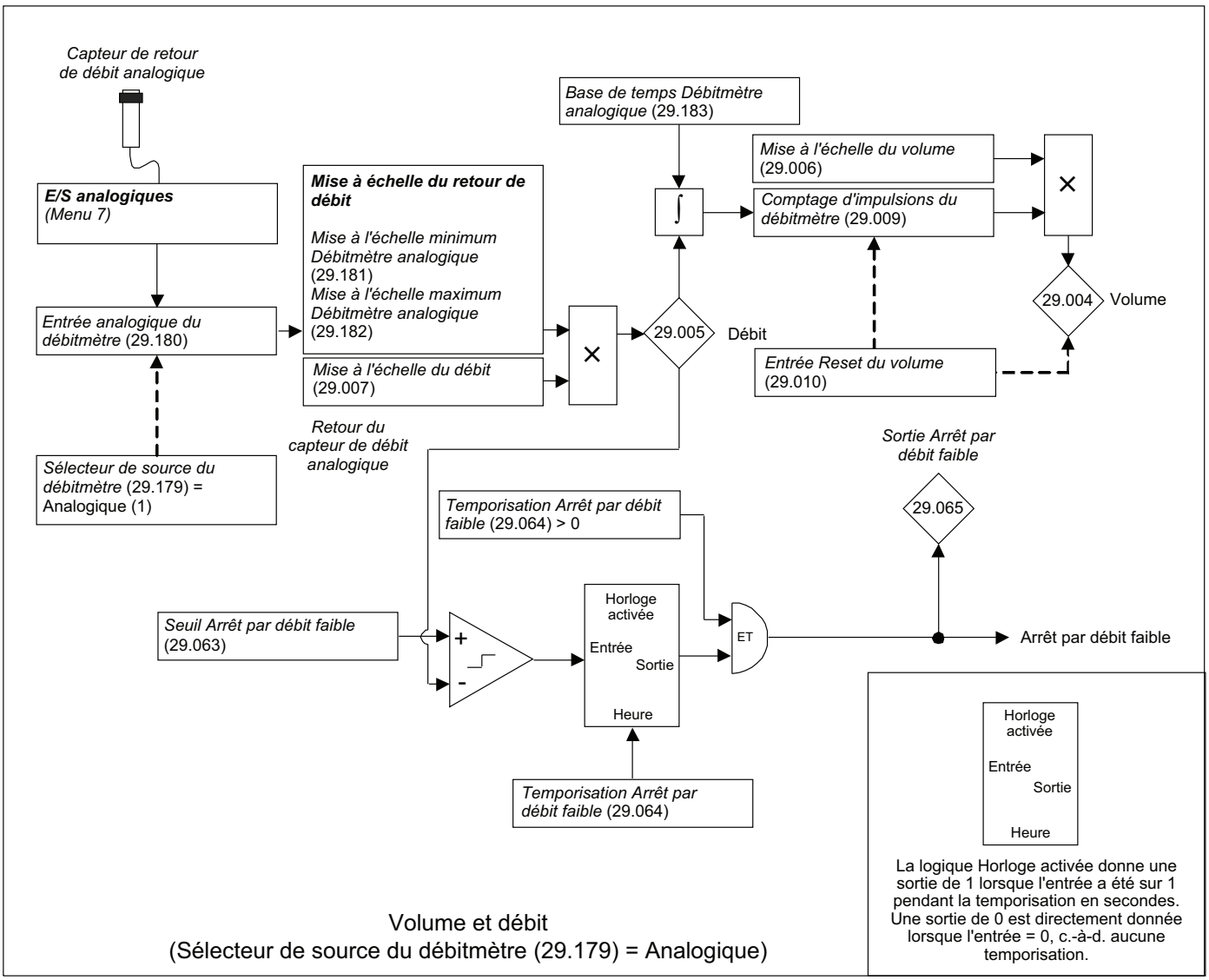
À partir du moment où un débitmètre à impulsion approprié est connecté, le système peut être arrêté si le débit de liquide passe en dessous du *Seuil Arrêt débitmètre sur débit faible* Pr **29.063**. La fonction est activée lorsque la Temporisation Arrêt débitmètre sur débit faible Pr **29.064** est réglée à une valeur > 0,0 s.

7.16.1 Diagramme logique du volume et du débit

Le diagramme suivant présente les paramètres utilisés par la logique du volume et du débit.



Volume et débit
(Sélection de source du débitmètre (29.179) = Impulsion)



Volume et débit
(Sélecteur de source du débitmètre (29.179) = Analogique)

7.16.2 Paramètres de la logique du volume et du débit

La section suivante présente les paramètres utilisés par la logique du volume et du débit.

Paramètre	29.004 *Volume*		
Minimum	0	Maximum	2147483647
Valeur par défaut	0	Unités	Paramètre défini par la *Mise à l'échelle du volume* Pr **29.006**

Il indique le volume total mesuré jusqu'à présent, dans les unités définies par la *Mise à l'échelle du volume* Pr **29.006** (par ex. litres ou gallons). La valeur du volume peut être réinitialisée en réglant l' *Entrée Reset du volume* Pr **29.010** sur On (1). Pour calculer le volume, un débitmètre à impulsion approprié doit être connecté sur une entrée logique acheminée vers l' *Entrée Débitmètre à impulsion* Pr **29.008**.

Paramètre	29.005 *Débit*		
Minimum	0,0	Maximum	100000000,0
Valeur par défaut	0,0	Unités	*Mise à l'échelle du débit* Pr **29.007**

Ce paramètre indique le débit du système dans les unités définies par la *Mise à l'échelle du débit* Pr **29.007** (par ex. litres par minute ou gallons par minute). Pour calculer le débit, un débitmètre à impulsion approprié doit être connecté sur une entrée logique acheminée vers l'*Entrée Débitmètre à impulsion* Pr **29.008**.

Paramètre	29.006 *Mise à l'échelle du volume*		
Minimum	0,000000	Maximum	1000,000000
Valeur par défaut	1,000000	Unités	

Il s'agit du facteur d'échelle permettant de convertir la mesure du débitmètre à impulsion en volume dans une unité sélectionnée par l'utilisateur (par ex. gallons ou litres). Le facteur d'échelle représente un volume par impulsion du débitmètre. De nombreux débitmètres donnent un débit à une fréquence donnée, par ex. 100 Hz = 120 litres par minute. Cette relation peut être convertie en volume par impulsion en divisant le débit par la fréquence. Dans le cas présent, on obtient un facteur d'échelle de volume = 120/100 = 1,2.

Paramètre	29.007 *Mise à l'échelle du débit*		
Minimum	0,000000	Maximum	1000,000000
Valeur par défaut	1,000000	Unités	

Ce paramètre correspond au facteur d'échelle permettant de convertir la mesure du débitmètre à impulsion en débit dans une unité sélectionnée par l'utilisateur (par ex. gallons par minute ou litres par minute). Le facteur d'échelle convertit le débit à la fréquence maximum en débit équivalent avec un intervalle d'échantillonnage de 5 s. De nombreux débitmètres donnent un débit à une fréquence donnée, par ex. 100 Hz = 120 litres par minute. Cette relation peut être convertie en facteur d'échelle de débit en divisant le débit par la fréquence * 5 s. Dans le cas présent, on obtient un facteur d'échelle de débit = 120/(100*5) = 0,24.

Paramètre	29.008 *Entrée Débitmètre à impulsion*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Ce paramètre correspond à l'entrée du système pour un débitmètre à impulsion permettant d'obtenir le débit et le volume. La fréquence d'entrée maximum est de 100 Hz. Une entrée logique avec un débitmètre à impulsion connecté devrait être acheminée vers ce paramètre.

Paramètre	29.009 *Comptage d'impulsions du débitmètre*		
Minimum	0	Maximum	2147483647
Valeur par défaut	0	Unités	

Ce paramètre indique le nombre total d'impulsions du débitmètre détectées jusqu'à présent depuis l'*Entrée Débitmètre à impulsion* Pr **29.008**. Ce comptage peut être réinitialisé en réglant l'*Entrée Reset du volume* Pr **29.010** sur *On (1)*. Étant donné que ce comptage constitue la base du calcul du volume, la réinitialisation de cette valeur entraîne également le reset du *Volume* Pr **29.004**.

Paramètre	29.010 *Reset du volume*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Lorsqu'il est réglé sur *On(1)*, ce paramètre réinitialise le nombre total d'impulsions du débitmètre détectées jusqu'à présent dans le *Comptage d'impulsions du débitmètre* Pr **29.009**, ainsi que le *Volume* Pr **29.004.**

Paramètre	29.063 *Seuil Arrêt par débit faible*		
Minimum	0,0	Maximum	214748364,7
Valeur par défaut	0,0	Unités	

Ce paramètre définit le seuil en dessous duquel le système s'arrêtera en raison d'une condition de débit faible détectée via le retour du débitmètre à impulsion. Il est exprimé dans les unités définies par la *Mise à l'échelle du débit* Pr **29.007**.

Un débitmètre à impulsion approprié doit être connecté sur une entrée logique acheminée vers l'*Entrée Débitmètre à impulsion* Pr **29.008** pour que la fonctionnalité Débit faible soit opérationnelle.

Si un débit faible est détecté, l'*État de fonctionnement* Pr **29.003** (0.073) passera en *Veille*.

Paramètre	29.064 *Temporisation Arrêt par débit faible*		
Minimum	0,0	Maximum	6553,5
Valeur par défaut	5,0	Unités	s

Lorsque le paramètre est réglé à 0, la fonction d'arrêt par débit faible est désactivée.

Lorsqu'il est réglé à une valeur > 0, la fonction d'arrêt par débit faible est activée.

Ce paramètre définit la période continue en secondes pendant laquelle le *Débit* Pr **29.005** doit être inférieur au *Seuil Arrêt par débit faible* Pr **29.063** pour détecter une condition de débit faible. La *Temporisation Arrêt par débit faible* Pr **29.064** filtre les conditions de Débit faible intermittentes.

Un débitmètre à impulsion approprié doit être connecté sur une entrée logique acheminée vers l'*Entrée Débitmètre à impulsion* Pr **29.008** pour que la fonctionnalité Débit faible soit opérationnelle.

Paramètre	29.065 *Sortie Arrêt par débit faible*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Ce paramètre indique quand un arrêt par débit faible a été exécuté. Cela se produit lorsque le *Débit* Pr **29.005** est inférieure au *Seuil Arrêt par débit faible* Pr **29.063** et que la *Temporisation Arrêt par débit faible* Pr **29.064** est écoulée.

Un débitmètre à impulsion approprié doit être connecté sur une entrée logique acheminée vers l'*Entrée Débitmètre à impulsion* Pr **29.008** pour que la fonctionnalité Débit faible soit opérationnelle.

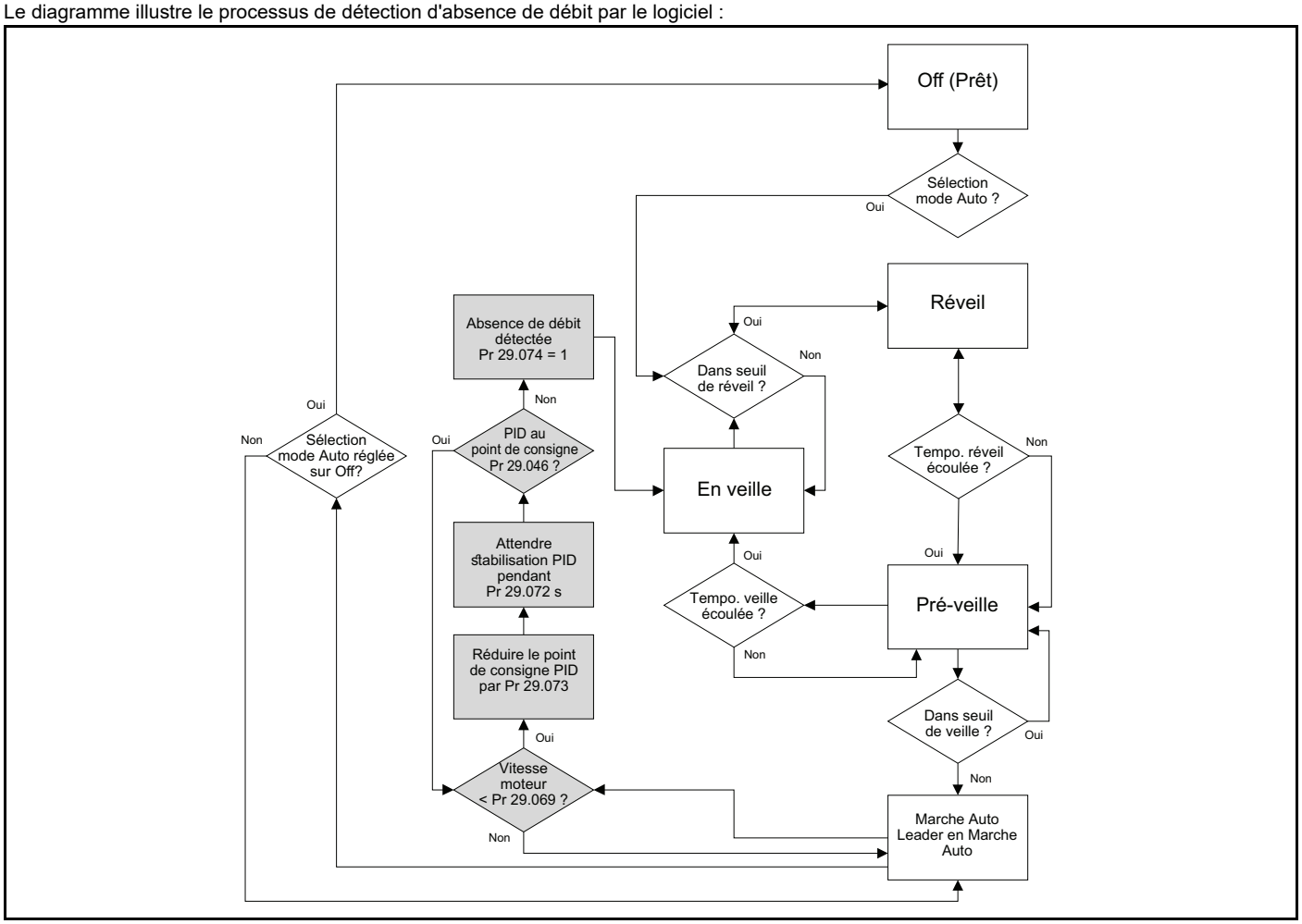
7.17 Détection d'absence de débit

Le F600 prend en charge 2 mécanismes de détection d'absence de débit, soit par un contacteur débitmétrique, soit par le logiciel, pour arrêter le système si une condition d'absence de débit survient. Les fonctions de détection d'absence de débit sont censées détecter une absence de débit de liquide causée par une vanne de refoulement de pompe fermée, par ex. robinet fermé. Elle est destinée à être utilisée dans un système de pompage où le retour PID du processus principal est un capteur de pression et non un capteur de débit.

La détection d'absence de débit par un contacteur débitmétrique nécessite qu'une entrée logique soit acheminée vers l' *Entrée Contacteur débitmétrique* Pr **29.066**, où un signal 24 V vers l'entrée logique représente un débit présent, et que l'*Entrée Contacteur débitmétrique* Pr **29.066** soit réglée sur *On (1)*. Lorsqu'il n'y a pas de débit, l'*Entrée Contacteur débitmétrique* Pr **29.066** est réglée sur *Off (0)*, et une fois que la *Temporisation Absence de débit contacteur* Pr **29.067** est écoulée, l'*État de fonctionnement Pr* **29.003** (0.073) est réglé sur *Veille* et le moteur s'arrêtera. La *Sortie Absence de débit contacteur* Pr **29.068** indique quand le système s'est arrêté en raison d'une absence de débit causée par l'*Entrée Contacteur débitmétrique* Pr **29.066** = *Off(0)* pendant *Temporisation Absence de débit contacteur* Pr **29.067** secondes.

Si aucun contacteur débitmétrique n'est disponible, la détection d'absence de débit par le logiciel est disponible, à condition que le PID du processus principal soit activé, *Validation PID1* Pr **14.008** = *On (1)*.

Le diagramme illustre le processus de détection d'absence de débit par le logiciel :



Le processus de détection d'absence de débit par le logiciel comprend quatre étapes :

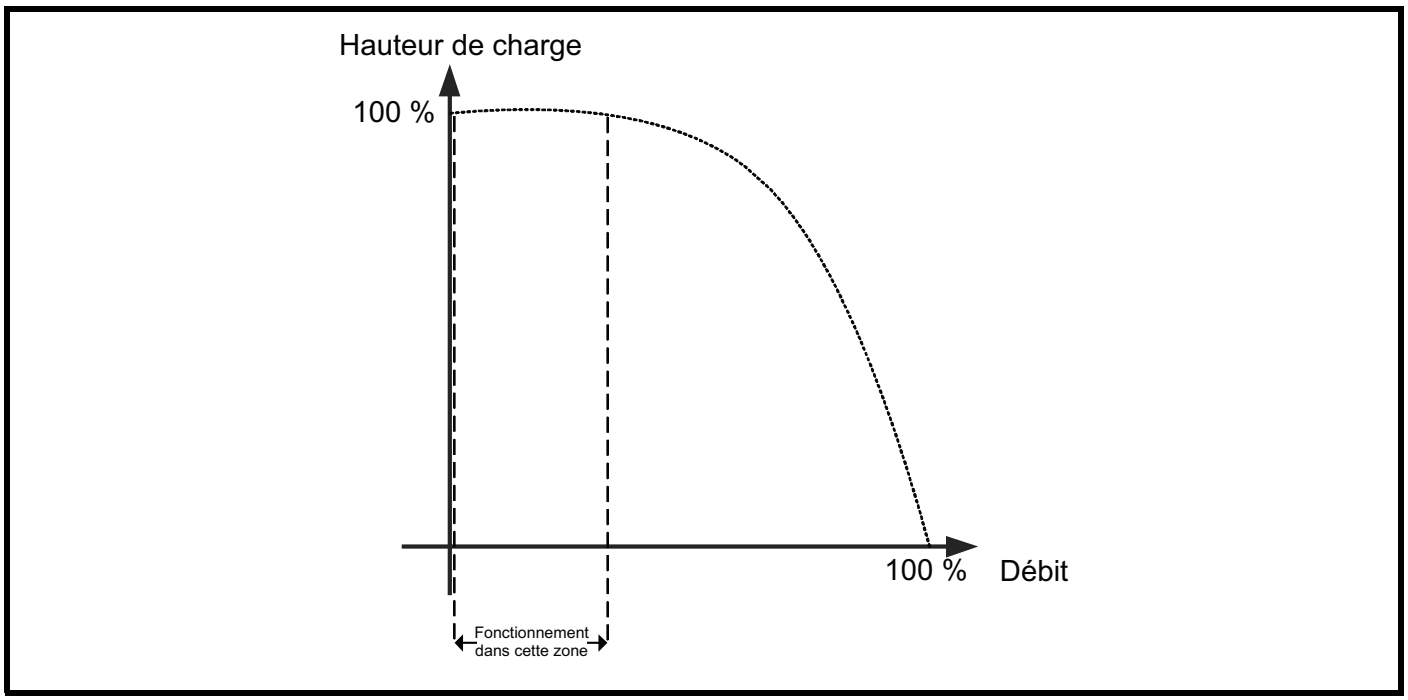
La fréquence ou la vitesse du moteur est-elle < au *Seuil de détection d'absence de débit* Pr **29.069** (0.055) ? Si oui, passer à l'étape suivante.

La fréquence ou la vitesse du moteur se situe-elle dans

1. la *Plage de détection d'absence de débit* Pr **29.070** (0.056) pendant *Temporisation détection d'absence de débit* Pr **29.071** (0.057) secondes ? Si oui, passer à l'étape suivante.
2. Réduire le point de consigne PID du processus principal de
3. *Réduction du point de consigne d'absence de débit* Pr **29.073** (0.059) et attendre que le *Délai de stabilisation du point de consigne d'absence de débit* Pr **29.072** (0.058) se soit écoulé. Le PID est-il incapable de suivre le nouveau point de consigne ? Si oui, passer à l'étape suivante.
4. Arrêter le système et régler la *Sortie Absence de débit* Pr **29.074** sur *On (1)*. Si le retour se trouve dans la fenêtre *Sortie PID au point de consigne* Pr **29.046**, passer à l'étape 1.

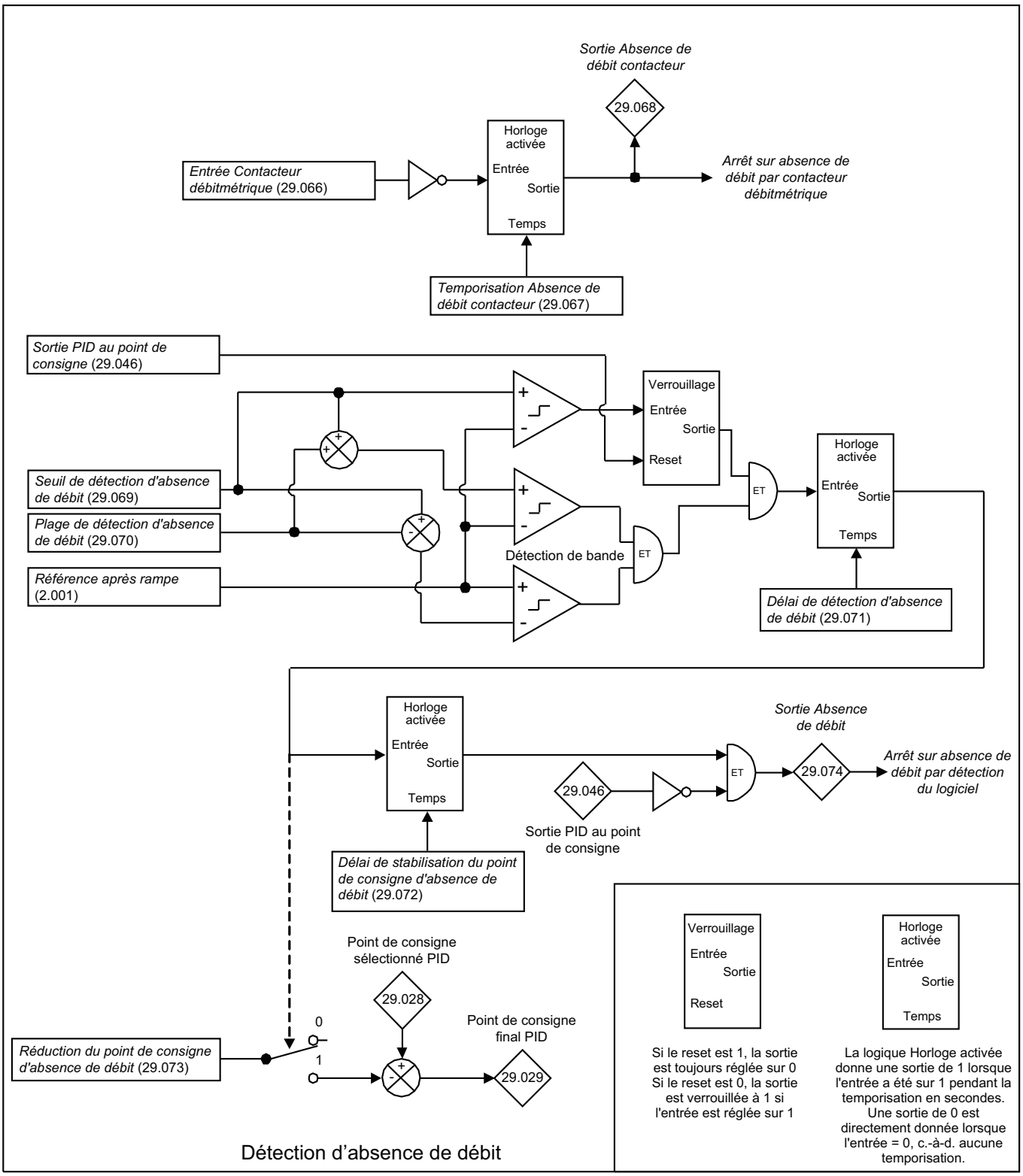
Il est recommandé de régler la *Plage de détection d'absence de débit* Pr **29.070** (0.056) à 10 % de la valeur trouvée dans la *Limite de référence maximum* Pr **1.006** (0.022), et le *Seuil de détection d'absence de débit* Pr **29.069** à la valeur de la *Limite de référence positive minimum* Pr **1.004** (0.023) OU du *Seuil de vitesse détection de veille* Pr **29.051** (0.042) + *Plage de détection d'absence de débit* Pr **29.070** (0.056), la valeur la plus élevée étant retenue. Si une vanne de refoulement de pompe est fermée, le retour PID augmentera, amenant ainsi la fréquence ou la vitesse de sortie du PID à diminuer pour passer dans la *Plage de détection d'absence de débit* Pr **29.070** (0.056).

La détection d’absence de débit par le logiciel est particulièrement utile pour contrôler les pompes dont la courbe pression / vitesse présente une portion horizontale à la pression maximale. Cela se produit quand les changements de vitesse entraînent peu voire aucun changement de pression (charge), la vanne de refoulement étant susceptible d'être fermée et de conduire à une absence de débit, mais le retour de pression ne change pas, ce qui peut amener le variateur dédié pompage à continuer de fonctionner. Dans ce scénario, un régulateur PID seul n'est pas en mesure de réguler la vitesse de la pompe en raison de la réponse statique du retour. Le diagramme suivant illustre la zone de fonctionnement dans laquelle le système de détection d'absence de débit par le logiciel peut s'avérer utile.



7.17.1 Diagramme logique de détection d'absence de débit

Le diagramme suivant présente les paramètres utilisés par la logique de détection d'absence de débit.



Détection d'absence de débit

7.17.2 Paramètres de la logique de détection d'absence de débit

La section suivante présente les paramètres utilisés par la logique de détection d'absence de débit.

Paramètre	29.045 *Bande PID au point de consigne*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	1	Unités	

*Ce paramètre définit une bande symétrique autour du point de consigne PID, *Point de consigne final PID* Pr **29.029**, où le système est considéré comme étant au point de consigne, c.-à-d. que la limite haute de la bande est *Point de consigne final PID* Pr**29.029**+ *Bande PID au point de consigne* Pr**29.045**, et la limite basse de la bande est *Point de consigne final PID* Pr **29.029** - *Bande PID au point de consigne* Pr **29.045**.

Si le retour PID du processus principal, *Retour final PID* Pr **29.036**, se situe dans la *Bande PID au point de consigne* Pr **29.045**, la *Sortie PID au point de consigne* Pr **29.046** est réglée sur On (1), indiquant que le système se trouve au point de consigne.

Il convient de noter que la *Réduction du point de consigne d'absence de débit* Pr **29.073** doit être supérieure à la *Bande PID au point de consigne* Pr **29.045** pour que le système de détection d'absence de débit par le logiciel fonctionne correctement.

Les unités de ce paramètre (unités de retour de l'utilisateur) sont définies par Pr **29.184**.

*Firmware de pompe version V01.00.01.00 ou ultérieure.

Paramètre	29.046 *Sortie PID au point de consigne*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	1	Unités	

*Lorsqu'il est réglé sur On (1), ce paramètre indique quand le retour PID du processus principal, *Retour final PID* Pr **29.036**, se situe dans la *Bande PID au point de consigne* Pr **29.045**, indiquant que le système se trouve au point de consigne. Cette sortie est utilisée par la fonction de détection d'absence de débit par le logiciel pour indiquer si la réduction du point de consigne configurée par la *Réduction du point de consigne d'absence de débit* Pr **29.073** a été atteinte ou non. Lorsqu'il est réglé sur Off (0), le système ne se trouve pas au point de consigne.

*Firmware de pompe version V01.00.01.00 ou ultérieure.

Paramètre	29.066 *Entrée Contacteur débitmétrique*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Ce paramètre correspond à l'entrée pour un contacteur débitmétrique, où *Off (0)* = Absence de débit, *On(1)* = Débit. Une entrée logique avec un contacteur débitmétrique connecté devrait être acheminée vers ce paramètre. Cette entrée est utilisée pour détecter quand le système devrait s'arrêter en raison d'une absence de débit pour interrompre la routine de gavage de circuit automatique quand un débit est détecté ; voir *Temporisation Absence de débit contacteur* Pr **29.067** et *Mode Gavage de circuit* Pr **29.075**.

Si le système n'est pas muni d'un contacteur débitmétrique, régler l'*Entrée Contacteur débitmétrique* Pr **29.066** sur *On (1)* et effectuer une sauvegarde des paramètres du variateur afin d'éviter un arrêt par fausse détection d'absence de débit.

Paramètre	29.067 *Temporisation Absence de débit contacteur*		
Minimum	0,0	Maximum	6553,5
Valeur par défaut	5,0	Unités	s

Ce paramètre définit la période continue en secondes pendant laquelle l' *Entrée Contacteur débitmétrique* Pr **29.066** doit être réglé sur *Off (0)* pour détecter une condition d'absence de débit. La *Temporisation Absence de débit contacteur* Pr **29.067** filtre les conditions d'absence de débit intermittentes.

Un contacteur débitmétrique approprié doit être connecté sur une entrée logique acheminée vers l'*Entrée Contacteur débitmétrique* Pr **29.066** pour que la fonctionnalité Absence de débit par contacteur soit opérationnelle.

Si le système est équipé d'un contacteur débitmétrique, la détection d'absence de débit par contacteur n'est pas requise. Le contacteur débitmétrique protégera une pompe en l'empêchant de fonctionner avec une vanne de refoulement fermée.

Si une absence de débit est détectée, l'*État de fonctionnement* Pr **29.003** (0.073) passera en *Veille* et le moteur s'arrêtera.

Paramètre	29.068 *Sortie Absence de débit contacteur*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Ce paramètre indique quand une absence de débit a été détectée par un contacteur débitmétrique. Cela se produit lorsque l'*Entrée Contacteur débitmétrique* Pr **29.066** = *Off (0)* pendant *Temporisation Absence de débit contacteur* Pr **29.067** secondes.

Un contacteur débitmétrique approprié doit être connecté sur une entrée logique acheminée vers l'*Entrée Contacteur débitmétrique* Pr **29.066** pour que la fonctionnalité Absence de débit par contacteur soit opérationnelle.

Si une absence de débit est détectée, l'*État de fonctionnement* Pr **29.003** (0.073) passera en *Veille* et le moteur s'arrêtera.

Paramètre	29.069 (0.055) *Seuil de détection d'absence de débit*		
Minimum	0,0	Maximum	3000,0
Valeur par défaut	0,0	Unités	Hz ou min^{-1}

Lorsque le *Seuil de détection d'absence de débit* Pr **29.069** (0.055) est > 0, la détection d'absence de débit par le logiciel est activée. Ce paramètre définit le seuil de fréquence ou de vitesse en dessous une absence de débit est détectée par le logiciel. Il doit être réglé à la valeur de la *Limite de référence positive minimum* Pr **1.004** OU du *Seuil de vitesse détection de veille* Pr **29.051** + *Plage de détection d'absence de débit* Pr **29.070** (0.056), la valeur la plus élevée étant retenue. Si une sortie de pompe est fermée, le retour PID du processus principal augmentera, amenant ainsi la fréquence ou la vitesse du moteur à passer en dessous de ce niveau.

Lorsque le *Seuil de détection d'absence de débit* Pr **29.069** (0.055) = 0, la détection d'absence de débit par le logiciel est désactivée.

NOTE

Si le PID du processus principal a été désactivé via *Validation PID1* Pr **14.008**, la détection d'absence de débit pour un fonctionnement en mode Auto est désactivée.

Si une absence de débit est détectée, l'*État de fonctionnement* Pr **29.003** (0.073) passera en *Veille* et le moteur s'arrêtera.

Paramètre	29.070 (0.056) *Plage de détection d'absence de débit*		
Minimum	0,0	Maximum	3000,0
Valeur par défaut	150,0	Unités	

Ce paramètre définit la plage de fréquence ou de vitesse utilisée par le processus de détection d'absence de débit par le logiciel. Il est recommandé de le régler à 10 % de la *Limite de référence maximum* Pr **1.006**. Si une sortie de pompe ou de ventilateur est fermée, le retour PID augmentera, amenant ainsi la fréquence ou la vitesse du moteur à passer en dessous de cette plage de valeurs.

Il est uniquement utilisé lorsque le *Seuil de détection d'absence de débit* Pr **29.069** est > 0. Voir *Seuil de détection d'absence de débit* Pr **29.069** pour plus de détails sur le processus de détection d'absence de débit par le logiciel.

NOTE

Si le PID du processus principal a été désactivé via *Validation PID1* Pr **14.008**, la détection d'absence de débit pour un fonctionnement en mode Auto est désactivée.

Si une absence de débit est détectée, l'*État de fonctionnement* Pr **29.003** passera en *Veille*.

Paramètre	29.071(0.057) *Temporisation détection d'absence de débit*		
Minimum	0,0	Maximum	6553,5
Valeur par défaut	5,0	Unités	s

Ce paramètre définit la période continue en secondes pendant laquelle la fréquence ou la vitesse du moteur doit être inférieure au *Seuil de détection d'absence de débit* Pr **29.069** (0.055) pour accomplir l'étape 1 du processus de détection d'absence de débit par le logiciel. La *Temporisation Absence de débit contacteur* Pr **29.071** (0.057) filtre les conditions d'absence de débit intermittentes.

Il est uniquement utilisé lorsque le *Seuil de détection d'absence de débit* Pr **29.069** (0.055) est > 0.

NOTE

Si le PID du processus principal a été désactivé via *Validation PID1* Pr **14.008**, la détection d'absence de débit pour un fonctionnement en mode Auto est désactivée.

Si une absence de débit est détectée, l'*État de fonctionnement* Pr **29.003** (0.073) passera en *Veille* et le moteur s'arrêtera.

Paramètre	29.072 *Délai de stabilisation du point de consigne d'absence de débit*		
Minimum	0,0	Maximum	6553,5
Valeur par défaut	1,0	Unités	s

Ce paramètre définit la période continue en secondes pendant laquelle le processus de détection d'absence de débit par le logiciel attend après avoir appliqué la *Réduction du point de consigne d'absence de débit* Pr **29.073** (0.059) et avant de vérifier si le PID du processus principal est capable de suivre le changement de point de consigne. Si le PID du processus principal n'est pas en mesure de suivre le changement de point de consigne, un arrêt sur détection d'absence de débit par le logiciel est exécuté et la *Sortie Absence de débit* Pr **29.074** est réglée sur *On (1)*.

Il est uniquement utilisé lorsque le *Seuil de détection d'absence de débit* Pr **29.069** (0.055) est > 0.

NOTE

Si le PID du processus principal a été désactivé via *Validation PID1* Pr **14.008**, la détection d'absence de débit pour un fonctionnement en mode Auto est désactivée.

Si une absence de débit est détectée, l'*État de fonctionnement* Pr **29.003** (0.073) passera en *Veille* et le moteur s'arrêtera.

Paramètre	29.073 (0.059) *Réduction du point de consigne d'absence de débit*		
Minimum	0,00	Maximum	2,55
Valeur par défaut	0,06	Unités	Unités de retour de l'utilisateur

Ce paramètre définit la valeur de réduction du point de consigne PID du processus principal utilisée à l'étape 2 de la détection d'absence de débit par le logiciel. Après avoir appliqué la *Réduction du point de consigne d'absence de débit* Pr **29.073** (0.059) et attendu que le *Délai de stabilisation du point de consigne d'absence de débit* Pr **29.072** soit écoulé, le logiciel vérifie si le PID du processus principal a été en mesure de suivre le changement de point de consigne ; si ce n'est pas le cas, une absence de débit est détectée par le logiciel et le système s'arrête.

*Le variateur vérifie si le PID a suivi la *Réduction du point de consigne d'absence de débit* Pr **29.073** en vérifiant si la *Sortie PID au point de consigne* Pr **29.046** = On (1). Il convient de noter que la *Réduction du point de consigne d'absence de débit* Pr **29.073** doit être supérieure à la *Bande PID au point de consigne* Pr **29.045** pour que le système de détection d'absence de débit par le logiciel fonctionne correctement.

*Firmware de pompe version V01.00.01.00 ou ultérieure.

Il est uniquement utilisé lorsque le *Seuil de détection d'absence de débit* Pr **29.069** est > 0.

NOTE

Si le PID du processus principal a été désactivé via *Validation PID1* Pr **14.008**, la détection d'absence de débit pour un fonctionnement en mode Auto est désactivée.

Si une absence de débit est détectée, l'*État de fonctionnement* Pr **29.003** (0.073) passera en *Veille* et le moteur s'arrêtera.

7.18 Puis sec

Dans une application de pompage, p. ex. pompage d'un puits ou d'un réservoir, le niveau du liquide pompé peut passer en dessous du niveau du tuyau d'aspiration de la pompe. Dans une telle situation, la pompe doit être mise au ralenti ou arrêtée afin d'éviter qu'elle ne subisse une usure excessive. La détection de puits sec / charge faible vérifie automatiquement si cette condition est présente, et elle est configurée via le *Mode puits sec / charge faible* Pr **29.059** (0.052) pour répondre de l'une des manières suivantes :

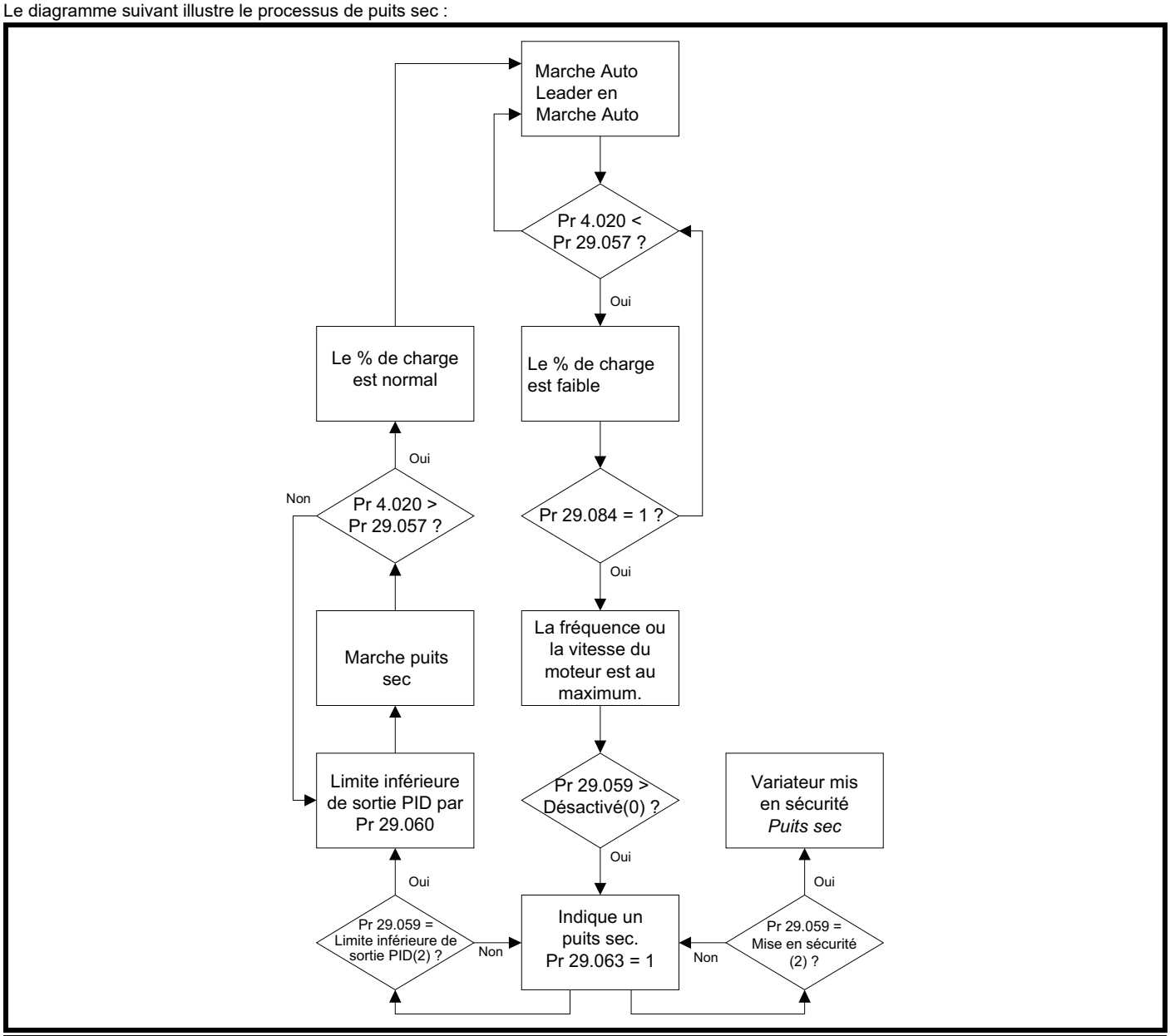
- *Désactivé* – Le système de détection de puits sec / charge faible est désactivé.
- *Alarme seule* – Si une condition de puits sec / charge faible est détectée, une alarme se déclenche en réglant *Sortie d'alarme puits sec / charge faible* Pr **29.062** = *On (1)*.
- *Mise en sécurité* – Si une condition de puits sec / charge faible est détectée, une mise en sécurité Puits sec se déclenche.
- *Limite inférieure de sortie PID* – Si une condition de puits sec / charge faible est détectée, la sortie PID est réduite de la valeur du paramètre *Réduction sortie PID puits sec / charge faible* Pr **29.060** (0.053), limitant ainsi le risque d'endommagement de la pompe. Lorsque la valeur de charge est supérieur au *Pourcentage seuil de détection puits sec / charge faible* Pr **29.057** (0.050), la sortie PID est rétablie. *État de fonctionnement* Pr **29.003** (0.073) = *Fonctionnement puits sec* lorsque la sortie PID a été réduite en raison d'une condition de puits sec.

Un puits sec est détecté lorsque le niveau de charge est inférieur au *Pourcentage seuil de détection puits sec / charge faible* Pr **29.057** (0.050), et la fréquence ou la vitesse du moteur doit se situer dans la *Bande de référence maximum du variateur* Pr **29.083** pour détecter une condition de puits sec / charge faible. La *Temporisation détection puits sec / charge faible* Pr **29.058** (0.051) filtre les conditions intermittentes de puits sec / charge faible.

Si une condition de puits sec est détectée dans un système Cascade, *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Cascade*, les démarreurs progressifs s'arrêtent pour éviter l'usure de la pompe. les démarreurs progressifs redémarrent automatiquement lorsque la condition de puits sec est terminée.

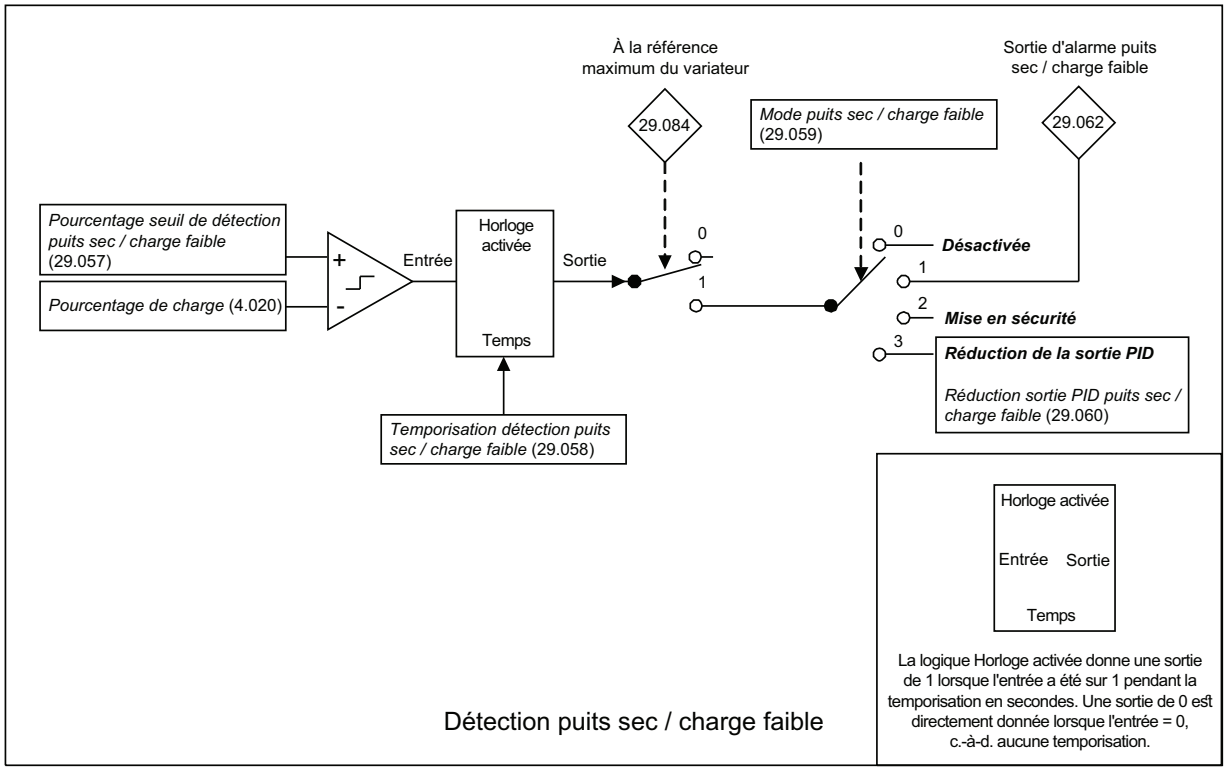
Si le PID du processus principal a été désactivé via *Validation PID1* Pr **14.008**, la détection de puits sec / charge faible est désactivée en interne.

Le diagramme suivant illustre le processus de puits sec :



7.18.1 Diagramme logique du puits sec

Le diagramme suivant présente les paramètres utilisés par la logique du puits sec.



7.18.2 Paramètres de la logique du puits sec

La section suivante présente les paramètres utilisés par la logique de détection d'absence de débit.

Paramètre	29.057 (0.050) *Pourcentage seuil de détection puits sec / charge faible*		
Minimum	0,0	Maximum	100,0
Valeur par défaut	1,0	Unités	%

Ce paramètre définit la charge en pourcentage en dessous de laquelle une condition de puits sec / charge faible est détectée. Le *Pourcentage seuil de détection puits sec / charge faible* Pr **29.057** (0.050) est comparé à la *Charge en pourcentage* Pr **4.020**. Pour exécuter la logique détection de puits sec / charge faible, la fréquence ou la vitesse du moteur doit se situer dans la *Bande de référence maximum du variateur* Pr **29.083**.

Paramètre	29.058 (0.051) *Temporisation détection puits sec / charge faible*		
Minimum	0,0	Maximum	6553,5
Valeur par défaut	1,0	Unités	%

Ce paramètre définit la période continue en secondes pendant laquelle le niveau de charge doit être inférieur au *Pourcentage seuil de détection puits sec / charge faible* (**29.057**), et la fréquence ou la vitesse du moteur doit se situer dans la *Bande de référence maximum du variateur* (29.083) pour détecter une condition de puits sec / charge faible. La *Temporisation détection puits sec / charge faible* (**29.058**) filtre les conditions intermittentes de puits sec / charge faible.

NOTE

Si le PID du processus principal a été désactivé via *Validation PID1* Pr **14.008**, la détection de puits sec / charge faible est désactivée en interne.

Paramètre	29.059 (0.052) *Mode puits sec / charge faible*		
Minimum	0	Maximum	3
Valeur par défaut	0	Unités	

Ce paramètre définit la manière de fonctionner du système en condition de Puis sec / Charge faible. Les options suivantes sont disponibles :

Mode	Valeur	Description
Désactivé	0	Le système de détection de puits sec / charge faible est désactivé
Alarme seule	1	Si une condition de puits sec / charge faible est détectée, une alarme se déclenche si *Sortie d'alarme puits sec / charge faible* Pr **29.062** = *On(1)*.
Mise en sécurité	2	Si une condition de puits sec / charge faible est détectée, une mise en sécurité *Puits sec* se déclenche.
Limite inférieure de sortie PID	3	Si une condition de puits sec / charge faible est détectée, la sortie PID est réduite de la valeur du paramètre *Réduction sortie PID puits sec / charge faible* Pr **29.060** (0.053), limitant ainsi le risque d'endommagement de la pompe. Lorsque la valeur de charge est supérieur au *Pourcentage seuil de détection puits sec / charge faible* Pr **29.057** (0.050), la sortie PID est rétablie. *État de fonctionnement* Pr **29.003** (0.073) = *Fonctionnement puits sec* lorsque la sortie PID a été réduite en raison d'une condition de puits sec.

Paramètre	29.060 (0.053) *Réduction sortie PID puits sec / charge faible*		
Minimum	0,00	Maximum	100,00
Valeur par défaut	50,00	Unités	%

Lorsque le *Mode puits sec / charge faible* Pr **29.059** (0.052) = *Limite inférieure de sortie PID*, si une condition de puits sec / charge faible est détectée, la sortie PID est réduite de la valeur du paramètre *Réduction sortie PID puits sec / charge faible* Pr **29.060**, limitant ainsi le risque d'endommagement de la pompe. Lorsque la valeur de charge est supérieur au *Pourcentage seuil de détection puits sec / charge faible* Pr **29.057** (0.050), la sortie PID est rétablie.

État de fonctionnement Pr **29.003** (0.073) = *Fonctionnement puits sec* lorsque le paramètre *Réduction sortie PID puits sec / charge faible* Pr **29.060** (0.053) a été utilisé pour réduire la sortie PID en raison d'une condition de puits sec.

NOTE

Si le PID du processus principal a été désactivé via *Validation PID1* Pr **14.008**, la détection de puits sec / charge faible est désactivée en interne.

Paramètre	29.061 *Temporisation de redémarrage en puits sec / charge faible*		
Minimum	0,0	Maximum	6553,5
Valeur par défaut	5,0	Unités	s

Ce paramètre définit le délai minimum en secondes avant de pouvoir redémarrer le variateur suite à une mise en sécurité de ce dernier causée par une condition de puits sec / charge faible. Il empêche le système d'effectuer un reset automatique et de tenter de se mettre de nouveau en marche sans que le puits ou le réservoir ait eu suffisamment de temps pour se remplir de nouveau. Il est uniquement utilisé lorsque Mode puits sec / charge faible Pr **29.059** = *Mise en sécurité*.

NOTE

Si le PID du processus principal a été désactivé via *Validation PID1* Pr **14.008**, la détection de puits sec / charge faible est désactivée en interne.

Paramètre	29.062 *Sortie d'alarme puits sec / charge faible*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Lorsqu'il est réglé sur *On (1)*, ce paramètre indique qu'une condition de puits sec / charge faible a été détectée.

7.19 Nettoyage des pompes

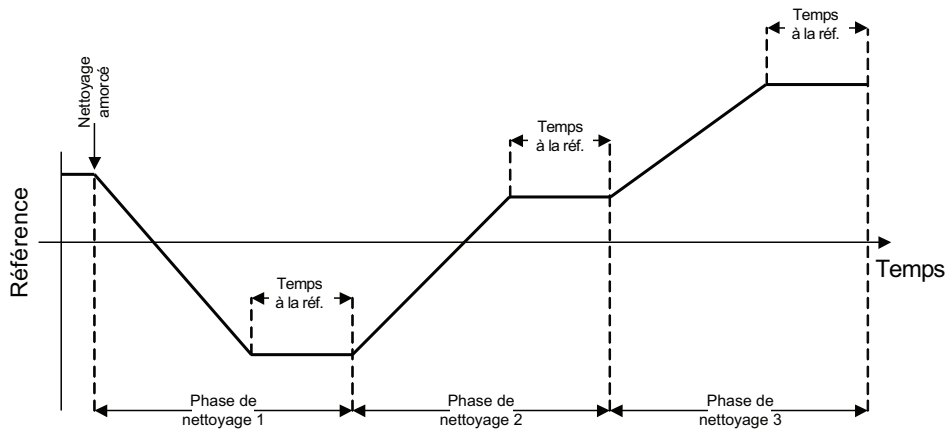
La fonctionnalité de nettoyage ou de décolmatage de pompe du logiciel fonctionne en faisant tourner la pompe alternativement en marche avant et en marche arrière avec un profil de nettoyage défini par l'utilisateur de façon à dégager les morceaux de tissu et autres débris présents dans le réservoir d'aspiration afin qu'ils se déposent à distance de l'entrée d'aspiration de la pompe. Cela permet de maintenir les pompes distantes en service en limitant les obstructions sans intervention de l'utilisateur. En cas d'obstruction persistante, une intervention manuelle pourrait cependant s'avérer nécessaire.

Avant d'utiliser cette fonctionnalité, il faut se renseigner auprès du fabricant de la pompe pour savoir si la pompe peut fonctionner en marche arrière sans l'endommager ; les pompes ne sont pas toutes en mesure de fonctionner en marche arrière. Par exemple, les pompes centrifuges sont conçues pour fonctionner uniquement en marche avant.

La fonctionnalité de nettoyage ou de décolmatage de la pompe est mise en marche par le biais des déclencheurs suivants :

- Une entrée logique acheminée vers l'*Entrée Nettoyage manuel* Pr **29.088**. La routine de nettoyage fonctionne tant que cette entrée est réglée sur *On (1)*. Les modes Manuel et Auto ont priorité sur le mode Nettoyage manuel et annuleront tout nettoyage manuel en cours, même si l'*Entrée Nettoyage manuel* Pr **29.088** = *On (1)*.
- Un cycle de nettoyage peut être activé lorsque le système démarre en mode Auto en réglant *Nettoyage au démarrage* Pr **29.089** = *On (1)*.
- Un cycle de nettoyage peut être activé après le *Temps Nettoyage sur intervalle* Pr **29.096** en réglant Pr **29.090** *Nettoyage sur intervalle* = *On (1)*. Ce paramètre n'est pas disponible en mode Cascade, *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Cascade*.
- Un cycle de nettoyage peut être activé lorsque le Seuil haut Nettoyage sur courant de charge Pr **29.098** ou le *Seuil bas Nettoyage sur courant de charge* Pr **29.099** est atteint, en réglant le *Seuil Nettoyage sur courant de charge* Pr **29.091** = *On (1)*. Ce paramètre n'est pas disponible en mode Cascade, *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Cascade*.
- Un cycle de nettoyage peut être activé lorsque l'*Alarme de surcharge du moteur* Pr **10.017** = *On (1)*, en réglant le *Nettoyage sur surcharge du moteur* Pr **29.092** = *On (1)*. Ce paramètre n'est pas disponible en mode Cascade, *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Cascade*.

Lorsque le cycle de nettoyage est déclenché, le profil de nettoyage met le moteur en marche à 3 fréquences ou vitesses définies par l'utilisateur. Par défaut, la rotation initiale se fait en marche arrière afin de dégager les débris de la turbine et les renvoyer dans le réservoir d'aspiration, éliminant ainsi l'obstruction. Le diagramme suivant montre la configuration du profil :



Référence Phase de nettoyage 1 (01.025)	*Référence Phase de nettoyage 2* (01.026)	*Référence Phase de nettoyage 3* (01.027)
Phase de nettoyage 1 Rampe d'accélération (01.012)	*Phase de nettoyage 2 Rampe d'accélération* (01.013)	*Phase de nettoyage 3 Rampe d'accélération* (01.014)
Phase de nettoyage 1 Rampe de décélération (01.022)	*Phase de nettoyage 2 Rampe de décélération* (01.023)	*Phase de nettoyage 3 Rampe de décélération* (01.024)
Temps Phase de nettoyage 1 à la Référence (29.093)	*Temps Phase de nettoyage 2 à la Référence* (29.094)	*Temps Phase de nettoyage 3 à la Référence* (29.095)

Profil de nettoyage des pompes

Le courant de charge fourni au moteur de la pompe est échantillonné avant et après la routine de nettoyage dans *Courant de charge avant nettoyage* Pr **29.102** et dans *Courant de charge après nettoyage* Pr **29.103** pour indiquer à quel point l'obstruction a été éliminée.

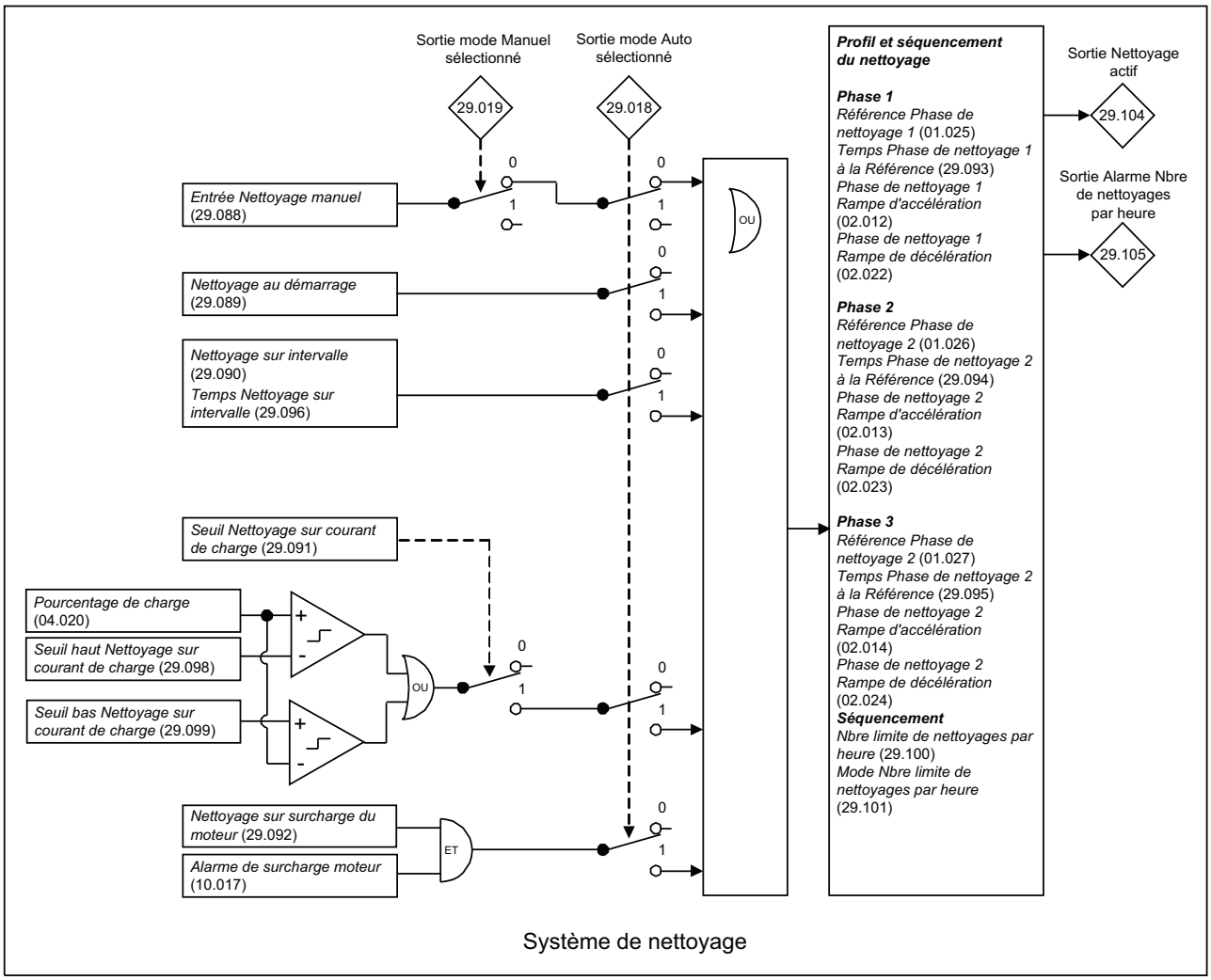
Pour protéger le système contre un nombre excessif de tentatives de nettoyage en une heure, le *Nombre limite de nettoyages par heure* Pr **29.100** définit le nombre maximum de cycles de nettoyage autorisés avant d'exécuter l'action configurée par le *Mode Nombre limite de nettoyages par heure* Pr **29.101** :

- *Alarme seule* – Une alarme sera émise si la *Sortie Alarme Nbre de nettoyages par heure* Pr **29.105** est réglée sur *On (1)* quand la limite est atteinte.
- *Arrêt nettoyage* – Une alarme sera émise si la *Sortie Alarme Nbre de nettoyages par heure* Pr **29.105** est réglée sur *On (1)* et le nettoyage sera désactivé pour le reste de l'heure en cours à partir du moment où la limite est atteinte.
- *Mise en sécurité* – Le variateur se met en sécurité par *Cycles de nettoyage excessifs* quand le nombre limite de nettoyages par heure est atteint. Le reset de la mise en sécurité entraîne le reset du compteur interne des nettoyages par heure de sorte que les cycles de nettoyage puissent continuer en cas de déclenchement après le reset. Les *Cycles de nettoyage excessifs* seront consignés dans le journal des mises en sécurité, de la *Mise en sécurité 0* Pr **10.020** à la *Mise en sécurité 9* Pr **10.029**.

Lorsqu'un cycle de nettoyage est activé, la *Sortie Nettoyage actif* Pr **29.104** est réglée sur *On (1)*.

7.19.1 Diagramme logique du nettoyage des pompes

Le diagramme suivant présente les paramètres utilisés par la logique du nettoyage des pompes.



Système de nettoyage

7.19.2 Paramètres de la logique du nettoyage des pompes

La section suivante présente les paramètres utilisés par la logique du nettoyage des pompes.

Paramètre	1.025 *Référence Phase de nettoyage 1*		
Minimum	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN]	Maximum	VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
Valeur par défaut	-15 Hz ou -450 min^{-1} (Std) -18 Hz ou -540 min^{-1} (États-Unis)	Unités	Hz ou min^{-1}

Ce paramètre définit la référence de vitesse ou de fréquence utilisée lorsque la phase 1 du nettoyage de pompe (décolmatage) est en cours. Voir *Temps Phase de nettoyage 1 à la Référence* Pr **29.093**, *Rampe d'accélération Phase de nettoyage 1* Pr **2.012** et *Rampe de décélération Phase de nettoyage 1* Pr **2.022**.

Paramètre	1.026 *Référence Phase de nettoyage 2*		
Minimum	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN]	Maximum	VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
Valeur par défaut	15 Hz ou 450 min^{-1} (Std) 18 Hz ou 540 min^{-1} (États-Unis)	Unités	Hz ou min^{-1}

Ce paramètre définit la référence de vitesse ou de fréquence utilisée lorsque la phase 2 du nettoyage de pompe (décolmatage) est en cours. Voir *Temps Phase de nettoyage 2 à la Référence* Pr **29.094**, *Rampe d'accélération Phase de nettoyage 2* Pr **2.013** et *Rampe de décélération Phase de nettoyage 2* Pr **2.023**.

Paramètre	1.027 *Référence Phase de nettoyage 3*		
Minimum	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN]	Maximum	VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
Valeur par défaut	40 Hz ou 1200 min^{-1} (Std) 54 Hz ou 1440 min^{-1} (États-Unis)	Unités	Hz ou min^{-1}

Ce paramètre définit la référence de vitesse ou de fréquence utilisée lorsque la phase 3 du nettoyage de pompe (décolmatage) est en cours. Voir *Temps Phase de nettoyage 3 à la Référence* Pr **29.095**, *Rampe d'accélération Phase de nettoyage 3* Pr **2.014** et *Rampe de décélération Phase de nettoyage 3* Pr **2.024**.

Paramètre	2.012 *Rampe d'accélération Phase de nettoyage 1*		
Minimum	VM_ACCEL_RATE[MIN]	Maximum	VM_ACCEL_RATE[MAX]
Valeur par défaut	5,0	Unités	s

Ce paramètre définit la rampe d'accélération lors de l'exécution de la phase 1 de la routine de nettoyage ou de décolmatage.

Paramètre	2.013 *Rampe d'accélération Phase de nettoyage 2*		
Minimum	VM_ACCEL_RATE[MIN]	Maximum	VM_ACCEL_RATE[MAX]
Valeur par défaut	5,0	Unités	s

Ce paramètre définit la rampe d'accélération lors de l'exécution de la phase 2 de la routine de nettoyage ou de décolmatage.

Paramètre	2.014 *Rampe d'accélération Phase de nettoyage 3*		
Minimum	VM_ACCEL_RATE[MIN]	Maximum	VM_ACCEL_RATE[MAX]
Valeur par défaut	5,0	Unités	s

Ce paramètre définit la rampe d'accélération lors de l'exécution de la phase 3 de la routine de nettoyage ou de décolmatage.

Paramètre	2.022 *Rampe de décélération Phase de nettoyage 1*		
Minimum	VM_ACCEL_RATE[MIN]	Maximum	VM_ACCEL_RATE[MAX]
Valeur par défaut	5,0	Unités	s

Ce paramètre définit la rampe de décélération lors de l'exécution de la phase 1 de la routine de nettoyage ou de décolmatage.

Paramètre	2.023 *Rampe de décélération Phase de nettoyage 2*		
Minimum	VM_ACCEL_RATE[MIN]	Maximum	VM_ACCEL_RATE[MAX]
Valeur par défaut	5,0	Unités	s

Ce paramètre définit la rampe de décélération lors de l'exécution de la phase 2 de la routine de nettoyage ou de décolmatage.

Paramètre	2.024 *Rampe de décélération Phase de nettoyage 3*		
Minimum	VM_ACCEL_RATE[MIN]	Maximum	VM_ACCEL_RATE[MAX]
Valeur par défaut	5,0	Unités	s

Ce paramètre définit la rampe de décélération lors de l'exécution de la phase 3 de la routine de nettoyage ou de décolmatage.

Paramètre	29.088 *Nettoyage au démarrage*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Lorsqu'il est réglé sur On (1) et à condition que *Entrée de sélection mode Manuel* Pr **29.013** = Off (0) et *Entrée de sélection mode Auto* Pr **29.015** = Off (0), ce paramètre permettra le démarrage manuel d'un cycle de nettoyage. Le cycle de nettoyage des pompes continuera tant que le réglage de l'*Entrée Nettoyage manuel* Pr **29.088** restera sur On (1).

Lorsqu'il est réglé sur Off (0), un cycle de nettoyage des pompes dont le démarrage s'est fait manuellement s'arrêtera, quel que soit le stade auquel il se trouve.

L'Entrée Nettoyage manuel (**29.088**) est outrepassé si le mode Manuel ou Auto est sélectionné via l'*Entrée de sélection mode Manuel* Pr **29.013** et l'*entrée de sélection mode Auto* Pr **29.015**.

Voir *Temps Phase de nettoyage 1 à la Référence* Pr **29.093** pour un diagramme de profil du cycle de nettoyage complet.

Paramètre	29.089 *Nettoyage au démarrage*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Lorsqu'il est réglé sur *On (1)*, ce paramètre active le cycle de nettoyage des pompes quand le système est mis en marche pour la première fois en mode Auto, ce qui signifie que si le système se met en veille puis se réveille en mode Auto, aucun nettoyage ne sera déclenché au démarrage. Si la fonction de gavage de circuit est activée via *Mode Gavage de circuit* Pr **29.075** (0.046), le gavage de circuit sera exécuté en premier.

Lorsqu'il est réglé sur *Off (0)*, la fonction de nettoyage des pompes au démarrage est désactivée.

Paramètre	29.090 *Nettoyage sur intervalle*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Lorsqu'il est réglé sur On, ce paramètre active la fonction de nettoyage sur intervalle. L'intervalle démarre lorsque le mode Auto est sélectionné, et le cycle de nettoyage des pompes se déclenche à la fin de l'intervalle, chaque fois que l'intervalle est écoulé. L'intervalle est défini par le *Temps Nettoyage sur intervalle* Pr **29.096**.

Cette méthode de nettoyage n'est pas disponible si le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Cascade*.

Paramètre	29.091 *Seuil Nettoyage sur courant de charge*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Lorsqu'il est réglé sur On(1), ce paramètre active les seuils de nettoyage sur courant de charge définis par *Seuil haut Nettoyage sur courant de charge* Pr **29.098** et *Seuil bas Nettoyage sur courant de charge* Pr **29.099**. Les conditions intermittentes de courant de charge pour le nettoyage sont filtrées en utilisant la *Temporisation Nettoyage sur seuil de courant de charge* Pr **29.097**. Un courant élevé peut être causé par un rotor de pompe bloqué, et un courant faible peut être causé par une entrée de pompe obstruée. Il convient que les seuils de courant haut et bas soient paramétrés en dehors de la plage normale de courant de pompage.

Cette méthode de nettoyage n'est pas disponible si le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Cascade*.

Paramètre	29.092 *Nettoyage sur surcharge du moteur*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Lorsqu'il est réglé sur *On (1)*, ce paramètre active la fonction de nettoyage sur surcharge du moteur comme indiqué lorsque l'*Alarme de surcharge du moteur* Pr **10.017** = *On (1)*. La *Constante de temps thermique du moteur 1* Pr **4.015** doit être paramétrée correctement lorsque cette fonction est utilisée ; se renseigner auprès du fabricant du moteur de pompe ou consulter la documentation pour trouver cette valeur.

Cette méthode de nettoyage n'est pas disponible si le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Cascade*.

Paramètre	29.093 *Temps Phase de nettoyage 1 à la Référence*		
Minimum	0,1	Maximum	6553,5
Valeur par défaut	15,0	Unités	s

Ce paramètre définit le temps en secondes que la pompe passera à la *Référence Phase de nettoyage 1* Pr **1.025** avant de passer à la phase 2 du cycle de nettoyage de la pompe.

Paramètre	29.094 *Temps Phase de nettoyage 2 à la Référence*		
Minimum	0,1	Maximum	6553,5
Valeur par défaut	10,0	Unités	s

Ce paramètre définit le temps en secondes que la pompe passera à la *Référence Phase de nettoyage 2* Pr **1.026** avant de passer à la phase 3 du cycle de nettoyage de la pompe.

Paramètre	29.095 *Temps Phase de nettoyage 3 à la Référence*		
Minimum	0,1	Maximum	6553,5
Valeur par défaut	10,0	Unités	s

Ce paramètre définit le temps en secondes que la pompe passera à la *Référence Phase de nettoyage 3* Pr **1.027** avant de terminer le cycle de nettoyage de la pompe.

Paramètre	29.096 *Temps Nettoyage sur intervalle*		
Minimum	1	Maximum	65535
Valeur par défaut	1440	Unités	minutes

Ce paramètre définit l'intervalle de nettoyage des pompes en minutes utilisé lorsque le *Nettoyage sur intervalle* Pr **29.090** = *On (1)*. Si le variateur fonctionnement en mode Auto lorsque le *Temps Nettoyage sur intervalle* Pr **29.096** est écoulé, un cycle de nettoyage est déclenché. Si le variateur fonctionne en mode Auto lorsque le *Temps Nettoyage sur intervalle* Pr **29.096** est écoulé, un cycle de nettoyage est déclenché.

Paramètre	29.097 *Temporisation Nettoyage sur courant de charge*		
Minimum	0,1	Maximum	6553,5
Valeur par défaut	10,0	Unités	s

La *Temporisation Nettoyage sur courant de charge* Pr **29.097** est uniquement utilisée lorsque le *Seuil Nettoyage sur courant de charge* Pr **29.091** = *On (1)*.

Ce paramètre définit la période continue en secondes pendant laquelle le courant de charge du moteur doit être inférieur au *Seuil bas Nettoyage sur courant de charge* Pr **29.099** ou supérieur au *Seuil haut Nettoyage sur courant de charge* Pr **29.098** pour déclencher un nettoyage sur courant de charge. La *Temporisation Nettoyage sur courant de charge* Pr **29.097** filtre les conditions intermittentes de courant de charge qui, si elles n'étaient pas éliminées, déclencheraient un nettoyage sur courant de charge.

Un courant élevé peut être causé par un rotor de pompe bloqué, et un courant faible peut être causé par une entrée de pompe obstruée. Il convient que les seuils de courant haut et bas soient paramétrés en dehors de la plage normale de courant de pompage.

Paramètre	29.098 *Seuil haut Nettoyage sur courant de charge*		
Minimum	0,0	Maximum	200,0
Valeur par défaut	80,0	Unités	%

Le *Seuil haut Nettoyage sur courant de charge* Pr **29.098** est uniquement utilisée lorsque le *Seuil Nettoyage sur courant de charge* Pr **29.091** = *On (1)*.

Ce paramètre définit le seuil haut de courant de charge au-delà duquel un nettoyage sur courant de charge est déclenché. Le *Seuil haut Nettoyage sur courant de charge* Pr **29.098** est comparé à la *Charge en pourcentage* Pr **4.020**. La *Temporisation Nettoyage sur courant de charge* Pr **29.097** filtre les conditions intermittentes de courant de charge qui, si elles n'étaient pas éliminées, déclencheraient un nettoyage sur courant de charge.

Un courant élevé peut être causé par un rotor de pompe bloqué, et un courant faible peut être causé par une entrée de pompe obstruée. Il convient que les seuils de courant haut et bas soient paramétrés en dehors de la plage normale de courant de pompage.

Paramètre	29.099 *Seuil bas Nettoyage sur courant de charge*		
Minimum	0,0	Maximum	50,0
Valeur par défaut	10,0	Unités	%

Le *Seuil bas Nettoyage sur courant de charge* Pr **29.099** est uniquement utilisée lorsque le *Seuil Nettoyage sur courant de charge* Pr **29.091** = *On (1)*.

Ce paramètre définit le seuil bas de courant de charge en dessous duquel un nettoyage sur courant de charge est déclenché. Le *Seuil bas Nettoyage sur courant de charge* Pr **29.099** est comparé à la *Charge en pourcentage* Pr **4.020**. La *Temporisation Nettoyage sur courant de charge* Pr **29.097** filtre les conditions intermittentes de courant de charge qui, si elles n'étaient pas éliminées, déclencheraient un nettoyage sur courant de charge.

Un courant élevé peut être causé par un rotor de pompe bloqué, et un courant faible peut être causé par une entrée de pompe obstruée. Il convient que les seuils de courant haut et bas soient paramétrés en dehors de la plage normale de courant de pompage.

Paramètre	29.100 *Nombre limite de nettoyages par heure*		
Minimum	1	Maximum	30
Valeur par défaut	5	Unités	Cycles de nettoyage

Ce paramètre définit le nombre maximum de cycles de nettoyage des pompes par heure. L'action exécutée lorsque la limite est atteinte est configurée par le *Mode Nombre limite de nettoyages par heure* Pr **29.101**. Lorsque la limite est atteinte, la *Sortie Alarme Nbre de nettoyages par heure* Pr **29.105** = *On (1)*.

Paramètre	29.101 *Mode Nombre limite de nettoyages par heure*		
Minimum	0	Maximum	2
Valeur par défaut	1	Unités	

Ce paramètre définit l'action exécutée lorsque le *Nombre limite de nettoyages par heure* Pr **29.100** est atteint. Les modes suivants sont disponibles :

Mode	Valeur	Description
Alarme seule	0	Une alarme sera émise si la *Sortie Alarme Nbre de nettoyages par heure* Pr **29.105** est réglée sur On (1) quand la limite est atteinte.
Arrêt nettoyage	1	Une alarme sera émise si la *Sortie Alarme Nbre de nettoyages par heure* Pr **29.105** est réglée sur On (1) et le nettoyage sera désactivé pour le reste de l'heure en cours à partir du moment où la limite est atteinte.
Mise en sécurité	2	Le variateur se met en sécurité par *Cycles de nettoyage excessifs* quand le nombre limite de nettoyages par heure est atteint. Le reset de la mise en sécurité entraîne le reset du compteur interne des nettoyages par heure de sorte que les cycles de nettoyage puissent continuer en cas de déclenchement après le reset.

Paramètre	29.102 *Courant de charge avant nettoyage*		
Minimum	-1000,0	Maximum	1000,0
Valeur par défaut	0,0	Unités	%

Ce paramètre indique le courant de charge en pourcentage échantillonné à partir de la *Charge en pourcentage* Pr **4.020** avant le lancement du cycle de nettoyage. Il est possible de déterminer si le cycle de nettoyage a été efficace en utilisant le *Courant de charge avant nettoyage* Pr **29.102** et en le comparant au *Courant de charge après nettoyage* Pr **29.103**.

Le *Courant de charge avant nettoyage* Pr **29.102** et le *Courant de charge après nettoyage* Pr **29.103** ne sont pas mis à jour si le cycle de nettoyage a été lancé manuellement via l'*Entrée Nettoyage manuel* Pr **29.088** ou au démarrage via le *Nettoyage au démarrage* Pr **29.089**.

Paramètre	29.103 *Courant de charge après nettoyage*		
Minimum	-1000,0	Maximum	1000,0
Valeur par défaut	0,0	Unités	%

Ce paramètre indique le courant de charge en pourcentage échantillonné à partir de la *Charge en pourcentage* Pr **4.020** une fois que le cycle de nettoyage est terminé. Il est possible de déterminer si le cycle de nettoyage a été efficace en utilisant le *Courant de charge avant nettoyage* Pr **29.102** et en le comparant au Courant de charge après nettoyage Pr **29.103**.

Paramètre	29.104 *Sortie Nettoyage actif*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

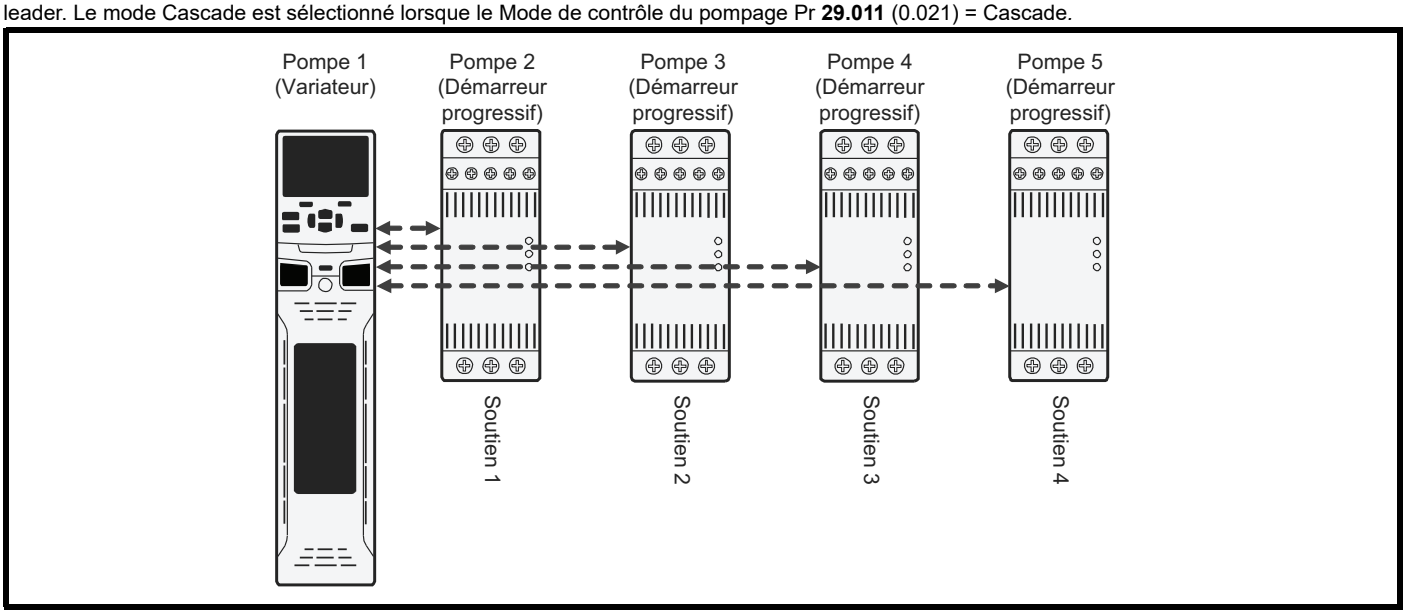
Ce paramètre indique quand un cycle de nettoyage des pompes est en cours.

Paramètre	29.105 *Sortie Alarme Nbre de nettoyages par heure*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Lorsque le *Mode Nombre limite de nettoyages par heure* Pr **29.101** = *Alarme seule* ou *Arrêt nettoyage*, ce paramètre indique quand le *Nombre limite de nettoyages par heure* Pr **29.100** a été atteint.

7.20 Mode Cascade

Un système Cascade comporte un variateur leader unique qui est assisté par des pompes en parallèle contrôlées par un maximum de 4 démarreurs progressifs. Les démarreurs progressifs de soutien sont commandés par des signaux E/S 24 V ou des sorties de relais fourni(e)s par le variateur leader. Le mode Cascade est sélectionné lorsque le Mode de contrôle du pompage Pr **29.011** (0.021) = Cascade.

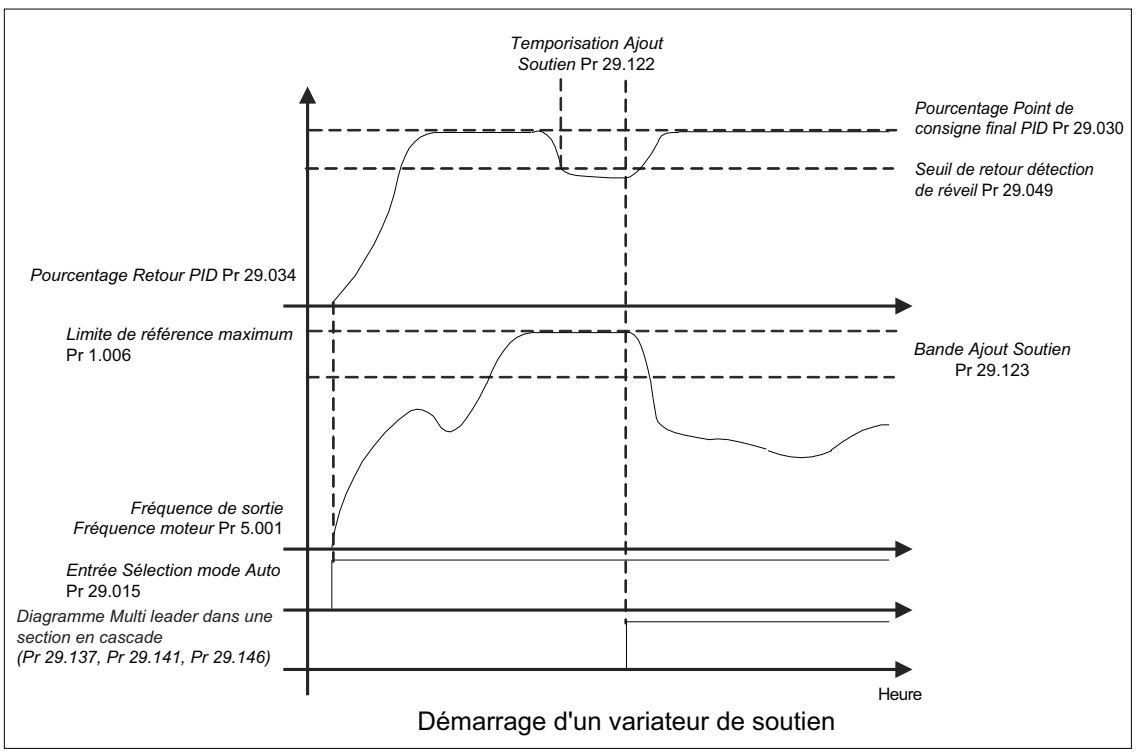


Le démarrage et l'arrêt du variateur dédié pompage F600 sont assurés par la logique décrite à la section 7.10 Réveil et veille.

Dans un système Cascade, le variateur leader commande la mise en marche ou l'arrêt des démarreurs progressifs de soutien afin d'atteindre le point de consigne demandé. Un démarreur progressif de soutien reçoit la commande de mise en marche lorsque :

- La fréquence ou la vitesse du moteur se situe dans la *Bande d'ajout de soutien* Pr **29.123**, où le PID se trouve au niveau de sortie maximum et dans l'incapacité de répondre à la demande.
- Le *Retour final PID* Pr **29.036** est < au *Seuil de retour détection de réveil* Pr **29.049** (0.040) pendant *Temporisation détection de réveil* Pr **29.050** (0.041) secondes lorsque *Source du retour PID1* Pr **14.004** et *Inversion de référence PID1* Pr **14.005** = *Off (0)*.
- Le *Retour final PID* Pr **29.036** est > au *Seuil de retour détection de réveil* Pr **29.049** (0.040) pendant *Temporisation détection de réveil* Pr **29.050** (0.041) secondes lorsque *Source du retour PID1* Pr **14.004** et *Inversion de référence PID1* Pr **14.005** = *On (1)*.

Il est important de noter que le *Seuil de retour détection de réveil* Pr **29.049** (0.040) définit non seulement le niveau de retour lorsque les démarreurs progressifs reçoivent la commande d'assistance du variateur leader, mais également le niveau de sortie minimum du système de pompage en service, par exemple si le point de consigne est de 80,00 psi et le seuil de réveil de 70,00 psi, le refoulement de la pompe se situera entre ces deux niveaux de pression.

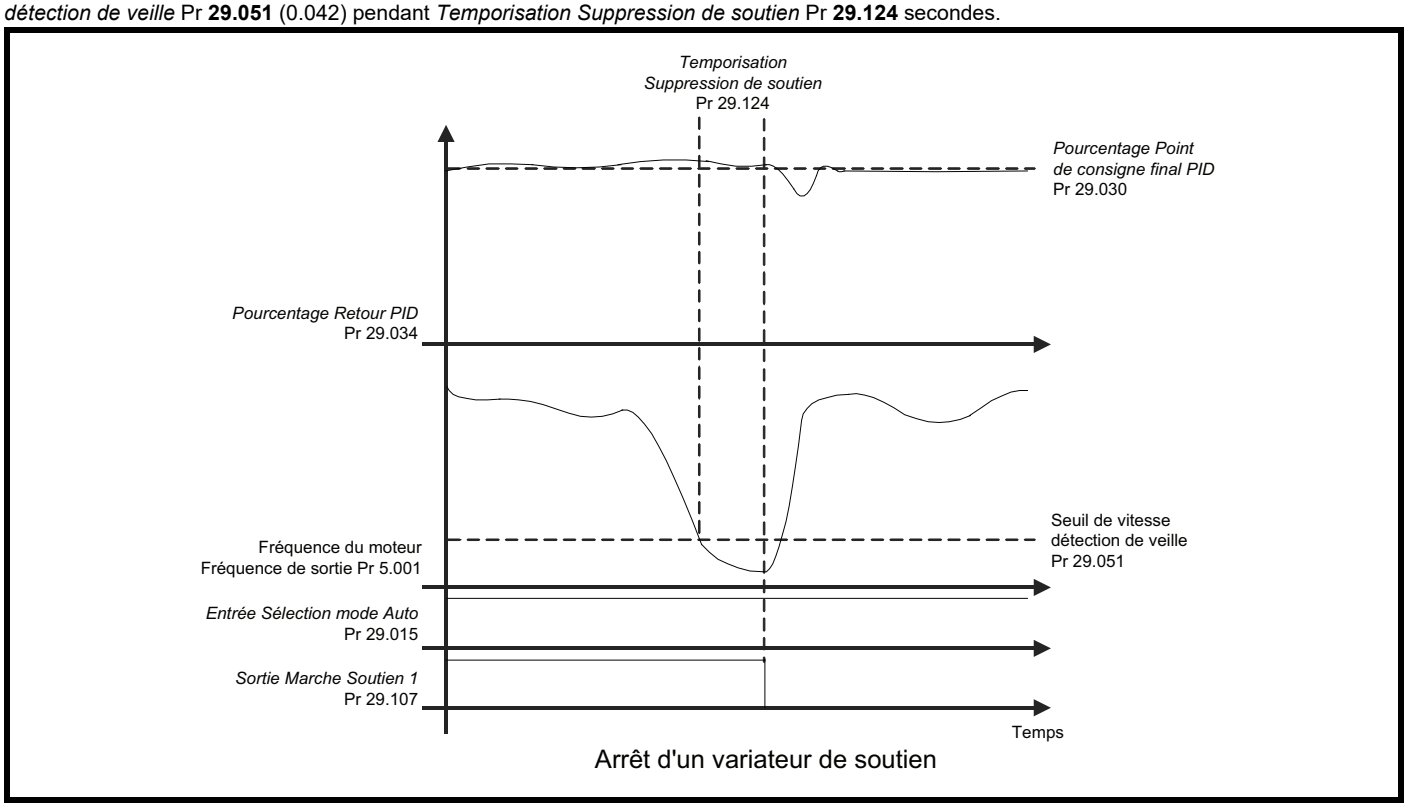


Démarrage d'un variateur de soutien

Le processus représenté sur le diagramme précédent illustre le comportement au démarrage pour un seul soutien. Cependant, le processus se répète en présence d'un deuxième soutien.

Dans un système Cascade, les démarreurs progressifs de soutien fonctionnent à pleine vitesse, la boucle PID du processus principal du variateur leader ajustant la fréquence ou la vitesse du moteur de pompe de sorte qu'elle corresponde au point de consigne. Le système peut fonctionner dans ce mode avec un ou deux soutiens, selon les exigences de conception du système de pompage.

Un démarreur progressif de soutien reçoit la commande d'arrêt lorsque la fréquence ou la vitesse du moteur passe en dessous du *Seuil de vitesse détection de veille* Pr **29.051** (0.042) pendant *Temporisation Suppression de soutien* Pr **29.124** secondes.



Arrêt d'un variateur de soutien

Le processus représenté sur le diagramme précédent illustre le comportement lors de l'arrêt pour un seul soutien. Cependant, le processus se répète en présence d'un deuxième soutien.

Pour contrôler un dispositif de soutien, l'utilisateur dispose de 2 options d'E/S de contrôle différentes, configurées par le *Mode de contrôle des dispositifs de soutien* Pr **29.106** :

- *Marche uniquement* – Dans ce mode, les démarreurs progressifs de soutien reçoivent uniquement un signal de commande de mise en marche via *Sortie Mise en marche Soutien 1* Pr **29.107** et *Sortie Mise en marche Soutien 2* Pr **29.113**. Les sorties de mise en marche des dispositifs de soutien doivent être acheminées vers des sorties logiques ou de relais connectées aux entrées de mise en marche des démarreurs progressifs.

  Un démarreur progressif est supposé être en marche une fois que la *Temporisation Ajout de soutien* Pr **29.122** écoulé. Si la pompe associée à un démarreur progressif a suffisamment contribué à la demande du système, la sortie PID du processus principal diminuera et aucun autre démarreur progressif ne recevra de commande de mise en marche. Si la pompe associée à un démarreur progressif n'a pas suffisamment contribué à la demande du système, la sortie PID du processus principal restera à un niveau élevé un autre démarreur progressif recevra une commande de mise en marche, si un tel démarreur supplémentaire est installé.
- *Mode E/S complet* – Dans ce mode, le démarreur progressif de soutien est contrôlé et surveillé à l'aide des signaux de contrôle et d'état suivants :
  • *Sortie Mise en marche Soutien 1* Pr **29.107** et *Sortie Mise en marche Soutien 2* Pr **29.113**.
  • *Sortie Soutien 1 prêt* Pr **29.108** et *Sortie Soutien 2 prêt* Pr **29.114**.
  • *Entrée Soutien 1 en marche* Pr **29.109** et *Entrée Soutien 2 en marche* Pr **29.115**.
  Si la pompe associée à un démarreur progressif a suffisamment contribué à la demande du système, la sortie PID du processus principal diminuera et aucun autre démarreur progressif ne recevra de commande de mise en marche. Si la pompe associée à un démarreur progressif n'a pas suffisamment contribué à la demande du système, la sortie PID du processus principal restera à un niveau élevé un autre démarreur progressif recevra une commande de mise en marche, si un tel démarreur supplémentaire est installé.

  L'entrée Prêt permet de déterminer si un démarreur progressif donné peut faire l'objet d'une tentative de démarrage. Si le démarreur progressif indique qu'il est Prêt, il sera mis en marche si nécessaire. S'il n'indique pas qu'il est Prêt, un autre démarreur progressif sera mis en marche à sa place, si un tel démarreur est disponible. Si un démarreur progressif n'émet pas de signal Prêt pendant le pompage, sa sortie Mise en marche sera désactivée et il ne fera l'objet d'aucune autre tentative de démarrage tant qu'il n'aura pas de nouveau émis un signal Prêt. Si un démarreur progressif n'émet pas de signal En marche au bout de *Temporisation Ajout de soutien* Pr **29.122** secondes, la sortie Mise en marche de ce démarreur progressif sera désactivée et un autre démarreur progressif sera mis en marche à sa place, si un tel démarreur est disponible.

  L'entrée En marche permet d'obtenir un temps de fonctionnement plus précis pour un démarreur donné, et d'indiquer si le démarrage a réussi ou non via *Soutien Dernier échec au démarrage* Pr **29.119**.

Il convient de noter que le système peut fonctionner avec un seul démarreur de soutien si nécessaire, tandis que les paramètres du soutien 2 peuvent être laissés à leur valeur par défaut.

Consulter la section 10.9 pour plus d'informations sur la configuration des E/S logiques et des sorties de relais du variateur. Des E/S supplémentaires peuvent être ajoutées au variateur grâce à un module SI-I/O.

Les démarreurs progressifs de soutien disposent de leur propre protection contre les cycles de service excessifs, où l'utilisateur peut configurer *Soutien Nombre de démarrages par heure* Pr **29.120** pour protéger les démarreurs progressifs s'ils font l'objet d'un nombre de démarrages par heure supérieur à leur valeur nominale en raison de la demande du système de pompage. Le paramètre *Soutien Mode Cycles de service excessifs* Pr **29.121** configure la manière de fonctionner de la protection :

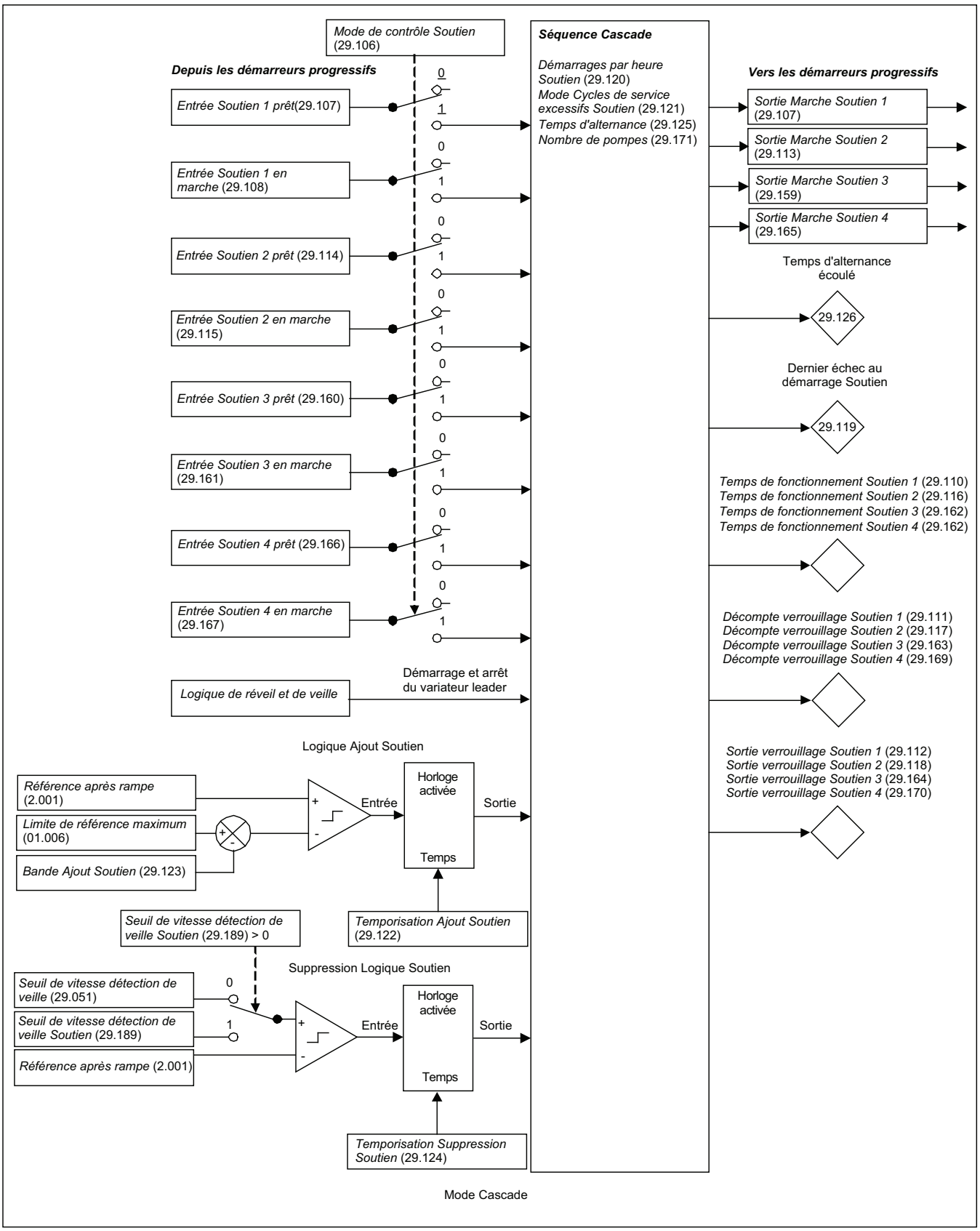
- *Attente refroidissement 1 h* – Dans ce mode, le système attendra 1 heure après le dernier démarrage autorisé pour le refroidissement du démarreur progressif. Une fois le temps de refroidissement écoulé, le démarreur progressif pourra de nouveau être mis en marche automatiquement.
- *Mise en sécurité* – Dans ce mode, le variateur se met en sécurité par *Cycle Soutien 1* ou *Cycle Soutien 2*, indiquant des cycles de service excessifs, et le système attendra 1 heure après le dernier démarrage autorisé pour le refroidissement du démarreur progressif. Une fois le temps de refroidissement écoulé et la mise en sécurité supprimée, le démarreur progressif pourra de nouveau être mis en marche automatiquement. Par défaut, le système effectue un reset automatique de la mise en sécurité, mais la mise en sécurité du démarreur progressif par cycles de service excessifs sera consignée dans le journal des mises en sécurité du variateur, de la *Mise en sécurité 0* Pr **10.020** à la *Mise en sécurité 9* Pr **10.029**, à des fins de diagnostic.

En cas de verrouillage d'un soutien par cycles de service excessifs, la *Sortie Verrouillage Soutien 1* Pr **29.112** et la *Sortie Verrouillage Soutien 2* Pr **29.118** seront réglées sur *On (1)* et le temps de refroidissement restant pour les démarreurs progressifs est indiqué par le *Décompte de verrouillage Soutien 1* Pr29.111 et le *Décompte de verrouillage Soutien 1* Pr **29.117** en secondes.

Pour équilibrer l'usure des pompes de soutien, l'ordre de démarrage est permuté une fois que le *Temps d'alternance* Pr **29.125** est écoulé.

7.20.1 Diagramme du mode Cascade

Le diagramme suivant présente les paramètres utilisés par le mode Cascade.



7.20.2 Paramètres du mode Cascade

La section suivante présente les paramètres utilisés par le mode Cascade.

Paramètre	29.106 *Mode de contrôle des dispositifs de soutien*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Le *Mode de contrôle des dispositifs de soutien* Pr **29.106** est uniquement utilisé lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Cascade*.

Ce paramètre sélectionne dans quelle mesure l'E/S nécessite de contrôler les démarreurs progressifs de soutien. Deux options sont disponibles :

Mode	Valeur	Description
Marche uniquement	0	Dans ce mode, les démarreurs progressifs de soutien reçoivent uniquement un signal de commande de mise en marche via *Sortie Mise en marche Soutien 1* Pr **29.107**, *Sortie Mise en marche Soutien 2* Pr **29.113**, **Sortie Mise en marche Soutien 3* Pr **29.159** et **Sortie Mise en marche Soutien 4* Pr **29.165**. Les sorties de mise en marche des dispositifs de soutien doivent être acheminées vers des sorties logiques connectées aux entrées de mise en marche des démarreurs progressifs. *Firmware de pompe version V01.00.01.00 ou ultérieure. Un démarreur progressif est supposé être en marche une fois que la *Temporisation Ajout de soutien* Pr **29.122** écoulé. Si la pompe associée à un démarreur progressif a suffisamment contribué à la demande du système, la sortie PID du processus principal diminuera et aucun autre démarreur progressif ne recevra de commande de mise en marche. Si la pompe associée à un démarreur progressif n'a pas suffisamment contribué à la demande du système, la sortie PID du processus principal restera à un niveau élevé un autre démarreur progressif recevra une commande de mise en marche. Il convient de noter que le système peut fonctionner avec un seul démarreur de soutien si nécessaire, tandis que les paramètres du soutien 2 peuvent être laissés à leur valeur par défaut.
Mode E/S complet	1	Dans ce mode, le démarreur progressif de soutien est contrôlé et surveillé à l'aide des signaux de contrôle et d'état suivants : • *Sortie Mise en marche Soutien 1* Pr **29.107**, *Sortie Mise en marche Soutien 2* Pr **29.113**, **Sortie Mise en marche Soutien 3* **29.159** et **Sortie Mise en marche Soutien 4* Pr **29.165**. • *Entrée Soutien 1 prêt* Pr **29.108**, *Entrée Soutien 2 prêt* Pr **29.114**, **Entrée Soutien 3 prêt* Pr **29.160** et **Entrée Soutien 4 prêt* Pr **29.166**. • *Entrée Soutien 1 en marche* Pr **29.109**, *Entrée Soutien 2 en marche* Pr **29.115**, **Entrée Soutien 3 en marche* **29.161** et **Entrée Soutien 4 en marche* Pr **29.167**. *Firmware de pompe version V01.00.01.00 ou ultérieure. Si la pompe associée à un démarreur progressif a suffisamment contribué à la demande du système, la sortie PID du processus principal diminuera et aucun autre démarreur progressif ne recevra de commande de mise en marche. Si la pompe associée à un démarreur progressif n'a pas suffisamment contribué à la demande du système, la sortie PID du processus principal restera à un niveau élevé un autre démarreur progressif recevra une commande de mise en marche. L'entrée Prêt permet de déterminer si un démarreur progressif donné peut faire l'objet d'une tentative de démarrage. Si le démarreur progressif indique qu'il est *Prêt*, il sera mis en marche si nécessaire. S'il n'indique pas qu'il est *Prêt*, un autre démarreur progressif sera mis en marche à sa place, si un tel démarreur est disponible. Si un démarreur progressif n'émet pas de signal Prêt pendant le pompage, sa sortie Mise en marche sera désactivée et il ne fera l'objet d'aucune autre tentative de démarrage tant qu'il n'aura pas de nouveau émis un signal Prêt. Si un démarreur progressif n'émet pas de signal En marche au bout de *Temporisation Ajout de soutien* Pr **29.122** secondes, la sortie Mise en marche de ce démarreur progressif sera désactivée et un autre démarreur progressif sera mis en marche à sa place, si un tel démarreur est disponible. L'entrée En marche permet d'obtenir un temps de fonctionnement plus précis pour un démarreur donné, et d'indiquer si le démarrage a réussi ou non via *Soutien Dernier échec au démarrage* Pr **29.119**. Il convient de noter que le système peut fonctionner avec un seul démarreur de soutien si nécessaire, tandis que les paramètres du soutien 2 peuvent être laissés à leur valeur par défaut.

Les démarreurs progressifs de soutien sont appelés à se mettre en marche ou à s'arrêter en utilisant la *Temporisation Ajout de soutien* Pr **29.122**, la *Bande d'ajout de soutien* Pr **29.123** et la *Temporisation Suppression de soutien* Pr **29.124**. L'ordre de démarrage des démarreurs progressifs de soutien est permuté en utilisant le *Temps d'alternance* Pr **29.125**.

Paramètre	29.107 *Sortie Mise en marche Soutien 1*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Ce paramètre correspond à la sortie de commande de mise en marche du Soutien 1. Une sortie logique doit être acheminée vers ce paramètre, où le signal 24 V ultérieur est connecté à l'entrée de mise en marche du démarreur progressif de soutien 1.

Paramètre	29.108 *Entrée Soutien 1 prêt*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

L'*Entrée Soutien 1 prêt* Pr **29.108** est uniquement utilisée lorsque le *Mode de contrôle des dispositifs de soutien* Pr **29.106** = *Mode E/S complet*.

Ce paramètre correspond à l'entrée de retour Prêt du Soutien 1. Une entrée logique doit être acheminée vers ce paramètre, où un signal 24 V est connecté à une sortie Prêt ou Sans erreur provenant du démarreur progressif de soutien 1.

Paramètre	29.109 *Entrée Soutien 1 en marche*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

L'*Entrée Soutien 1 en marche* Pr **29.109** est uniquement utilisée lorsque le *Mode de contrôle des dispositifs de soutien* Pr **29.106** = *Mode E/S complet*.

Ce paramètre correspond à l'entrée de retour En marche du Soutien 1. Une entrée logique doit être acheminée vers ce paramètre, où un signal 24 V est connecté à une sortie En marche provenant du démarreur progressif de soutien 1.

Paramètre	29.110 *Temps de fonctionnement Soutien 1*		
Minimum	0	Maximum	2147483647
Valeur par défaut	0	Unités	minutes

Ce paramètre indique le temps de fonctionnement du démarreur progressif de soutien 1, en minutes, depuis la mise sous tension du variateur leader.

Paramètre	29.111 *Décompte de verrouillage Soutien 1*		
Minimum	0,0	Maximum	3600,0
Valeur par défaut	0,0	Unités	s

Dans le cas où *Soutien Nombre de démarrages par heure* Pr **29.120** a été atteint par le démarreur progressif de soutien 1, le *Décompte de verrouillage Soutien 1* Pr **29.111** indique le temps restant en secondes pendant lequel ce démarreur progressif restera verrouillé pour qu'il puisse refroidir.

Paramètre	29.112 *Sortie Verrouillage Soutien 1*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Dans le cas où *Soutien Nombre de démarrages par heure* Pr **29.120** a été atteint par le démarreur progressif de soutien 1, la *Sortie Verrouillage Soutien 1* Pr **29.112** indique le moment où ce démarreur progressif est verrouillé pour qu'il puisse refroidir.

Paramètre	29.113 *Sortie Mise en marche Soutien 2*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Ce paramètre correspond à la sortie de commande de mise en marche du Soutien 2. Une sortie logique doit être acheminée vers ce paramètre, où le signal 24 V ultérieur est connecté à l'entrée de mise en marche du démarreur progressif de soutien 2.

Paramètre	29.114 *Entrée Soutien 2 prêt*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

L'*Entrée Soutien 2 prêt* Pr **29.114** est uniquement utilisée lorsque le *Mode de contrôle des dispositifs de soutien* Pr **29.106** = *Mode E/S complet*.

Ce paramètre correspond à l'entrée de retour Prêt du Soutien 2. Une entrée logique doit être acheminée vers ce paramètre, où un signal 24 V est connecté à une sortie Prêt ou Sans erreur provenant du démarreur progressif de soutien 2.

Paramètre	29.115 *Entrée Soutien 2 en marche*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

L'*Entrée Soutien 2 en marche* Pr **29.115** est uniquement utilisée lorsque le *Mode de contrôle des dispositifs de soutien* Pr **29.106** = *Mode E/S complet*.

Ce paramètre correspond à l'entrée de retour En marche du Soutien 2. Une entrée logique doit être acheminée vers ce paramètre, où un signal 24 V est connecté à une sortie En marche provenant du démarreur progressif de soutien 2.

Paramètre	29.116 *Temps de fonctionnement Soutien 2*		
Minimum	0	Maximum	2147483647
Valeur par défaut	0	Unités	minutes

Ce paramètre indique le temps de fonctionnement du démarreur progressif de soutien 2, en minutes, depuis la mise sous tension du variateur leader.

Paramètre	29.117 *Décompte de verrouillage Soutien 2*		
Minimum	0,0	Maximum	3600,0
Valeur par défaut	0,0	Unités	s

Dans le cas où *Soutien Nombre de démarrages par heure* Pr **29.120** a été atteint par le démarreur progressif de soutien 2, le *Décompte de verrouillage Soutien 2* Pr **29.117** indique le temps restant en secondes pendant lequel ce démarreur progressif restera verrouillé pour qu'il puisse refroidir.

Paramètre	29.118 *Sortie Verrouillage Soutien 2*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Dans le cas où *Soutien Nombre de démarrages par heure* Pr **29.120** a été atteint par le démarreur progressif de soutien 2, la *Sortie Verrouillage Soutien 1* Pr **29.118** indique le moment où ce démarreur progressif est verrouillé pour qu'il puisse refroidir.

Paramètre	29.119 *Soutien Dernier échec au démarrage*		
Minimum	0	Maximum	2
Valeur par défaut	0	Unités	

Lorsque le *Mode de contrôle des dispositifs de soutien* Pr **29.106** = Mode E/S complet, *Soutien Dernier échec au démarrage* Pr **29.119** indique le démarreur qui a fait l'objet d'un échec à la mise en marche, comme indiqué par l'incapacité du paramètre *Entrée Soutien 1 en marche* Pr **29.109**, *Entrée Soutien 2 en marche* Pr **29.115**, *Entrée Soutien 3 en marche* Pr **29.161** ou *Entrée Soutien 4 en marche* Pr **29.167** à passer sur On (1) avant la fin de la *Temporisation Ajout de soutien* Pr **29.122** + 1 seconde. L'échec à la mise en marche d'un démarreur progressif de soutien est indiqué comme suit :

- Échec Soutien 1
- Échec Soutien 2
- Échec Soutien 3*
- Échec Soutien 4*

*Firmware de pompe version V01.00.01.00 ou ultérieure.

Lorsque le *Mode de contrôle des dispositifs de soutien* Pr **29.106** = *Marche uniquement*, le paramètre *Soutien Dernier échec au démarrage* Pr **29.119** est réglé sur *Aucun échec au démarrage*.

Paramètre	29.120 *Soutien Nombre de démarrages par heure*		
Minimum	1	Maximum	60
Valeur par défaut	5	Unités	

Ce paramètre définit le nombre maximum de démarrages par heure pour les démarreurs progressifs de soutien 1 à 4. Consulter la documentation des démarreurs progressifs pour connaître le nombre nominal de démarrages par heure pour lequel le démarreur progressif utilisé dans le système est conçu.

* Soutiens 3 et 4 - Firmware de pompe version V01.00.01.00 ou ultérieure

Paramètre	*29.121* Soutien Mode Cycles de service excessifs		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Ce paramètre définit comment le variateur leader gère la détection des cycles de service excessifs des dispositifs de soutien. La protection contre les cycles de service excessifs dispositifs de soutien est activée en permanence afin de protéger le démarreur progressif. Les options suivantes sont disponibles :

Mode	Valeur	Description
Attendre refroidissement 1 h	0	Dans ce mode, le système attendra 1 heure après le dernier démarrage autorisé pour le refroidissement du démarreur progressif. Une fois le temps de refroidissement écoulé le démarreur progressif pourra de nouveau être mis en marche automatiquement.
Mise en sécurité	1	Dans ce mode, le variateur se met en sécurité par Cycle Soutien x, où x correspond au numéro 1 à 4 du démarreur, indiquant des cycles de service excessifs, et le système attendra 1 heure après le dernier démarrage autorisé pour le refroidissement du démarreur progressif. Une fois le temps de refroidissement écoulé et la mise en sécurité supprimée, le démarreur progressif pourra de nouveau être mis en marche automatiquement. Par défaut, le système effectue un reset automatique de la mise en sécurité, mais la mise en sécurité du démarreur progressif par cycles de service excessifs sera consignée dans le journal des mises en sécurité du variateur, de la *Mise en sécurité 0* Pr **10.020** à la *Mise en sécurité 9* Pr **10.029**, à des fins de diagnostic. * Soutiens 3 et 4 - Firmware de pompe version V01.00.01.00 ou ultérieure

Le *Nombre de démarrages par heure* Pr **29.128** permet de détecter une condition de cycles de service excessifs d'un dispositif de soutien.

Paramètre	29.122 *Temporisation Ajout de soutien*		
Minimum	0,0	Maximum	6553,5
Valeur par défaut	3,0	Unités	s

La *Temporisation Ajout de soutien* Pr **29.122** est utilisée lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Cascade* ou *Multi-leader*.

Ce paramètre définit la période continue en secondes pendant laquelle le PID du processus principal du variateur leader doit régler la fréquence ou la vitesse de sortie du variateur à une valeur comprise dans la *Bande d'ajout de soutien* Pr **29.123** jusqu'à ce qu'un variateur ou démarreur progressif de soutien soit sollicité. La *Temporisation Ajout de soutien* Pr **29.122** permet de filtrer les entrées intermittentes dans la *Bande d'ajout de soutien* Pr **29.123**.

Dans un système Cascade ou Multi-leader, le *Seuil de retour détection de réveil* Pr **29.049** (0.040) est utilisé en association avec la *Bande d'ajout de soutien* Pr **29.123** pour décider à quel moment une pompe de soutien doit démarrer, c'est-à-dire que les seuils d'ajout de soutien et de réveil doivent être satisfaits pour démarrer une pompe de soutien.

Paramètre	29.123 *Bande d'ajout de soutien*		
Minimum	0,0	Maximum	3000,0
Valeur par défaut	30,0	Unités	Hz ou min^{-1}

La *Bande d'ajout de soutien* Pr **29.123** est utilisée lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Cascade* ou *Multi-leader*.

Ce paramètre définit la bande de fréquence ou de vitesse dans laquelle un variateur ou démarreur progressif de soutien sera sollicité par le variateur leader une fois que la *Temporisation Ajout de soutien* Pr **29.122** est écoulée. La limite haute de cette bande est alignée sur la *Limite de référence maximum* Pr **1.006**, ce qui signifie que la bande d'ajout de soutien change en fonction de la limite de référence maximum.

Dans un système Cascade ou Multi-leader, le *Seuil de retour détection de réveil* Pr **29.049** (0.040) est utilisé en association avec la *Bande d'ajout de soutien* Pr **29.123** pour décider à quel moment une pompe de soutien doit démarrer, c'est-à-dire que les seuils d'ajout de soutien et de réveil doivent être satisfaits pour démarrer une pompe de soutien.

Ce paramètre est utilisé dans les systèmes Cascade et Multi-leader pour ajouter un variateur ou démarreur progressif de soutien.

Paramètre	29.124 *Temporisation Suppression de soutien*		
Minimum	0,0	Maximum	6553,5
Valeur par défaut	3,0	Unités	s

La *Temporisation Suppression de soutien* Pr **29.124** est utilisée lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Cascade* ou *Multi-leader*.

Ce paramètre définit la période continue en secondes pendant laquelle le PID du processus principal du variateur leader doit régler la fréquence ou la vitesse de sortie du variateur à une valeur inférieure au *Seuil de vitesse détection de veille* Pr **29.051** (0.052) jusqu'à ce qu'un variateur ou démarreur progressif de soutien soit sollicité arrêté (mis en veille). La *Temporisation Suppression de soutien* Pr **29.124** permet de filtrer les entrées intermittentes dans le *Seuil de vitesse détection de veille* Pr **29.051** (0.052).

Ce paramètre est utilisé dans les systèmes Cascade et Multi-leader pour ajouter un variateur ou démarreur progressif de soutien.

Paramètre	29.125 *Temps d'alternance*		
Minimum	0,0	Maximum	3276,7
Valeur par défaut	24,0	Unités	heures

Dans un système Cascade, où le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Cascade*, ce paramètre définit la période en heures pendant laquelle l'ordre de démarrage des dispositifs de soutien sera utilisé. Une fois cette période écoulée, l'ordre de démarrage des dispositifs de soutien est permuté. Les ordres de démarrage sont les suivants :

- Leader, Soutien 1, Soutien 2, Soutien 3* puis Soutien 4*
- Leader, Soutien 2, Soutien 3*, Soutien 4* puis Soutien 1
- Leader, Soutien 3*, Soutien 4*, Soutien 1 puis Soutien 2
- Leader, Soutien 4*, Soutien 1, Soutien 2 puis Soutien 3*

* Soutiens 3 et 4 - Firmware de pompe version V01.00.01.00 ou ultérieure

Dans un système Multi-leader, où le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Multi-leader*, ce paramètre définit la période en heures pendant laquelle un variateur agira en tant que leader du système. Une fois cette période écoulée, le rôle de leader est attribué au variateur suivant dans la séquence. Les ordres de démarrage des variateurs sont 1-2-3, 2-3-1, 3-1-2.

Le nombre de pompes physiquement présentes dans le système est défini par le *Nombre de pompes* Pr **29.171**. Par exemple, dans un système comprenant 1 variateur F600 et 3 démarreurs progressifs de soutien, le *Nombre de pompes* Pr **29.171** est réglé à 4. Ceci affecte l'ordre de démarrage, par ex. si le *Nombre de pompes* Pr **29.171** = 4 dans un système Cascade, le Soutien 4 n'est pas inclus dans le schéma d'alternance.

Paramètre	29.126 *Temps d'alternance écoulé*		
Minimum	0,0	Maximum	3276,7
Valeur par défaut	0,0	Unités	heures

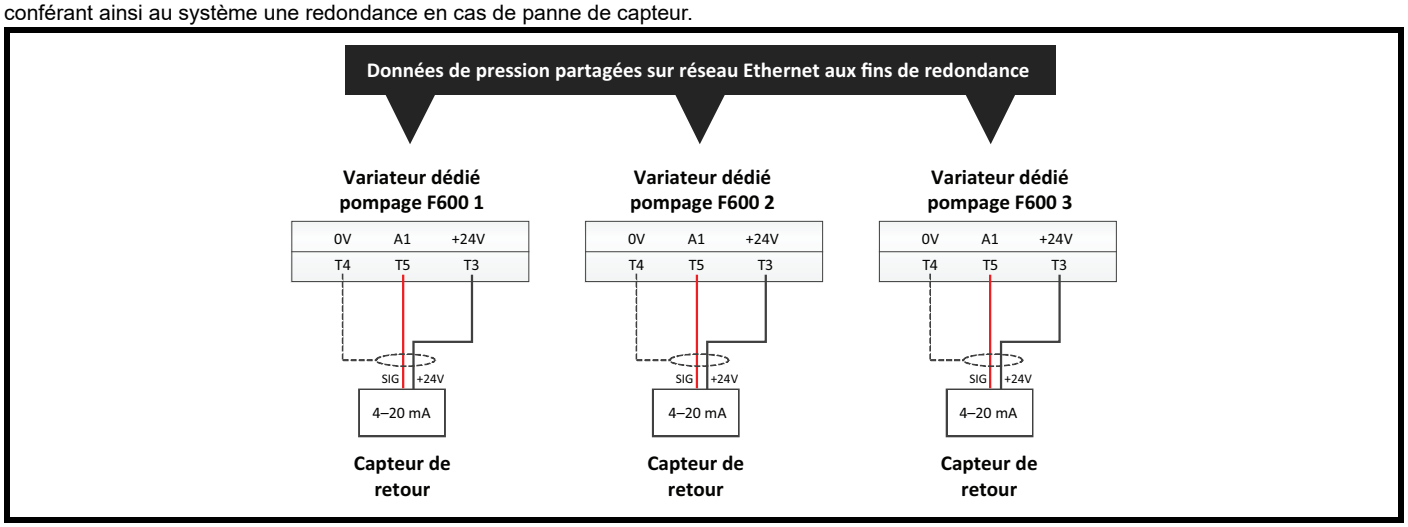
Le *Temps d'alternance écoulé* Pr **29.126** est utilisée lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Cascade* ou *Multi-leader*.

Ce paramètre indique le temps d'alternance écoulé jusqu'à présent, en heures. Lorsque *Temps d'alternance écoulé* Pr **29.126** = *Temps d'alternance* Pr **29.125** le système permute l'ordre de marche des variateurs ou démarreurs progressifs connectés. Voir *Temps d'alternance* Pr **29.125**.

7.21 Mode Multi-leader

Le système comprend jusqu'à 3 variateurs de vitesse dédiés pompage de taille similaire. Les pompes sont contrôlées de manière à réguler la pression du système à une pression de consigne optimale. Chaque variateur dédié pompage sera mis en marche en fonction de la demande du système : plus la demande est élevée, plus le nombre de variateurs recevant une commande de mise en marche sera élevé. La première pompe mise en marche est dénommée « pompe leader » et les pompes mises en marche par la suite sont appelées « pompes de soutien », la réponse du système étant contrôlée par la pompe leader.

Ce logiciel peut faire fonctionner jusqu'à 3 systèmes de variateurs dédiés pompage, en plus d'assurer le fonctionnement de pompes individuelles en mode Pompe simple si nécessaire. Chaque variateur dispose de l'option d'un capteur de retour PID local partagé sur le réseau de variateurs, conférant ainsi au système une redondance en cas de panne de capteur.

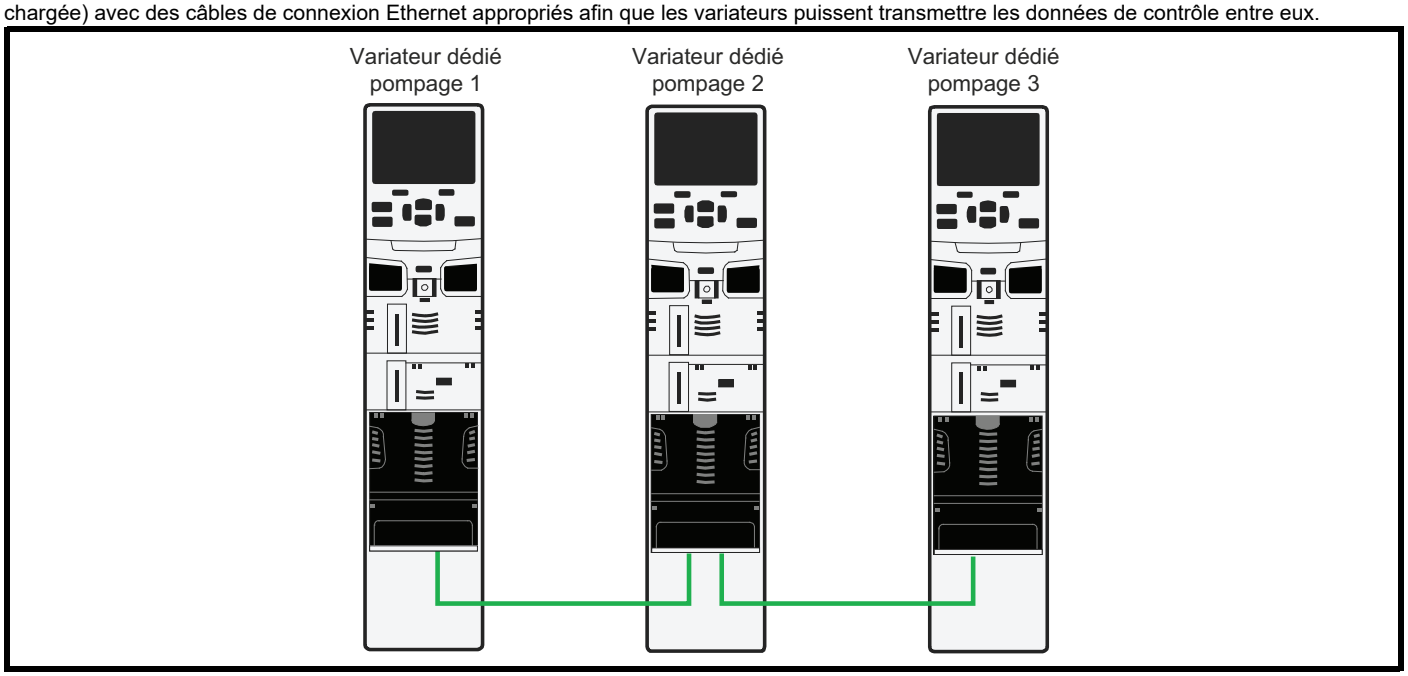


Pour des systèmes plus économiques :

- Au minimum, 1 capteur peut être installé sur n'importe quel variateur du réseau et partagé via les communications.
- Un duplicateur de signal 4-20 mA peut être utilisé, par lequel le signal d'un seul capteur de retour peut ensuite être réparti entre les variateurs.

En cas de panne du variateur leader du système, le rôle de leader sera automatiquement attribué au variateur le plus rapidement disponible au sein du système.

Pour utiliser le mode Multi-leader, tous les variateurs du système doivent être équipés de modules SI-Ethernet (version du logiciel >=V01.07.03.03 chargée) avec des câbles de connexion Ethernet appropriés afin que les variateurs puissent transmettre les données de contrôle entre eux.

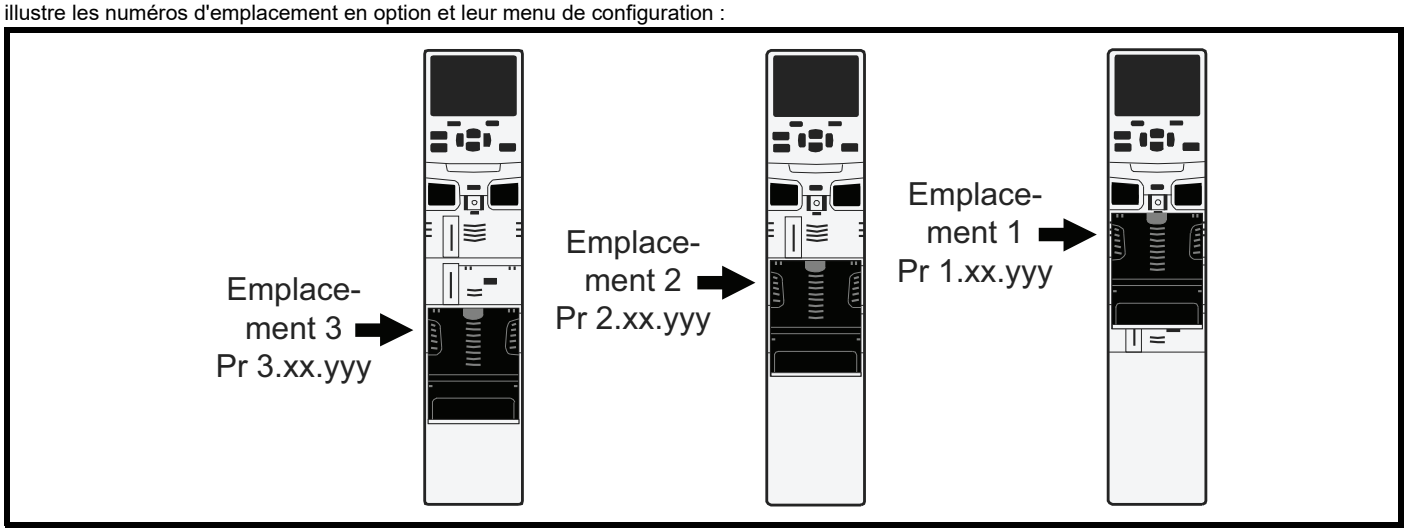


Le mode Multi-leader est sélectionné en réglant le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) sur *Multi-leader*.

Chacun des variateurs doit posséder une adresse IP statique unique configurée ; il est recommandé que le chiffre le moins significatif de l'adresse IP soit 1, 2, 3, 4 ou 5 de sorte qu'il corresponde au numéro de pompe 1, 2, 3, 4 ou 5, par exemple :

- 192.168.1.1 pour la pompe 1.
- 192.168.1.2 pour la pompe 2.
- 192.168.1.3 pour la pompe 3.

Pour configurer le module SI-Ethernet, le numéro d'emplacement dans lequel le module SI-Ethernet est installé doit être connu. Le schéma suivant illustre les numéros d'emplacement en option et leur menu de configuration :



Pour garantir un montage optimal du point de vue mécanique, les modules en option sont installés en commençant par l'emplacement 3 et en terminant par l'emplacement 1.

Les étapes requises pour configurer l'adresse IP Ethernet sont indiquées ci-après :

- Régler l'activation du DHCP *PrS.**02.005*** sur *Off (0).* Ceci configure une adresse IP statique.
- Régler l'adresse IP
- *PrS.**02.006*** sur une adresse IP unique IP, par ex. *192.168.1.1.*
- Régler le masque de sous-réseau
- *PrS.**02.007*** sur *255.255.255.0.*
- Régler le reset *PrS.**00.007** sur On (1).* Au bout de 1 s, ce paramètre repasse automatiquement sur *Off (0)*.
- Les communications sont désormais configurées. Répéter ce processus pour tous les variateurs du système afin d'attribuer à chacun une adresse IP unique.

S = numéro d'emplacement.

Une fois que la configuration des adresses IP est terminée, chaque pompe doit se voir attribuer un numéro de nœud, qui est configuré par *ID nœud Multi-leader* Pr **29.132**. Ce numéro doit être 1, 2 ou 3. Si le système ne comprend que 2 variateurs, le numéro 1 ou 2 doit être sélectionné.
Ceci indique au logiciel du système comment configurer les communications Ethernet utilisées pour transmettre les données de contrôle et d'état entre les variateurs, en plus d'être utilisé par le contrôle et la programmation du mode Multi-leader. Il est recommandé d'attribuer les ID de nœud des pompes comme suit :

- Pompe **1** = ID nœud **1** = Adresse IP 192.168.1.**1**
- Pompe **2** = ID nœud **2** = Adresse IP 192.168.1.**2**
- Pompe **3** = ID nœud **3** = Adresse IP 192.168.1.**3**

Il convient de noter que la configuration des ID des nœuds est effective 2 secondes après que l'*nœud Multi-leader* Pr **29.132** cesse de changer, l'utilisateur devant sélectionner le mode Multi-leader en réglant le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) sur *Multi-leader* avant de paramétrer l'ID des nœuds. Une fois la configuration réalisée, le réseau peut prendre jusqu'à 30 s pour établir une connexion entre les variateurs.

Une fois que tous les variateurs dédiés pompage possèdent leur ID de nœud unique, il convient de vérifier que les communications fonctionnent correctement. Pour ce faire, vérifier le paramètre *Messages cycliques par seconde* PrS.**10.004** : un système à 2 variateurs devrait comporter 200 messages par seconde et un système à 3 variateurs devrait comporter 300 messages par seconde.

Si un nombre incorrect de messages par seconde apparaît, vérifier que chaque variateur possède une adresse IP unique et un numéro de nœud unique.

En cas de perte de communication entre un variateur de soutien et le leader du système, l'utilisateur a le choix entre faire fonctionner le variateur comme une pompe simple ou effectuer une mise en sécurité telle que configurée par le *Mode Multi-leader avec perte de réseau* Pr **29.133**.

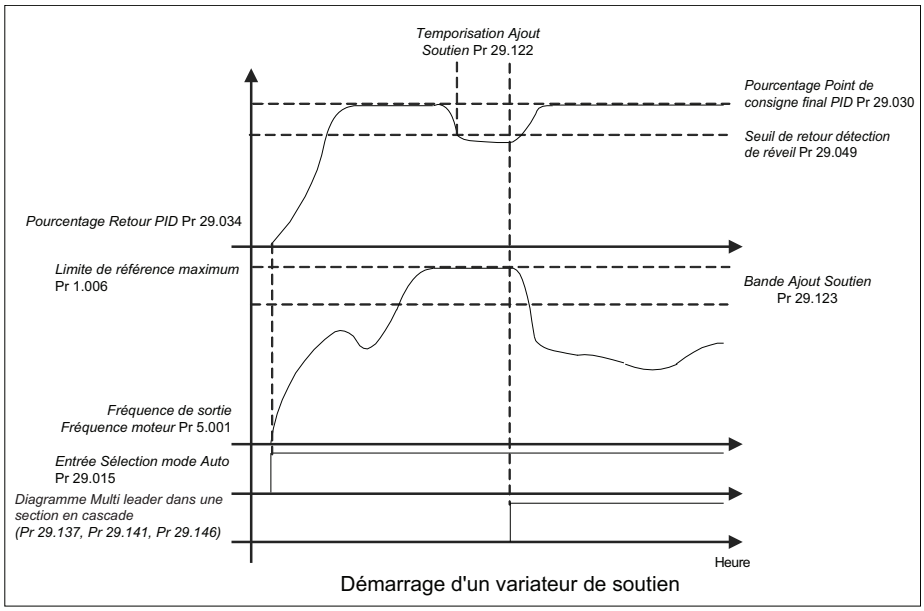
Le démarrage et l'arrêt du variateur leader dans un système Multi-leader sont assurés par la logique décrite à la section 7.10 Réveil et veille.

Lorsque le système fonctionne en mode Auto, le premier variateur qui reçoit la commande de mise en marche en mode Auto se verra attribuer le rôle de leader du système, qu'il indiquera pendant qu'il fonctionne en affichant un *État de fonctionnement* Pr **29.003** (0.073) = *Fonctionnement Auto Leader.* Les variateurs de soutien du système afficheront un *État de fonctionnement* Pr **29.003** (0.073) = *Arrêt Auto Soutien* tant que la demande du système est trop faible pour ordonner la mise en marche des variateurs de soutien, et un *État de fonctionnement* Pr **29.003** (0.073) = *Fonctionnement Auto Soutien* lorsqu'ils fonctionnent en parallèle avec le leader du système.

Dans un système Multi-leader, le variateur leader commande la mise en marche ou l'arrêt des variateurs de soutien afin d'atteindre le point de consigne demandé. Un variateur de soutien reçoit une commande de mise en marche du leader lorsque :

- La fréquence ou la vitesse du moteur se situe dans la *Bande d'ajout de soutien* Pr **29.123**, où le PID se trouve au niveau de sortie maximum et dans l'incapacité de répondre à la demande.
- Le *Retour final PID* Pr **29.036** est < au *Seuil de retour détection de réveil* Pr **29.049** (0.040) pendant *Temporisation détection de réveil* Pr **29.050** (0.041) secondes lorsque *Source du retour PID1* Pr **14.004** et *Inversion de référence PID1* Pr**14.005** = Off (0).
- Le *Retour final PID* Pr **29.036** est > au *Seuil de retour détection de réveil* Pr **29.049** (0.040) pendant *Temporisation détection de réveil* Pr **29.050** (0.041) secondes lorsque *Source du retour PID1* Pr **14.004** et *Inversion de référence PID1* Pr**14.005** = On (1).

Il est important de noter que le *Seuil de retour détection de réveil* Pr **29.049** (0.040) définit non seulement le niveau de retour lorsque les variateurs de soutien reçoivent la commande d'assistance du leader, mais également le niveau de sortie minimum du système de pompage en service, par exemple si le point de consigne est de 80,00 psi et le seuil de réveil de 70,00 psi, le refoulement de la pompe se situera entre ces deux niveaux de pression.



Démarrage d'un variateur de soutien

Le processus représenté sur le diagramme précédent illustre le comportement au démarrage pour un seul variateur de soutien. Cependant, le processus se répète en présence d'un deuxième variateur de soutien.

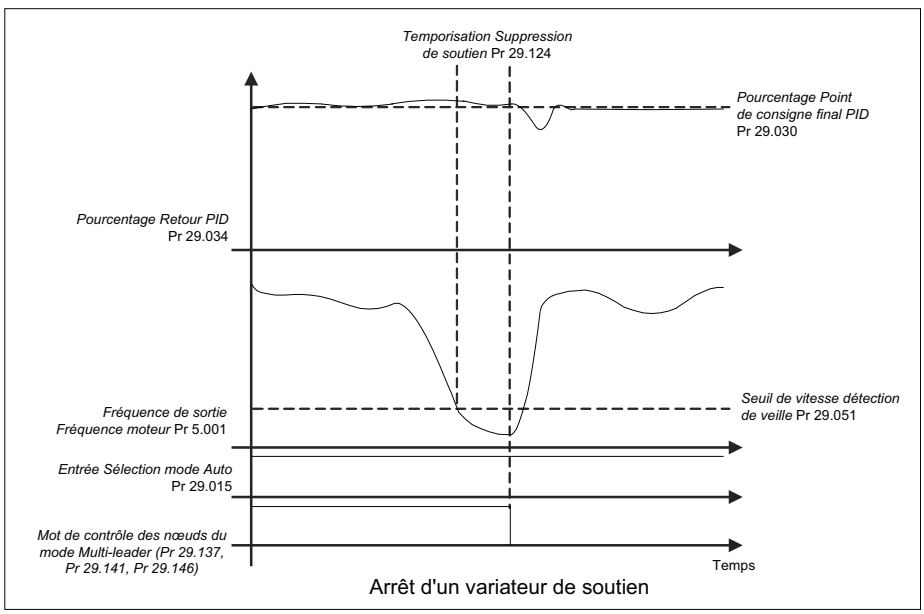
NOTE

Le *Mot de contrôle des nœuds du mode Multi-leader* utilise les bits 0 à 2 pour indiquer les variateurs du système qui doivent fonctionner, où :

- Si le bit 0 = 1, la pompe 1 reçoit la commande de mise en marche.
- Si le bit 1 = 1, la pompe 2 reçoit la commande de mise en marche.
- Si le bit 2 = 1, la pompe 3 reçoit la commande de mise en marche.

Dans un système Multi-leader, les variateurs de soutien reçoivent une référence de fréquence ou de vitesse du variateur leader, la boucle PID du processus principal du variateur leader ajustant la fréquence ou la vitesse du moteur de la pompe sur tous les variateurs qui fonctionnent au sein du système de sorte qu'elle corresponde au point de consigne.

Un variateur de soutien reçoit la commande d'arrêt lorsque la fréquence ou la vitesse du moteur du variateur leader passe en dessous du *Seuil de vitesse détection de veille* Pr **29.051** (0.042) pendant *Temporisation Suppression de soutien* Pr **29.124** secondes.



Arrêt d'un variateur de soutien

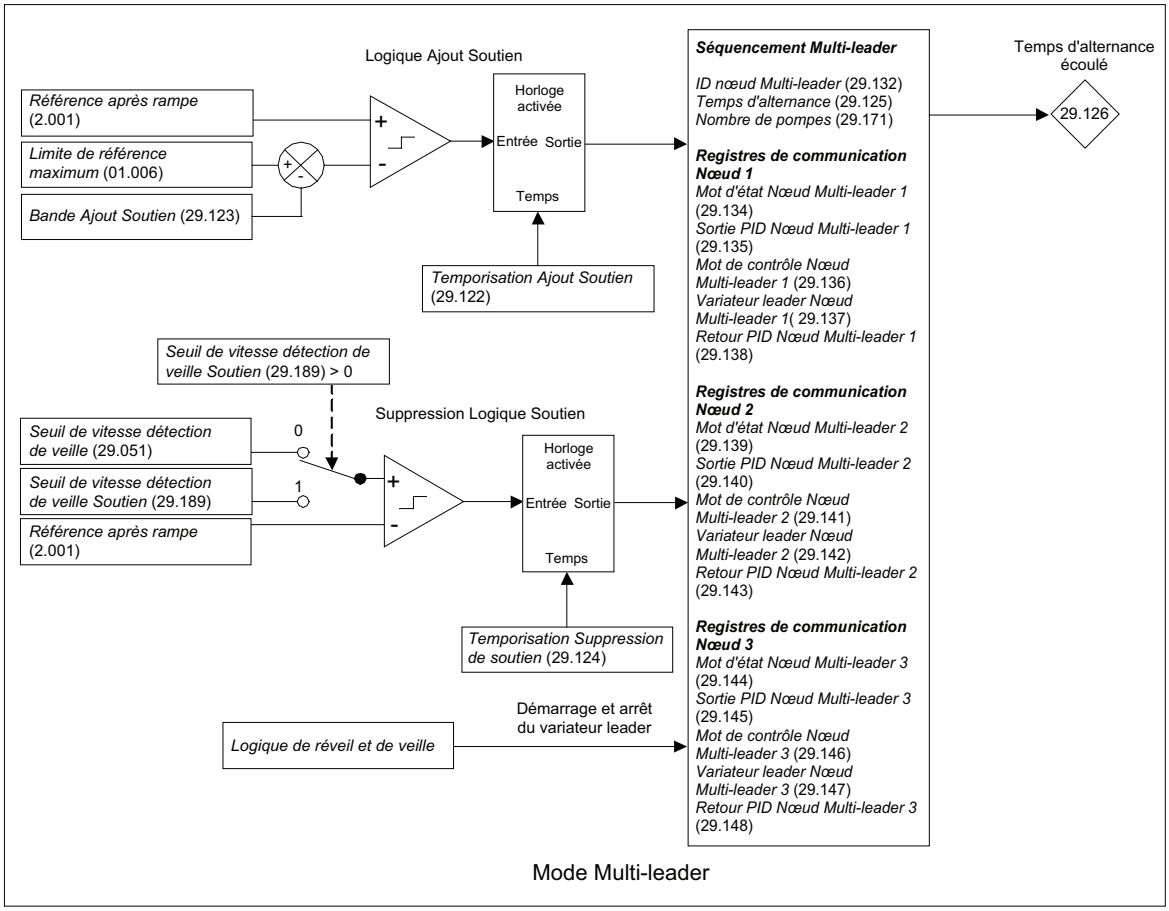
Le processus représenté sur le diagramme précédent illustre le comportement lors de l'arrêt pour un seul variateur de soutien. Cependant, le processus se répète en présence d'un deuxième variateur de soutien.

Si le mode Auto est sélectionné sur un seul variateur du système, il se comportera de la même manière qu'un variateur lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Pompe simple*.

Chaque variateur conserve la capacité de fonctionner de manière totalement indépendante en mode Manuel si nécessaire.

7.21.1 Diagramme du mode Multi-leader

Le diagramme suivant présente les paramètres utilisés par le mode Multi-leader.



Mode Multi-leader

7.21.2 Paramètres du mode Multi-leader

La section suivante présente les paramètres utilisés par le mode Multi-leader.

Paramètre	29.122 *Temporisation Ajout de soutien*		
Minimum	0,0	Maximum	6553,5
Valeur par défaut	3,0	Unités	s

La *Temporisation Ajout de soutien* Pr **29.122** est utilisée lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Cascade* ou *Multi-leader*.

Ce paramètre définit la période continue en secondes pendant laquelle le PID du processus principal du variateur leader doit régler la fréquence ou la vitesse de sortie du variateur à une valeur comprise dans la *Bande d'ajout de soutien* Pr **29.123** jusqu'à ce qu'un variateur ou démarreur progressif de soutien soit sollicité. La *Temporisation Ajout de soutien* Pr **29.122** permet de filtrer les entrées intermittentes dans la *Bande d'ajout de soutien* Pr **29.123**.

Dans un système Cascade ou Multi-leader, le *Seuil de retour détection de réveil* Pr **29.049** (0.040) est utilisé en association avec la *Bande d'ajout de soutien* Pr **29.123** pour décider à quel moment une pompe de soutien doit démarrer, c'est-à-dire que les seuils d'ajout de soutien et de réveil doivent être satisfaits pour démarrer une pompe de soutien.

Paramètre	29.123 *Bande d'ajout de soutien*		
Minimum	0,0	Maximum	3000,0
Valeur par défaut	OL : 1,0 Hz RFC : 30,0 min^{-1}	Unités	Hz ou min^{-1}

La *Bande d'ajout de soutien* Pr **29.123** est utilisée lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Cascade* ou *Multi-leader*.

Ce paramètre définit la bande de fréquence ou de vitesse dans laquelle un variateur ou démarreur progressif de soutien sera sollicité par le variateur leader une fois que la *Temporisation Ajout de soutien* Pr **29.122** est écoulée. La limite haute de cette bande est alignée sur la *Limite de référence maximum* Pr **1.006**, ce qui signifie que la bande d'ajout de soutien change en fonction de la limite de référence maximum.

Dans un système Cascade ou Multi-leader, le *Seuil de retour détection de réveil* Pr **29.049** (0.040) est utilisé en association avec la *Bande d'ajout de soutien* Pr **29.123** pour décider à quel moment une pompe de soutien doit démarrer, c'est-à-dire que les seuils d'ajout de soutien et de réveil doivent être satisfaits pour démarrer une pompe de soutien.

Ce paramètre est utilisé dans les systèmes Cascade et Multi-leader pour ajouter un variateur ou démarreur progressif de soutien.

Paramètre	29.124 *Temporisation Suppression de soutien*		
Minimum	0,0	Maximum	6553,5
Valeur par défaut	3,0	Unités	s

La *Temporisation Suppression de soutien* Pr **29.124** est utilisée lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Cascade* ou *Multi-leader*.

Ce paramètre définit la période continue en secondes pendant laquelle le PID du processus principal du variateur leader doit régler la fréquence ou la vitesse de sortie du variateur à une valeur inférieure au *Seuil de vitesse détection de veille* Pr **29.051** (0.052) jusqu'à ce qu'un variateur ou démarreur progressif de soutien soit sollicité arrêté (mis en veille). La *Temporisation Suppression de soutien* Pr **29.124** permet de filtrer les entrées intermittentes dans le *Seuil de vitesse détection de veille* Pr **29.051** (0.052).

Ce paramètre est utilisé dans les systèmes Cascade et Multi-leader pour ajouter un variateur ou démarreur progressif de soutien.

Paramètre	29.125 *Temps d'alternance*		
Minimum	0,0	Maximum	3276,7
Valeur par défaut	0,0	Unités	heures

Dans un système Cascade, où le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Cascade*, ce paramètre définit la période en heures pendant laquelle l'ordre de démarrage des dispositifs de soutien sera utilisé. Une fois cette période écoulée, l'ordre de démarrage des dispositifs de soutien est permuté. Les ordres de démarrage sont : Leader - Soutien 1 - Soutien 2, ou Leader - Soutien 2 - Soutien 1.

Dans un système Multi-leader, où le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Multi-leader*, ce paramètre définit la période en heures pendant laquelle un variateur agira en tant que leader du système. Une fois cette période écoulée, le rôle de leader est attribué au variateur suivant dans la séquence. Les ordres de démarrage des variateurs sont 1-2-3, 2-3-1, 3-1-2.

Paramètre	29.126 *Temps d'alternance écoulé*		
Minimum	0,0	Maximum	3276,7
Valeur par défaut	0,0	Unités	heures

Le *Temps d'alternance écoulé* Pr **29.126** est utilisée lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Cascade* ou *Multi-leader*.

Ce paramètre indique le temps d'alternance écoulé jusqu'à présent, en heures. Lorsque *Temps d'alternance écoulé* Pr **29.126** = *Temps d'alternance* Pr **29.125** le système permute l'ordre de marche des variateurs ou démarreurs progressifs connectés. Voir *Temps d'alternance* Pr **29.125**.

Paramètre	29.132 *ID nœud Multi-leader*		
Minimum	1	Maximum	3
Valeur par défaut	1	Unités	

Ce paramètre est utilisé uniquement lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Multi-leader*.

Il définit l'ID du nœud d'un variateur au sein d'un système de pompage Multi-leader. Ce numéro doit être 1, 2 ou 3. Il convient de noter que si le système ne comprend que 2 variateurs, le numéro 1 ou 2 doit être sélectionné. Ceci indique au logiciel du système comment configurer les communications Ethernet utilisées pour transmettre les données de contrôle et d'état entre les variateurs, en plus d'être utilisé par le contrôle et la programmation du mode Multi-leader.

Les variateurs de soutien sont appelés à se mettre en marche ou à s'arrêter en utilisant la *Temporisation Ajout de soutien* Pr **29.122**, la *Bande d'ajout de soutien* Pr **29.123** et la *Temporisation Suppression de soutien* Pr **29.124**. L'ordre de démarrage des variateurs (leader et de soutien) est permuté en utilisant le *Temps d'alternance* Pr **29.125**.

Paramètre	29.133 *Mode Multi-leader avec perte de réseau*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	Marche Pompe simple (0)	Unités	

Ce paramètre est utilisé uniquement lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Multi-leader*.

Ce paramètre définit comment le variateur dédié pompage réagira en cas de perte de communication Ethernet avec le leader alors qu'il fonctionne en mode Auto.

Lorsqu'il est réglé sur *Marche Pompe simple*, le système basculera en interne vers un mode de fonctionnement Pompe simple en utilisant son propre retour et le PID du processus principal.

Lorsqu'il est réglé sur Mise en sécurité, le système se mettra en sécurité par *Perte de réseau* en cas de perte de connexion avec le variateur leader.

Paramètre	29.134 *Mot d'état Nœud Multi-leader 1*		
Minimum	0 (Afficheur : 0000000000000000)	Maximum	65535 (Afficheur : 1111111111111111)
Valeur par défaut	0 (Afficheur : 0000000000000000)	Unités	

Ce paramètre est utilisé uniquement lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Multi-leader*.

Le *Mot d'état Nœud Multi-leader 1* Pr **29.134** est utilisé par le logiciel de pompage au sein d'un système Multi-leader pour le nœud de variateur 1. L'utilisateur n'est pas censé modifier cette valeur.

Les bits d'état suivants sont disponibles :

Bit d'état	Description
0	Variateur sur réseau
1	Prêt
2	Fonctionnement Auto
3	Variateur actif
4	Perte de retour
5	Sélection Manuelle
6	Sélection Auto
7	Gavage de circuit terminé
8	Demande de nettoyage
9	Autorisation de nettoyage

Paramètre	29.135 *Sortie PID Nœud Multi-leader 1*		
Minimum	-3276,8	Maximum	3276,7
Valeur par défaut	0,0	Unités	

Ce paramètre est utilisé uniquement lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Multi-leader*.

La *Sortie PID Nœud Multi-leader 1* Pr **29.135** est utilisée par le logiciel de pompage au sein d'un système Multi-leader pour le nœud de variateur 1. L'utilisateur n'est pas censé modifier cette valeur.

Ce paramètre indique la sortie PID du processus principal, représentée comme une fréquence ou une vitesse.

Paramètre	29.136 *Mot de contrôle Nœud Multi-leader 1*		
Minimum	0 (Afficheur : 0000000000000000)	Maximum	65535 (Afficheur : 1111111111111111)
Valeur par défaut	0 (Afficheur : 0000000000000000)	Unités	

Ce paramètre est utilisé uniquement lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Multi-leader*.

Le *Mot de contrôle Nœud Multi-leader 1* Pr **29.136** est utilisé par le logiciel de pompage au sein d'un système Multi-leader pour le nœud de variateur 1. L'utilisateur n'est pas censé modifier cette valeur.

Bit de contrôle	Description
0	Mise en marche Nœud de variateur 1
1	Mise en marche Nœud de variateur 2
2	Mise en marche Nœud de variateur 3

Paramètre	29.137 *Variateur leader Nœud Multi-leader 1*		
Minimum	0	Maximum	3
Valeur par défaut	0	Unités	

Ce paramètre est utilisé uniquement lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Multi-leader*.

Le *Variateur leader Nœud Multi-leader 1* Pr **29.137** est utilisé par le logiciel de pompage au sein d'un système Multi-leader pour le nœud de variateur 1. L'utilisateur n'est pas censé modifier cette valeur.

Ce paramètre indique le leader actuel du système et est utilisé pour permuter le variateur leader une fois que le *Temps d'alternance* Pr **29.125** est écoulé.

Paramètre	29.138 *Retour PID Nœud Multi-leader 1*		
Minimum	0 (Afficheur : 0000000000000000)	Maximum	65535 (Afficheur : 1111111111111111)
Valeur par défaut	0 (Afficheur : 0000000000000000)	Unités	

Ce paramètre est utilisé uniquement lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = Multi-leader.

Le *Retour PID Nœud Multi-leader 1* Pr **29.138** est utilisé par le logiciel de pompage au sein d'un système Multi-leader pour le nœud de variateur 1. L'utilisateur n'est pas censé modifier cette valeur.

Ce paramètre indique le retour PID du processus principal une fois que le filtre a été appliqué, *Pourcentage Retour final PID* Pr **29.035**. Ce paramètre est utilisé par les nœuds des autres variateurs si le retour PID local ne fonctionne pas.

Paramètre	29.139 *Mot d'état Nœud Multi-leader 2*		
Minimum	0 (Afficheur : 0000000000000000)	Maximum	65535 (Afficheur : 1111111111111111)
Valeur par défaut	0 (Afficheur : 0000000000000000)	Unités	

Ce paramètre est utilisé uniquement lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Multi-leader*.

Le *Mot d'État Nœud Multi-leader 2* Pr **29.139** est utilisé par le logiciel de pompage au sein d'un système Multi-leader pour le nœud de variateur 2. L'utilisateur n'est pas censé modifier cette valeur.

Les bits d'état suivants sont disponibles :

Bit d'état	Description
0	Variateur sur réseau
1	Prêt
2	Fonctionnement Auto
3	Variateur actif
4	Perte de retour
5	Sélection Manuelle
6	Sélection Auto
7	Gavage de circuit terminé
8	Demande de nettoyage
9	Autorisation de nettoyage

Paramètre	29.140 *Sortie PID Nœud Multi-leader 2*		
Minimum	-3276,8	Maximum	3276,7
Valeur par défaut	0,0	Unités	

Ce paramètre est utilisé uniquement lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Multi-leader*.

La *Sortie PID Nœud Multi-leader 2* Pr **29.140** est utilisée par le logiciel de pompage au sein d'un système Multi-leader pour le nœud de variateur 2. L'utilisateur n'est pas censé modifier cette valeur.

Ce paramètre indique la sortie PID du processus principal, représentée comme une fréquence ou une vitesse.

Paramètre	29.141 *Mot de contrôle Nœud Multi-leader 2*		
Minimum	0 (Afficheur : 0000000000000000)	Maximum	65535 (Afficheur : 1111111111111111)
Valeur par défaut	0 (Afficheur : 0000000000000000)	Unités	

Ce paramètre est utilisé uniquement lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Multi-leader*.

Le *Mot de contrôle Nœud Multi-leader 2* Pr **29.141** est utilisé par le logiciel de pompage au sein d'un système Multi-leader pour le nœud de variateur 2. L'utilisateur n'est pas censé modifier cette valeur.

Les bits de contrôle suivants sont disponibles :

Bit de contrôle	Description
0	Mise en marche Nœud de variateur 1
1	Mise en marche Nœud de variateur 2
2	Mise en marche Nœud de variateur 3

Paramètre	29.142 *Variateur leader Nœud Multi-leader 2*		
Minimum	0	Maximum	3
Valeur par défaut	0	Unités	

Ce paramètre est utilisé uniquement lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Multi-leader*.

Le *Variateur leader Nœud Multi-leader 2* Pr **29.142** est utilisé par le logiciel de pompage au sein d'un système Multi-leader pour le nœud de variateur 2. L'utilisateur n'est pas censé modifier cette valeur.

Ce paramètre indique le leader actuel du système et est utilisé pour permuter le variateur leader une fois que le *Temps d'alternance* Pr **29.125** est écoulé.

Paramètre	29.143 *Retour PID Nœud Multi-leader 2*		
Minimum	-327,68	Maximum	327,67
Valeur par défaut	0,00	Unités	%

Ce paramètre est utilisé uniquement lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Multi-leader*.

Le *Retour PID Nœud Multi-leader 2* Pr **29.143** est utilisé par le logiciel de pompage au sein d'un système Multi-leader pour le nœud de variateur 2. L'utilisateur n'est pas censé modifier cette valeur.

Ce paramètre indique le retour PID du processus principal une fois que le filtre a été appliqué, *Pourcentage Retour final PID* Pr **29.035**. Ce paramètre est utilisé par les nœuds des autres variateurs si le retour PID local ne fonctionne pas.

Paramètre	29.144 *Mot d'état Nœud Multi-leader 3*		
Minimum	0 (Afficheur : 0000000000000000)	Maximum	65535 (Afficheur : 1111111111111111)
Valeur par défaut	0 (Afficheur : 0000000000000000)	Unités	%

Ce paramètre est utilisé uniquement lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Multi-leader*.

Le *Mot d'État Nœud Multi-leader 3* Pr **29.144** est utilisé par le logiciel de pompage au sein d'un système Multi-leader pour le nœud de variateur 3. L'utilisateur n'est pas censé modifier cette valeur.

Les bits d'état suivants sont disponibles :

Bit d'état	Description
0	Variateur sur réseau
1	Prêt
2	Fonctionnement Auto
3	Variateur actif
4	Perte de retour
5	Sélection Manuelle
6	Sélection Auto
7	Gavage de circuit terminé
8	Demande de nettoyage

Paramètre	29.145 *Sortie PID Nœud Multi-leader 3*		
Minimum	-3276,8	Maximum	3276,7
Valeur par défaut	0,00	Unités	

Ce paramètre est utilisé uniquement lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Multi-leader*.

La *Sortie PID Nœud Multi-leader 3* Pr **29.145** est utilisée par le logiciel de pompage au sein d'un système Multi-leader pour le nœud de variateur 3. L'utilisateur n'est pas censé modifier cette valeur.

Ce paramètre indique la sortie PID du processus principal, représentée comme une fréquence ou une vitesse.

Paramètre	29.146 *Mot de contrôle Nœud Multi-leader 3*		
Minimum	0 (Afficheur : 0000000000000000)	Maximum	65535 (Afficheur : 1111111111111111)
Valeur par défaut	0 (Afficheur : 0000000000000000)	Unités	%

Ce paramètre est utilisé uniquement lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Multi-leader*.

Le *Mot de contrôle Nœud Multi-leader 3* Pr **29.146** est utilisé par le logiciel de pompage au sein d'un système Multi-leader pour le nœud de variateur 3. L'utilisateur n'est pas censé modifier cette valeur.

Les bits de contrôle suivants sont disponibles :

Bit de contrôle	Description
0	Mise en marche Nœud de variateur 1
1	Mise en marche Nœud de variateur 2
2	Mise en marche Nœud de variateur 3

Paramètre	29.147 *Variateur leader Nœud Multi-leader 3*		
Minimum	0	Maximum	3
Valeur par défaut	0	Unités	

Ce paramètre est utilisé uniquement lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = Multi-leader.

Le *Variateur leader Nœud Multi-leader 3* Pr **29.147** est utilisé par le logiciel de pompage au sein d'un système Multi-leader pour le nœud de variateur 3. L'utilisateur n'est pas censé modifier cette valeur.

Ce paramètre indique le leader actuel du système et est utilisé pour permuter le variateur leader une fois que le *Temps d'alternance* Pr **29.125** est écoulé.

Paramètre	29.148 *Retour PID Nœud Multi-leader 3*		
Minimum	-327,68	Maximum	327,67
Valeur par défaut	0,00	Unités	%

Ce paramètre est utilisé uniquement lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** (0.021) = *Multi-leader*.

Le *Retour PID Nœud Multi-leader 3* Pr **29.148** est utilisé par le logiciel de pompage au sein d'un système Multi-leader pour le nœud de variateur 3. L'utilisateur n'est pas censé modifier cette valeur.

Ce paramètre indique le retour PID du processus principal une fois que le filtre a été appliqué, *Pourcentage Retour final PID* Pr **29.035**. Ce paramètre est utilisé par les nœuds des autres variateurs si le retour PID local ne fonctionne pas.

Paramètre	29.171 *Nombre de pompes*		
Minimum	068	Maximum	5
Valeur par défaut	0	Unités	

Ce paramètre définit le nombre total de pompes présentes dans le système lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** = Cascade ou Multi-leader. Lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** = Pompe simple, 1 pompe en service est supposée ne subir aucun effet lié au réglage de ce paramètre. Les modifications du *Nombre de pompes* Pr **29.171** sont acceptées uniquement lorsque le variateur n'est pas actif, c.-à-d. *Variateur actif* Pr **10.002** = Off (0).

Lorsqu'il est réglé à 0, toutes les pompes (nombre maximum) sont supposées être disponibles pour fonctionner. Lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** = Cascade, le nombre maximum est de 5 pompes (1 variateur leader et 4 démarreurs progressifs de soutien). Lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** = Multi-leader, le nombre maximum est de 3 pompes (1 variateur leader et 2 variateurs de soutien).

Lorsqu'il est réglé à une valeur > 0, ce paramètre définit le nombre spécifique de pompes présentes dans le système. Il convient de noter que lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** = Multi-leader, les valeurs > 3 sont limitées à 3 en interne.

Lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** = Cascade, le *Nombre de pompes* Pr **29.171** affecte les variateurs de soutien qui seront considérés comme faisant partie du système :

- 0 – Le variateur leader tentera de démarrer tous les variateurs de soutien disponibles en fonction de la demande du système. La courbe limite de consigne pour le calcul de la compensation de débit sera ajustée en fonction du nombre de variateurs de soutien en marche.
- 1 – Le variateur leader fonctionnera seul, aucun variateur de soutien ne sera sollicité. Ceci peut être utile à des fins de diagnostic. Le calcul de la compensation de débit ne marche qu'en utilisant le variateur leader.
- 2 – Le variateur leader tentera de démarrer le variateur de soutien 1 en fonction de la demande du système. La courbe limite de consigne pour le calcul de la compensation de débit sera ajustée selon que le variateur leader et un seul variateur de soutien sont en marche.
- 3 – Le variateur leader tentera de démarrer les variateurs de soutien 1 et 2 en fonction de la demande du système. La courbe limite de consigne pour le calcul de la compensation de débit sera ajustée selon que le variateur leader et les variateurs de soutien 1 et 2 sont en marche.
- 4 – Le variateur leader tentera de démarrer le variateurs de soutien 1, 2 et 3 en fonction de la demande du système, en mode Cascade uniquement. La courbe limite de consigne pour le calcul de la compensation de débit sera ajustée selon que le variateur leader et les variateurs de soutien 1, 2 et 3 sont en marche.
- 5 – Le variateur leader tentera de démarrer les variateurs de soutien 1, 2, 3 et 4 en fonction de la demande du système, en mode Cascade uniquement. La courbe limite de consigne pour le calcul de la compensation de débit sera ajustée selon que le variateur leader et les variateurs de soutien 1, 2, 3 et 4 sont en marche.

Lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** = Multi-leader, le *Nombre de pompes* Pr **29.171** affecte les variateurs de soutien qui seront considérés comme faisant partie du système :

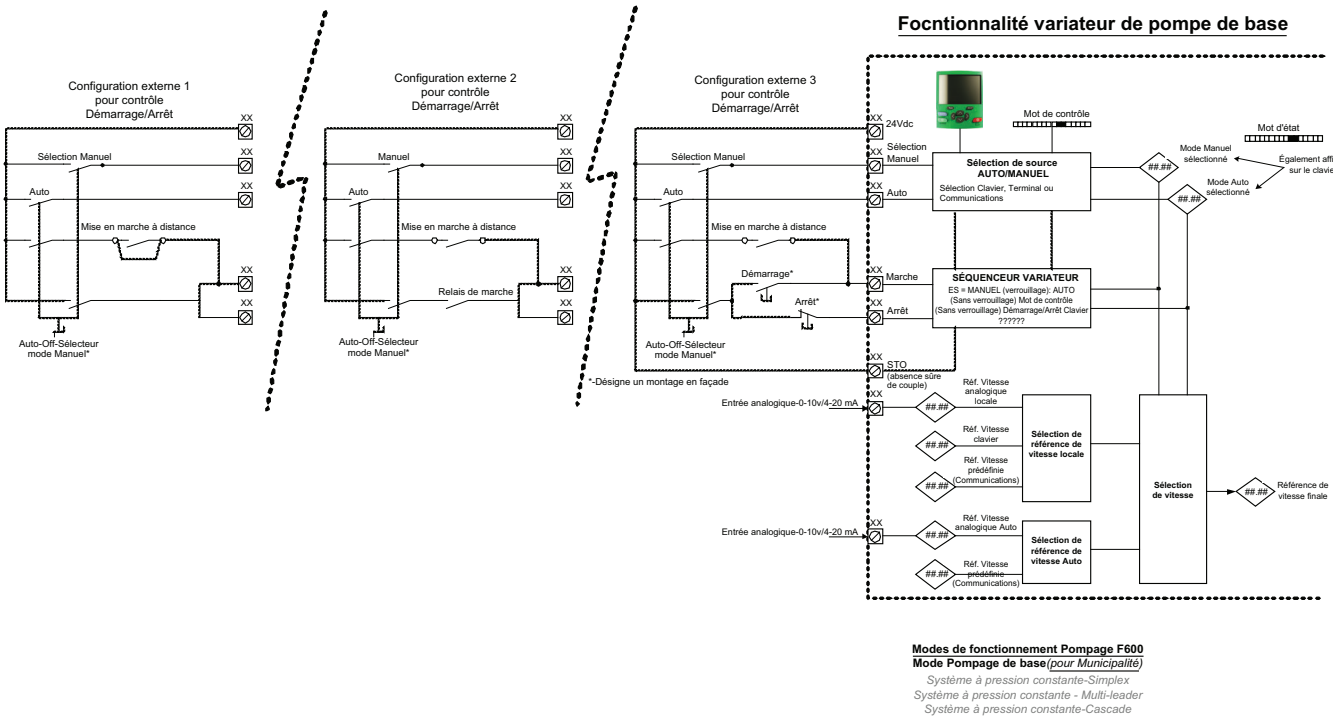
- 0 – Le variateur leader tentera de démarrer tous les variateurs de soutien disponibles en fonction de la demande du système. La courbe limite de consigne pour le calcul de la compensation de débit sera ajustée en fonction du nombre de variateurs de soutien en marche.
- 1 – Le variateur leader fonctionnera seul, aucun variateur de soutien ne sera sollicité. Ceci peut être utile à des fins de diagnostic. Le calcul de la compensation de débit ne marche qu'en utilisant le variateur leader.
- 2 – Le variateur leader tentera de démarrer un seul variateur de soutien en fonction de la demande du système. La courbe limite de consigne pour le calcul de la compensation de débit sera ajustée selon que le variateur leader et un seul variateur de soutien sont en marche.
- 3 – Le variateur leader tentera de démarrer les variateurs de soutien 1 et 2 en fonction de la demande du système. La courbe limite de consigne pour le calcul de la compensation de débit sera ajustée selon que le variateur leader et les variateurs de soutien 1 et 2 sont en marche.
- 4 – Limités à 3 en interne. Le variateur leader tentera de démarrer les variateurs de soutien 1 et 2 en fonction de la demande du système. La courbe limite de consigne pour le calcul de la compensation de débit sera ajustée selon que le variateur leader et les variateurs de soutien 1 et 2 sont en marche.
- 5 – Limités à 3 en interne. Le variateur leader tentera de démarrer les variateurs de soutien 1 et 2 en fonction de la demande du système. La courbe limite de consigne pour le calcul de la compensation de débit sera ajustée selon que le variateur leader et les variateurs de soutien 1 et 2 sont en marche.

7.21.3 Mode de base

Le mode de base a été ajouté au Mode de contrôle du pompage Pr **29.011**. Le mode de base possède les propriétés suivantes :

- Les entrées Démarrage et Pas d'arrêt sont ajoutées
  - L'entrée Pas d'arrêt / Arrêt est un verrouillage momentané pour le fonctionnement en mode Manuel afin de permettre l'utilisation des touches de démarrage et d'arrêt pour activer / désactiver le fonctionnement en mode Manuel. En cours de fonctionnement normal, un contact normalement fermé est nécessaire pour activer cette entrée, et lorsqu'un arrêt est requis, l'interrupteur s'ouvre, déconnectant ainsi le signal 24 V de l'entrée. Pr **29.190** devient l'entrée Arrêt.
  - L'entrée Démarrage est une entrée de verrouillage momentané pour le fonctionnement en mode Manuel afin de permettre l'utilisation des touches de démarrage et d'arrêt pour activer / désactiver le fonctionnement en mode Manuel. Lorsque le mode Auto est sélectionné, l'entrée de mise en marche est réglée sur 1 (On) quand le système doit fonctionner et sur 0 quand il doit s'arrêter. Pr **29.191** devient l'entrée Démarrage.

- Lorsque le mode Clavier est actif, Pr **29.012** = Entrée et Clavier (1), un appui sur la touche Auto ou Manuel fait immédiatement démarrer le variateur dans ces modes par défaut étant donné que les entrées Démarrage et Arrêt ont 1 comme valeur par défaut, qui satisfait les entrées Pas d'arrêt et Démarrage. Lorsque des E/S sont affectées aux entrées Pas d'arrêt et Démarrage, la logique permettant de démarrer et d'arrêter le système doit provenir de ces entrées avant de pouvoir mettre en marche le système depuis le clavier.
- Le Nettoyage manuel Pr **29.088** ignore le système Démarrage / Pas d'arrêt en mode de base.
- Le système de démarrage et d'arrêt prend en charge les configurations de commutation décrites dans le schéma ci-dessous :

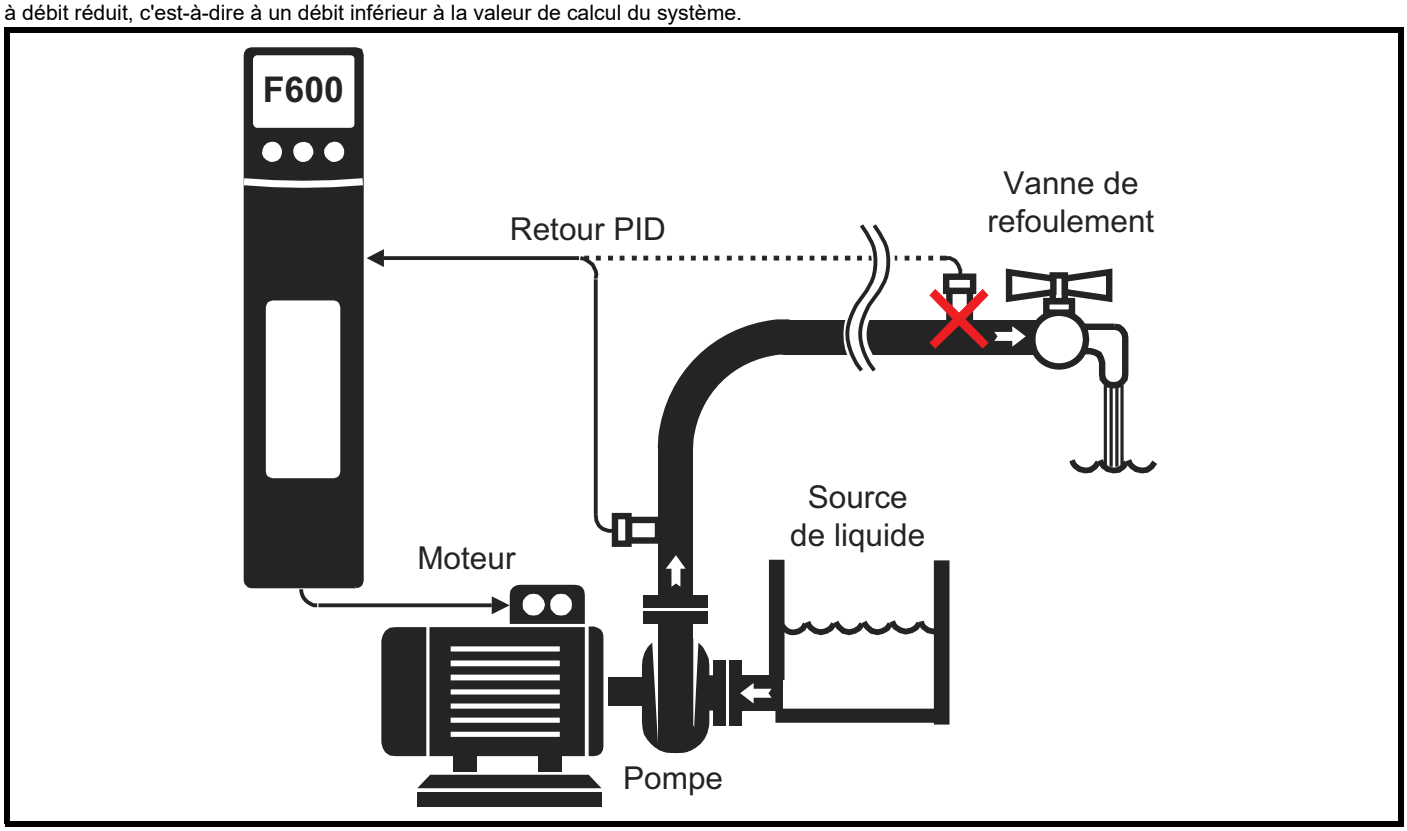


Modes de fonctionnement Pompage F600
Mode Pompage de base *(pour Municipalité)*
Système à pression constante-Simplex
Système à pression constante - Multi-leader
Système à pression constante-Cascade

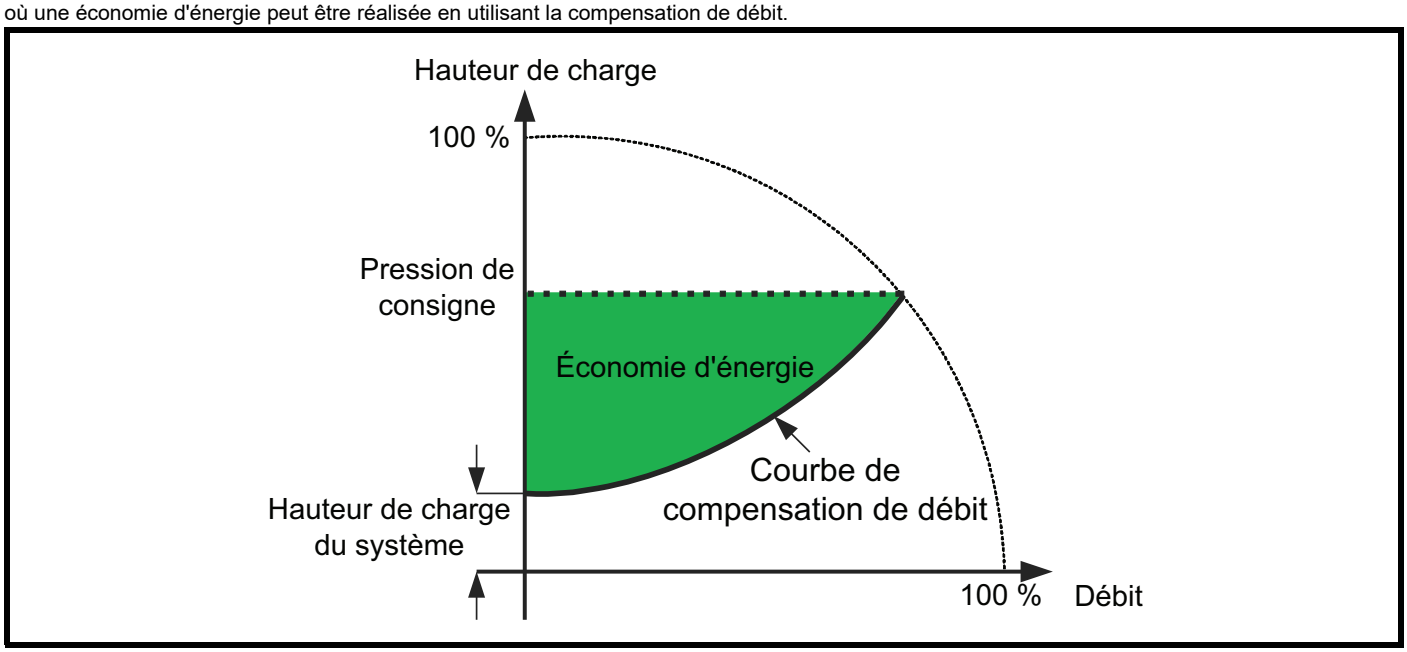
- Lors du démarrage et de l'arrêt du système, l'utilisateur peut basculer entre le mode de fonctionnement Auto ou Manuel et l'arrêt (Off), et tandis que le variateur réduit sa fréquence de sortie, il peut de nouveau sélectionner le mode Auto ou Manuel et augmenter la vitesse directement sans avoir à effectuer un arrêt complet.
- L'absence de débit provenant d'un contacteur débitmétrique est pris en charge. L'utilisateur est censé gaver le circuit au démarrage en utilisant le mode Gavage de circuit Pr **29.075** = Contacteur débitmétrique. Si le PID est désactivé (comme c'est le cas en mode de base), une fois que le gavage de circuit est terminé et que l'eau circule, si le débit s'arrête, le variateur s'arrêtera et indiquera Arrêt par absence de débit dans l'État de fonctionnement Pr **29.003**. Le redémarrage du variateur ne pourra se faire qu'après avoir désélectionné le mode Auto pour réinitialiser l'indication Arrêt par absence de débit.
- Le régulateur PID est désactivé.
- Les seuils PID haut et bas sont désactivés.
- Le système de réveil et de veille est désactivé.
- Les systèmes de détection d'absence de débit par le logiciel ou par contacteur sont désactivés.
- Le système de détection de puits sec est désactivé.
- Le système de protection contre les cycles de service excessifs est désactivé.
- La mise en sécurité sur retour PID est désactivé.
- La fonction de compensation de débit est désactivée.
- Les états de fonctionnement indiqués par Pr **29.003** sont désactivés.
  - Les états « Réveil », « Pré-veille », « Veille », « Arrêt puits sec », « Fonctionnement puits sec », « Fonctionnement Auto Leader », Fonctionnement Auto Soutien », « Cycles de service excessifs », « Gavage de circuit » ne sont pas autorisés à apparaître sur l'afficheur.
  - L'état « Arrêt Auto » est ajouté. Cet état s'affiche lorsque le mode Auto est sélectionné mais qu'aucune commande de mise en marche n'a été donnée en définissant l'entrée Démarrage.
  - L'état « Arrêt Manuel » est ajouté. Cet état s'affiche lorsque le mode Manuel est sélectionné mais qu'aucune commande de mise en marche n'a été donnée en définissant l'entrée Démarrage.
- Le mot d'état indiquera les valeurs des entrées Pas d'arrêt et Mis en marche pour les diagnostics provenant d'un API. Il convient de noter que l'utilisateur est censé piloter les entrées de démarrage et d'arrêt depuis le terminal de commande situé sur l'armoire de commande dans laquelle se trouve le variateur.

7.22 Compensation de débit

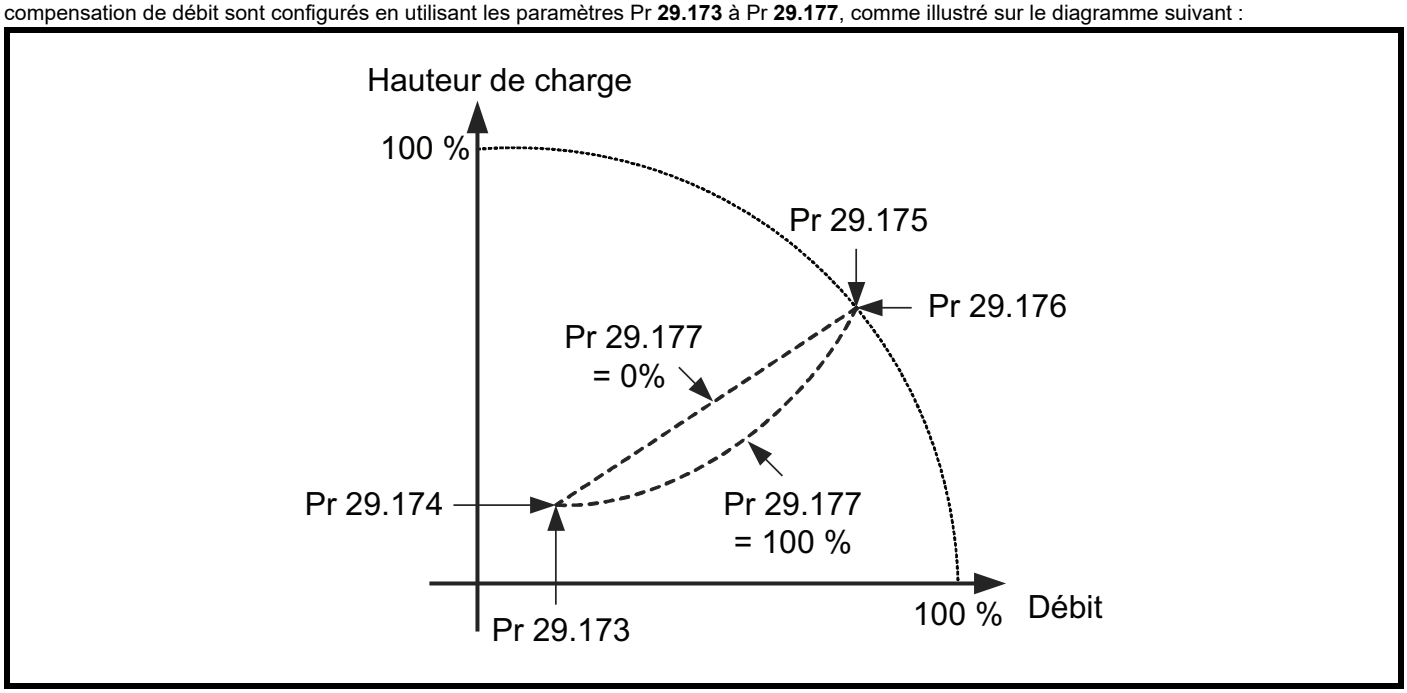
La configuration idéale pour un système de pompage à pression constante consiste à placer le capteur de pression près de l'extrémité de la canalisation de distribution d'eau. Pour des raisons pratiques, cela n'est pas toujours possible et dans une telle situation, le capteur de pression est installé à proximité du refoulement de la pompe où, en l'absence de compensation de débit, des pertes d'énergie importantes peuvent se produire à débit réduit, c'est-à-dire à un débit inférieur à la valeur de calcul du système.



Sur l'image précédente, le retour est installé à proximité de la pompe plutôt qu'à l'extrémité du réseau de distribution d'eau, à une certaine distance, comme l'indique le deuxième capteur dont la connexion est représentée en pointillé. L'activation de la compensation de débit permet d'économiser de l'énergie en réduisant la pression de consigne proportionnellement à la fréquence ou à la vitesse du moteur. Le diagramme suivant illustre la zone où une économie d'énergie peut être réalisée en utilisant la compensation de débit.



La compensation de débit est activée en réglant Activation Compensation de débit Pr **29.172** sur 1. Les points de début et de fin de la courbe de compensation de débit sont configurés en utilisant les paramètres Pr **29.173** à Pr **29.177**, comme illustré sur le diagramme suivant :



Compensation de débit Vitesse sans débit Pr **29.173** et *Compensation de débit Point de consigne sans débit* Pr **29.174** définissent le point de début de la courbe de compensation de débit. *Compensation de débit Vitesse de service* Pr **29.175** et *Compensation de débit Point de consigne de service* Pr **29.176** définissent le point de fin de la courbe de compensation de débit.

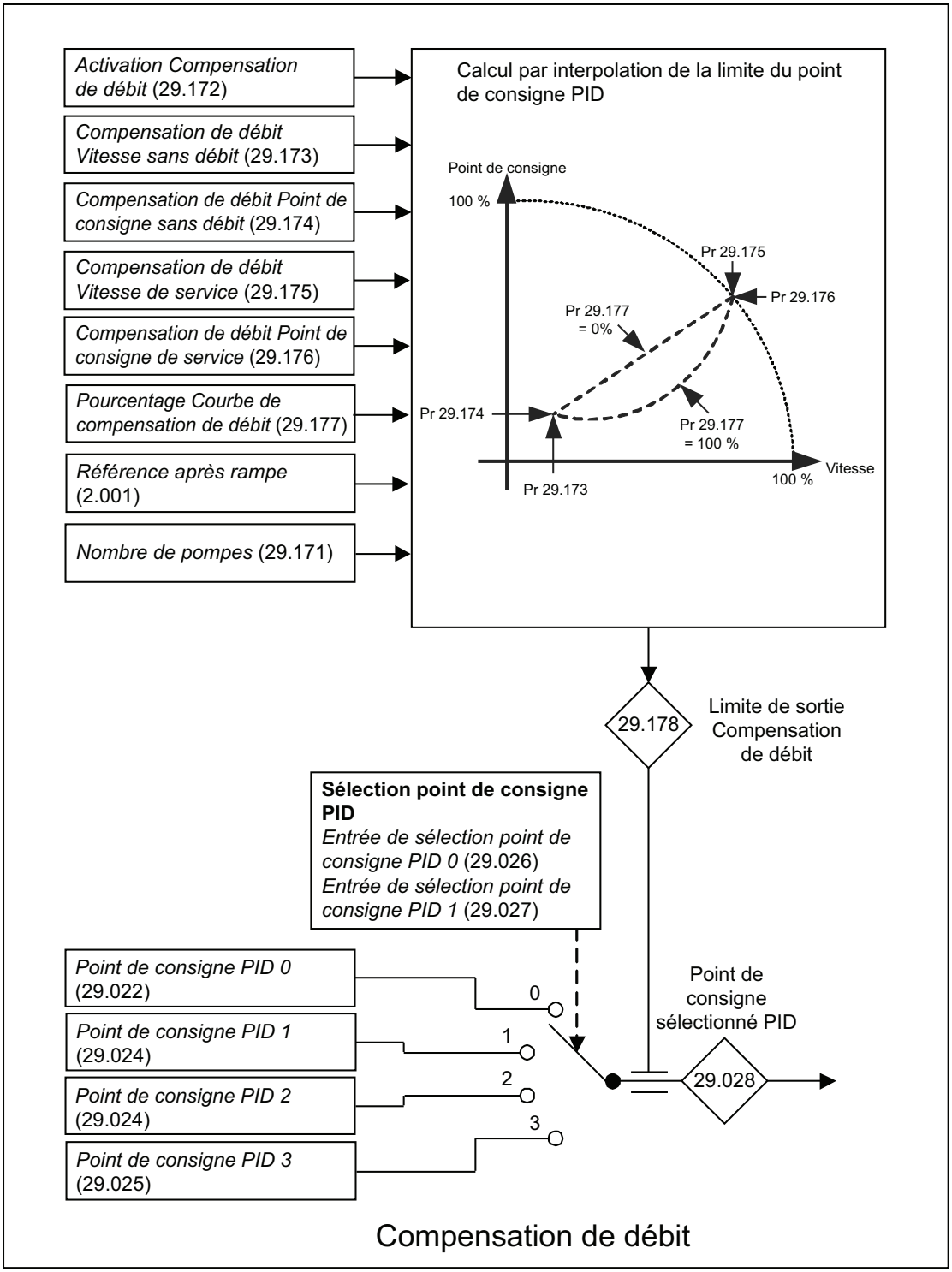
Lorsque la fréquence ou la vitesse du moteur se situe entre le point de début et le point de fin, un calcul par interpolation est utilisé pour définir le point de consigne maximum, la forme de l'interpolation et la forme du profil de pression étant définies en utilisant le *Pourcentage Courbe de compensation de débit* Pr **29.177**. Lorsque le *Pourcentage Courbe de compensation de débit* Pr **29.177** = 0 %, une interpolation linéaire est utilisée ; lorsque le *Pourcentage Courbe de compensation de débit* Pr **29.177** = 100 %, une interpolation carrée est utilisée. Les valeurs comprises entre 1 % et 99 % adoptent une courbe hybride combinant interpolation linéaire et interpolation carrée.

Les données pour la courbe de la pompe peuvent être obtenues à partir des éléments de conception du système ou en utilisant une estimation basée sur la fiche technique de la pompe.

La sortie de l'interpolateur, comme indiqué par la *Limite de compensation de débit* Pr **29.178**, limite la valeur affichée dans le *Point de consigne sélectionné PID* Pr **29.028**. Lorsque le paramètre *Activation Compensation de débit* Pr **29.172** = 0, la *Limite de compensation de débit* Pr **29.178** ne s'applique pas.

Pour les système Cascade et Multi-leader, le *Nombre de pompes* Pr **29.171** doit être défini de manière à ce que le calcul par interpolation de la limite du point de consigne PID fonctionne dans la zone appropriée de la courbe pour un nombre donné de pompes en service. Par exemple, pour un système Cascade fonctionnant avec 1 variateur et 2 démarreurs progressifs de soutien, le *Nombre de pompes* Pr **29.171** = 3. Il convient de noter que dans un système multi-pompes, l'extrémité Absence de débit de la courbe est utilisée quand seul le leader fonctionne, mais l'extrémité En marche de la courbe correspond au moment où toutes les pompes fonctionnent au débit et à la pression de conception.

7.23 Diagramme de la compensation de débit



7.23.1 Paramètres de la compensation de débit

Paramètre	29.171 *Nombre de pompes*		
Minimum	068	Maximum	5
Valeur par défaut	0	Unités	

Ce paramètre définit le nombre total de pompes présentes dans le système lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** = Cascade ou Multi-leader. Lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** = Pompe simple, 1 pompe en service est supposée ne subir aucun effet lié au réglage de ce paramètre. Les modifications du *Nombre de pompes* Pr **29.171** sont acceptées uniquement lorsque le variateur n'est pas actif, c.-à-d. *Variateur actif* Pr **10.002** = Off (0).

Lorsqu'il est réglé à 0, toutes les pompes (nombre maximum) sont supposées être disponibles pour fonctionner. Lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** = Cascade, le nombre maximum est de 5 pompes (1 variateur leader et 4 démarreurs progressifs de soutien). Lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** = Multi-leader, le nombre maximum est de 3 pompes (1 variateur leader et 2 variateurs de soutien).

Lorsqu'il est réglé à une valeur > 0, ce paramètre définit le nombre spécifique de pompes présentes dans le système. Il convient de noter que lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** = Multi-leader, les valeurs > 3 sont limitées à 3 en interne.

Lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** = Cascade, le *Nombre de pompes* Pr **29.171** affecte les variateurs de soutien qui seront considérés comme faisant partie du système :

- 0 – Le variateur leader tentera de démarrer tous les variateurs de soutien disponibles en fonction de la demande du système. La courbe limite de consigne pour le calcul de la compensation de débit sera ajustée en fonction du nombre de variateurs de soutien en marche.
- 1 – Le variateur leader fonctionnera seul, aucun variateur de soutien ne sera sollicité. Ceci peut être utile à des fins de diagnostic. Le calcul de la compensation de débit ne marche qu'en utilisant le variateur leader.
- 2 – Le variateur leader tentera de démarrer le variateur de soutien 1 en fonction de la demande du système. La courbe limite de consigne pour le calcul de la compensation de débit sera ajustée selon que le variateur leader et un seul variateur de soutien sont en marche.
- 3 – Le variateur leader tentera de démarrer les variateurs de soutien 1 et 2 en fonction de la demande du système. La courbe limite de consigne pour le calcul de la compensation de débit sera ajustée selon que le variateur leader et les variateurs de soutien 1 et 2 sont en marche.
- 4 – Le variateur leader tentera de démarrer le variateurs de soutien 1, 2 et 3 en fonction de la demande du système, en mode Cascade uniquement. La courbe limite de consigne pour le calcul de la compensation de débit sera ajustée selon que le variateur leader et les variateurs de soutien 1, 2 et 3 sont en marche.
- 5 – Le variateur leader tentera de démarrer les variateurs de soutien 1, 2, 3 et 4 en fonction de la demande du système, en mode Cascade uniquement. La courbe limite de consigne pour le calcul de la compensation de débit sera ajustée selon que le variateur leader et les variateurs de soutien 1, 2, 3 et 4 sont en marche.

Lorsque le *Mode de contrôle du pompage* Pr **29.011** = Multi-leader, le *Nombre de pompes* Pr **29.171** affecte les variateurs de soutien qui seront considérés comme faisant partie du système :

- 0 – Le variateur leader tentera de démarrer tous les variateurs de soutien disponibles en fonction de la demande du système. La courbe limite de consigne pour le calcul de la compensation de débit sera ajustée en fonction du nombre de variateurs de soutien en marche.
- 1 – Le variateur leader fonctionnera seul, aucun variateur de soutien ne sera sollicité. Ceci peut être utile à des fins de diagnostic. Le calcul de la compensation de débit ne marche qu'en utilisant le variateur leader.
- 2 – Le variateur leader tentera de démarrer un seul variateur de soutien en fonction de la demande du système. La courbe limite de consigne pour le calcul de la compensation de débit sera ajustée selon que le variateur leader et un seul variateur de soutien sont en marche.
- 3 – Le variateur leader tentera de démarrer les variateurs de soutien 1 et 2 en fonction de la demande du système. La courbe limite de consigne pour le calcul de la compensation de débit sera ajustée selon que le variateur leader et les variateurs de soutien 1 et 2 sont en marche.
- 4 – Limités à 3 en interne. Le variateur leader tentera de démarrer les variateurs de soutien 1 et 2 en fonction de la demande du système. La courbe limite de consigne pour le calcul de la compensation de débit sera ajustée selon que le variateur leader et les variateurs de soutien 1 et 2 sont en marche.
- 5 – Limités à 3 en interne. Le variateur leader tentera de démarrer les variateurs de soutien 1 et 2 en fonction de la demande du système. La courbe limite de consigne pour le calcul de la compensation de débit sera ajustée selon que le variateur leader et les variateurs de soutien 1 et 2 sont en marche.

Paramètre	29.172 *Activation Compensation de débit*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Lorsque ce paramètre est réglé sur Off (0), la compensation de débit est désactivée et la *Limite de sortie Compensation de débit* Pr **29.178** n'a aucun effet sur le *Point de consigne sélectionné PID* Pr **29.028**. Lorsqu'il est réglé sur On (1), la compensation de débit est activée et la *Limite de sortie Compensation de débit* Pr **29.178** modifie le *Point de consigne sélectionné PID* Pr **29.028** en modifiant la vitesse ou la fréquence de sortie pour simuler l'effet d'un capteur de pression installé à l'extrémité d'un réseau de distribution d'eau au lieu d'être installé à proximité de la pompe. Dans cette situation, une important économie d'énergie est réalisée à débit réduit.

Paramètre	29.173 *Compensation de débit Vitesse sans débit*		
Minimum	0,0	Maximum	60 Hz ou 3000 min^{-1}
Valeur par défaut	25,0 Hz ou 750 min^{-1}	Unités	Hz ou min^{-1}

Ce paramètre définit la fréquence ou la vitesse sans débit de la fonction de compensation de débit. Cette grandeur est déterminée en faisant fonctionner le système en mode Manuel, avec toutes les vannes d'équilibrage fermées et la vanne la plus éloignée sur le réseau de distribution d'eau ouverte. Augmenter la référence du mode manuel par petits incréments jusqu'à ce que le débit soit amorcé au niveau de la vanne la plus éloignée, puis régler *Compensation de débit Vitesse sans débit* Pr **29.173** à la valeur de référence du mode manuel, comme indiqué dans *Référence après rampe* Pr **2.001**. Dans un système Multi-leader, cette valeur doit être définie dans le paramètre *Compensation de débit Vitesse sans débit* Pr **29.173** des autres variateurs.

Paramètre	29.174 *Compensation de débit Point de consigne sans débit*		
Minimum	0,00	Maximum	327,67
Valeur par défaut	50,00	Unités	Unités de retour de l'utilisateur

Ce paramètre définit le point de consigne sans débit de la fonction de compensation de débit. Cette grandeur est déterminée en faisant fonctionner le système en mode Manuel, avec toutes les vannes d'équilibrage fermées et la vanne la plus éloignée sur le réseau de distribution d'eau ouverte. Augmenter la référence du mode manuel par petits incréments jusqu'à ce que le débit soit amorcé au niveau de la vanne la plus éloignée, puis régler *Compensation de débit Point de consigne sans débit* Pr **29.174** à la valeur affichée dans *Retour final PID* Pr **29.036**.

Dans un système Multi-leader, cette valeur doit être définie dans le paramètre *Compensation de débit Point de consigne sans débit* Pr **29.174** des autres variateurs.

Paramètre	29.175 *Compensation de débit Point de consigne sans débit*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	50,0 Hz ou 1500 min^{-1}	Unités	Hz ou min^{-1}

Ce paramètre définit la fréquence ou la vitesse à laquelle la pression et le débit de calcul sont atteints lorsque toutes les pompes du système fonctionnent à pleine capacité. Cette grandeur peut être déterminée à partir des éléments de conception du système ou en consultant la fiche technique de la pompe, selon la disponibilité des informations.

Dans un système Multi-leader, cette valeur doit être définie dans le paramètre *Compensation de débit Vitesse de service* Pr **29.175** des autres variateurs.

Paramètre	29.176 *Compensation de débit Point de consigne de service*		
Minimum	0,00	Maximum	327,67
Valeur par défaut	100,00	Unités	Unités de retour de l'utilisateur

Ce paramètre définit le point de consigne auquel la pression et le débit de calcul du système sont atteints lorsque toutes les pompes du système fonctionnent à pleine capacité. Cette grandeur peut être déterminée à partir des éléments de conception du système ou en consultant la fiche technique de la pompe, selon la disponibilité des informations.

Dans un système Multi-leader, cette valeur doit être définie dans le paramètre *Compensation de débit Point de consigne de service* Pr **29.176** des autres variateurs.

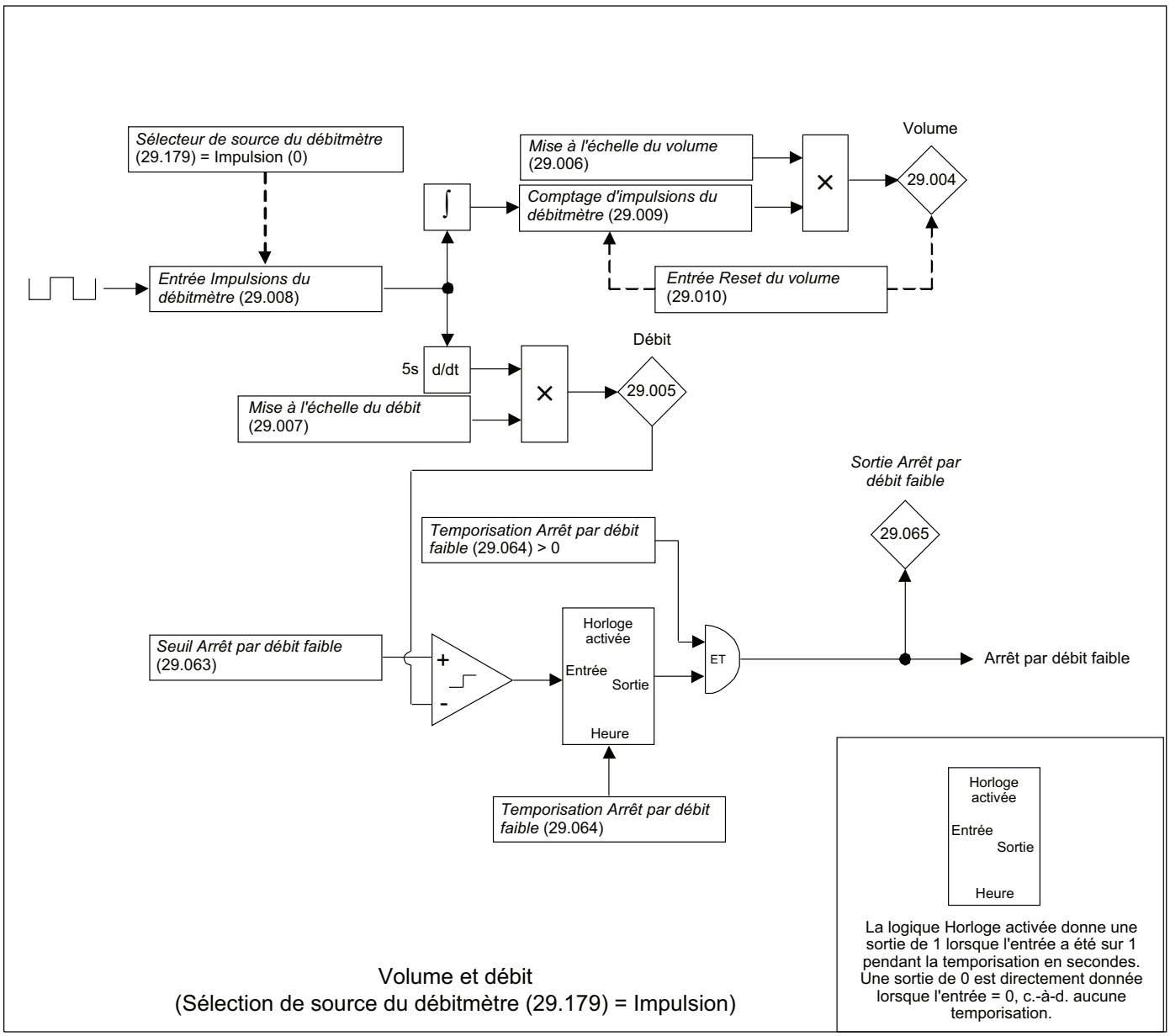
Paramètre	29.177 *Pourcentage Courbe de compensation de débit*		
Minimum	0,00	Maximum	100,00
Valeur par défaut	100,00 %	Unités	Unités de retour de l'utilisateur

Ce paramètre définit la courbe limite de consigne utilisée pendant la compensation de débit. Lorsque la fréquence ou la vitesse du moteur se situe entre le point de début et le point de fin, un calcul par interpolation est utilisé pour définir le point de consigne maximum, la forme de l'interpolation et la forme du profil de pression étant définies en utilisant le *Pourcentage Courbe de compensation de débit* Pr **29.177**. Lorsque le *Pourcentage Courbe de compensation de débit* Pr **29.177** = 0 %, une interpolation linéaire est utilisée ; lorsque le *Pourcentage Courbe de compensation de débit* Pr **29.177** = 100 %, une interpolation carrée est utilisée. Les valeurs comprises entre 1 % et 99 % adoptent une courbe hybride combinant interpolation linéaire et interpolation carrée.

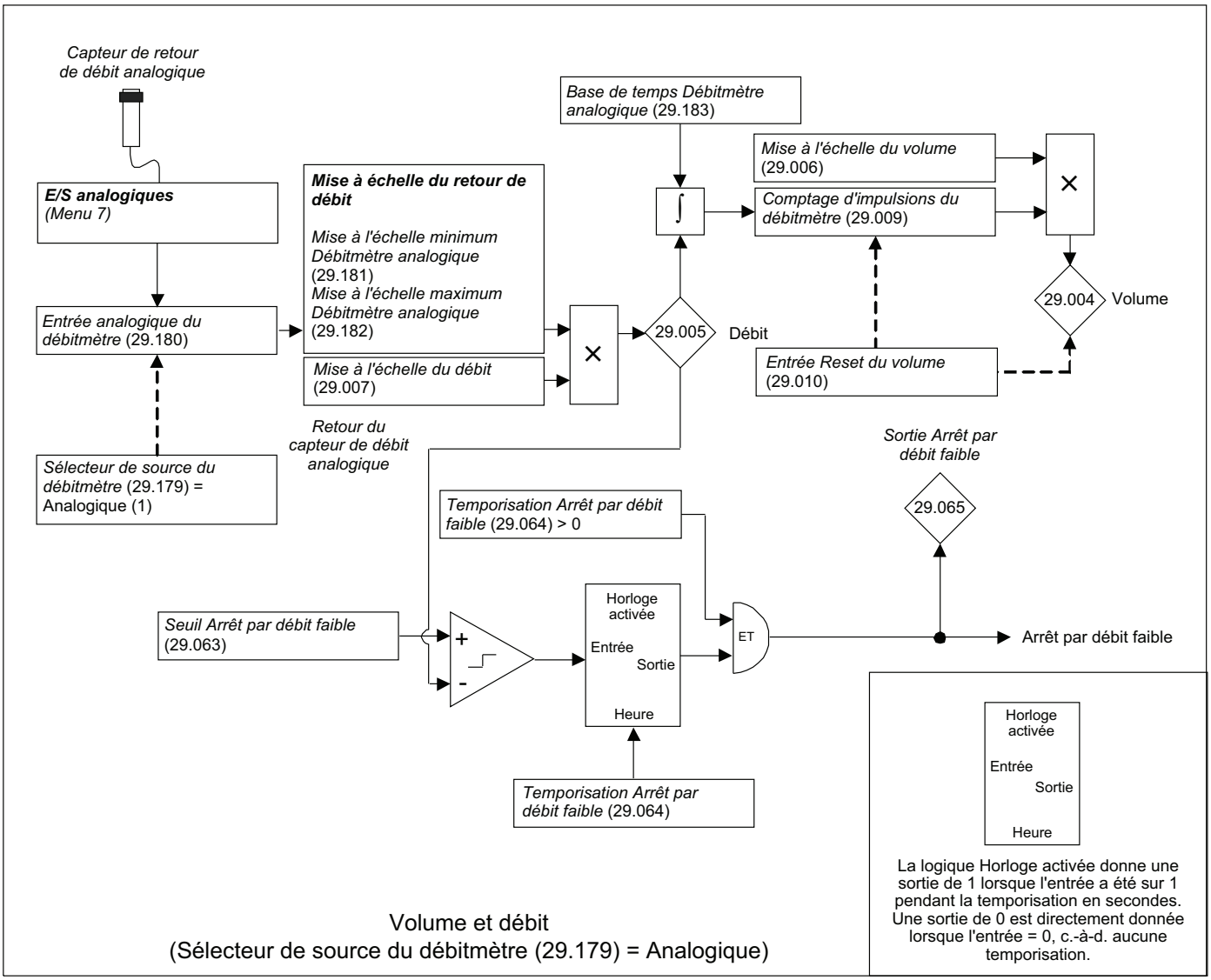
Paramètre	29.177 *Pourcentage Courbe de compensation de débit*		
Minimum	0,00	Maximum	100,00
Valeur par défaut	100,00 %	Unités	Unités de retour de l'utilisateur

Ce paramètre indique la limite appliquée au *Point de consigne sélectionné PID* Pr **29.028** pour la compensation de débit, à une vitesse ou fréquence donnée du moteur et pour un nombre donné de variateurs de soutien en marche.

7.24 Diagrammes de la mesure du débit volumétrique



Volume et débit
(Sélection de source du débitmètre (29.179) = Impulsion)



Volume et débit
(Sélecteur de source du débitmètre (29.179) = Analogique)

7.24.1 Paramètres de la mesure du débit volumétrique

Permettent la mesure du débit à partir d'un capteur analogique, où le débit résultant sera affiché dans Pr **29.005**. Le volume sera réintégré à partir du signal de débit analogique toutes les 4 ms, et le résultat placé dans Pr **29.004**. Pour faciliter cela, un certain nombre de paramètres sont ajoutés :

Paramètre	29.179 *Sélecteur de source du débitmètre*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Lorsque ce paramètre est réglé sur Impulsion, le débitmètre à impulsion est sélectionné, dont le capteur de débit à impulsion est connecté à une entrée logique acheminée vers Pr **29.008**, où les impulsions sont comptées, et le débit est obtenu en utilisant la *Mise à l'échelle du débit* Pr **29.007**. Le résultat est affiché dans *Débit* Pr **29.005**.

Lorsqu'il est réglé sur Analogique, un capteur de débit 4-20 mA ou 0-10 V est connecté à une entrée analogique acheminée vers Pr **29.180**, où le retour est affiché en pourcentage. La *Mise à l'échelle minimum Débitmètre analogique* Pr **29.181** et la *Mise à l'échelle maximum Débitmètre analogique* Pr **29.182** sont utilisées pour convertir la valeur affichée dans l'*Entrée analogique du débitmètre* Pr **29.180** d'un pourcentage en unités de débit. Le résultat est affiché dans Pr **29.005**.

Le Volume Pr **29.004** est calculé dans les deux modes.

Paramètre	*29.180* Entrée analogique du débitmètre		
Minimum	-100,00	Maximum	100,00
Valeur par défaut	0,00	Unités	%

Indique une mesure du débit en pourcentage obtenue à l'aide d'un capteur de débit analogique. Une entrée analogique du variateur avec un capteur de débit connecté doit être acheminée vers ce paramètre. La *Mise à l'échelle minimum Débitmètre analogique* Pr **29.181** et la *Mise à l'échelle maximum Débitmètre analogique* Pr **29.182** sont utilisées pour convertir la valeur affichée dans l'*Entrée analogique du débitmètre* Pr **29.180** d'un pourcentage en unités de débit (par ex. litres/min). Le résultat est affiché dans Pr **29.005**.

Ce paramètre est utilisé uniquement lorsque le Sélecteur de source du débitmètre = Analogique.

Paramètre	*29.181* Mise à l'échelle minimum Débitmètre analogique		
Minimum	0,0	Maximum	3276,7
Valeur par défaut	0,0	Unités	

Définit la valeur de mise à l'échelle minimum quand un capteur de débit analogique est utilisé. La *Mise à l'échelle minimum Entrée analogique du débitmètre* Pr **29.181** et la *Mise à l'échelle maximum Entrée analogique du débitmètre* Pr **29.182** sont utilisées pour convertir la valeur affichée dans l'*Entrée analogique du débitmètre* Pr **29.180** d'un pourcentage en unités de débit (par ex. litres/min). Le résultat est affiché dans Pr29.005.

Paramètre	29.182 *Mise à l'échelle maximum Débitmètre analogique*		
Minimum	0,1	Maximum	3276,7
Valeur par défaut	100,0	Unités	

Définit la valeur de mise à l'échelle maximum quand un capteur de débit analogique est utilisé. La *Mise à l'échelle minimum Débitmètre analogique* Pr **29.181** et la *Mise à l'échelle maximum Débitmètre analogique* Pr **29.182** sont utilisées pour convertir la valeur affichée dans l'*Entrée analogique du débitmètre* Pr **29.180** d'un pourcentage en unités de débit (par ex. litres/min). Le résultat est affiché dans Pr **29.005**.

Ce paramètre est utilisé uniquement lorsque le Sélecteur de source du débitmètre = Analogique.

Paramètre	29.183 *Base de temps Débitmètre analogique*		
Minimum	0	Maximum	2
Valeur par défaut	1	Unités	

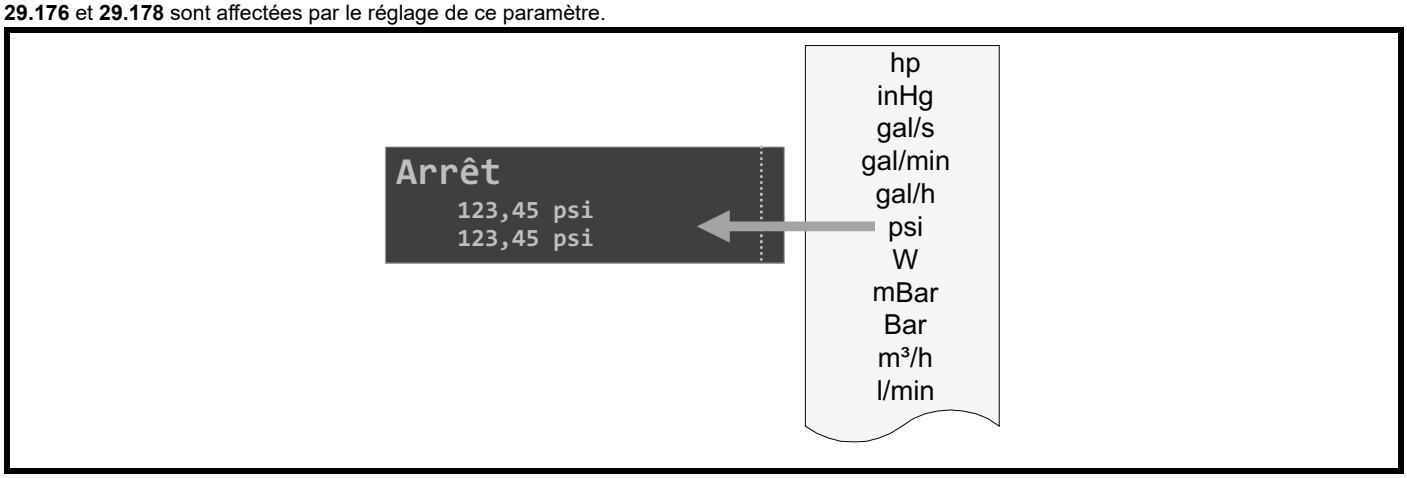
Ce paramètre définit la base de temps du capteur de débit analogique ; par exemple, si le capteur est en l/min, ce paramètre sera réglé sur « Par minute ». Le réglage approprié de ce paramètre est essentiel pour assurer un calcul correct du volume à partir des données de débit lorsque le Sélecteur de source du débitmètre = Analogique.

7.25 Paramètres pour la mise à jour par le clavier

La mise à jour par le clavier nécessite deux paramètres pour contrôler les unités et le nombre de décimales affichées pour tous les paramètres liés au PID du processus principal.

Paramètre	29.184 *Sélection Unités PID*		
Minimum	0	Maximum	158
Valeur par défaut	71	Unités	

Ce paramètre définit les unités affichées sur le clavier par tous les paramètres liés au contrôle PID dans le Menu 29. Les unités des paramètres **29.022, 29.023, 29.024, 29.025, 29.028, 28.029, 29.031, 29.032, 29.036, 29.037, 29.039, 29.041, 29.044, 29.045, 29.049, 29.073, 29.076, 29.174, 29.176** et **29.178** sont affectées par le réglage de ce paramètre.



Le type d'unité qui sera affiché est présenté avec la référence numérique de l'unité au format « nnn Unité », nnn étant un identifiant d'unité numérique précédé de 0 non significatifs, et Unité correspond à l'unité qui sera affichée par les paramètres concernés.

Min = 0, max = 160. La valeur par défaut est « 071 psi ».

Consulter le tableau ci-dessous pour la liste complète des unités pouvant être sélectionnées :

ID Unité	Unités	Chaîne de l'unité (nnn unité)
0	Sans unité	000 sans unité
1	Unités personnalisées	001 UP
2	Millimètre	002 mm
3	Mètre	003 m
4	Unités utilisateur	004 UU
5	Tours	005 tours
6	Degré	006°
7	Unités utilisateur par milliseconde cube	007 UU/ms³
8	Unité générale de position	008 UGP
9	Millimètre par seconde	009 mm/s
10	Unités utilisateur par milliseconde	010 UU/ms
11	Tours par minute	011 min^{-1}
12	Hertz	012 Hz
13	Kilohertz	013 kHz
14	Mégahertz	014 MHz
15	Unité générale de vitesse (Hz, min^{-1}, mm/s)	015 UGV
16	Unité de vitesse en boucle fermée (min^{-1}, mm/s)	016 UVBF
17	Seconde par mille millimètres par seconde	017 s/1000 mm/s
18	Unités utilisateur par milliseconde par milliseconde	018 UU/ms^2
19	Secondes par mille tours par minute	019 s/1000 min^{-1}
20	Secondes par cent hertz	020 s/1000 Hz
21	Unité générale d'accélération	021 UGA
22	Unité d'accélération en boucle fermée	022 UABF
23	Secondes carrées par mille millimètres par seconde	023 s²/1000 mm/s
24	Secondes carrées par unités utilisateur par milliseconde	024 s²/UU/ms
25	Secondes carrées par mille tours par minute	025 s²/1000 min^{-1}
26	Secondes carrées par cent hertz	026 s²/100 Hz
27	Unité générale de saccade	027 UGS
28	Unité de saccade en boucle fermée	028 USBF
58	Paires de pôles	058 paires de pôles
59	Pour cent	59 %
60	Volts par milliseconde	060 V/ms
61	Secondes par radian	061 s/rad
62	Secondes carrées par radian	062 s²/rad
63	Radians réciproques	063 1/rad
64	Millimètres par seconde carrée	064 mm/s²
65	Dizaines de millimètres par seconde cube	065 mm/s³x10
66	Pôles	066 pôles

ID Unité	Unités	Chaîne de l'unité (nnn unité)
29	Messages par seconde	029 msg/s
30	Heure	030 heures
31	Minute	031 min
32	Seconde	032 s
33	Milliseconde	033 ms
34	Microseconde	034 us
35	Nanoseconde	035 ns
36	Volt	036 V
37	Ampère	037 A
38	Ohm	038 Ω
39	Millihenry	039 mH
40	Kilowatt	040 kW
41	Kilovoltampère réactif	041 kVAr
42	Mégawatt-heure	042 MWh
43	Kilowatt-heure	043 kWh
44	Degré Celsius	044 °C
45	Degré Celsius réciproque	045 1/°C
46	Kilogramme-mètre carré	046 kgm²
47	Newton-Mètre	047 Nm
48	Newton-Mètre par Ampère	048 Nm/A
49	Volts en circuit ouvert par 1000 min^{-1}	049 V/1000min^{-1}
50	Bit	050 bits
51	Octet	051 octets
52	Kilooctet	052 ko
53	Mégaoctet	053 Mo
54	Bits par seconde	054 bit/s
55	Baud	055 Baud
56	Kilobaud	056 kbaud
57	Mégabaud	057 Mbaud
97	Pouces par seconde carrée	097 in/s²
98	Degrés par milliseconde	098°/ms
99	Degrés par milliseconde carrée	099°/ms²
100	Degrés par seconde	100°/s
101	Degrés par seconde carrée	101°/s²
102	Comptes	102 comptes
103	Comptes par milliseconde	103 comptes/ms
104	Comptes par milliseconde carrée	104 comptes/ms²
105	Comptes par seconde	105 comptes/s

ID Unité	Unités	Chaîne de l'unité (nnn unité)
67	Impulsions par tour	067 imp/tr
68	Centaines de millimètres par seconde carrée	068 mm/s²x100
69	Milliampères	069 mA
70	Fahrenheit	070 °F
71	Livre par pouce carré	071 psi
72	Watt	072 W
73	Millibar	073 mbar
74	Bar	074 bar
75	Mètres cubes par heure	075 m³/h
76	Litres par minute	076 l/min
77	Horsepower	077 hp
78	Pouces de mercure	078 inHg
79	Gallons par seconde	079 gal/s
80	Gallons par minute	080 gal/min
81	Gallons par heure	081 gal/h
82	Pieds cubes par seconde	082 ft³/s
83	Pieds cubes par minute	083 ft³/min
84	Pieds cubes par heure	084 ft³/h
85	Livre	085 lb
86	Livres par seconde	086 lb/s
87	Livres par minute	087 lb/min
88	Livres par heure	088 lb/h
89	Pieds	089 ft
90	Pieds par seconde	090 ft/s
91	Pieds par seconde carrée	091 ft/s²
92	Pieds par minute	092 ft/min
93	Pouces	093 in
94	Pouces par milliseconde	094 in/ms
95	Pouces par milliseconde carrée	095 in/ms²
96	Pouces par seconde	096 in/s
136	Pieds cubes**	136 ft^3
137	Mètres cubes**	137 m^3
138	Yard cube**	138 yd^3
139	Acre-pied**	139 af
140	Kilomètres cubes**	140 km^3
141	Miles**	141 mi
142	Kilomètres**	142 km
143	Livre-force**	143 lbf
144	Livres par pouce linéaire**	144 PLI

ID Unité	Unités	Chaîne de l'unité (nnn unité)
106	Comptes par seconde carrée	106 comptes/s²
107	Pouces de colonne d'eau	107 inch WC
108	Unité générale PID*	108 UGP
109	Parties par million**	109 ppm
110	1/min**	110 1/min
111	Impulsions par seconde**	111 imp/s
112	Litres par seconde**	112 l/s
113	Litres par minute**	113 l/min
114	Litres par heure**	114 l/h
115	Mètres cubes par seconde**	115 m^3/s
116	Mètres cubes par minute**	116 m^3/min
117	Mètres cubes par heure**	117 m^3/h
118	Kilogrammes par seconde**	118 kg/s
119	Kilogrammes par minute**	119 kg/min
120	Kilogrammes par heure**	120 kg/h
121	Tonnes par minute**	121 t/min
122	Tonnes par heure**	122 t/h
123	Mètres par seconde**	123 m/s
124	Mètres par minute**	124 m/min
125	Pascals**	125 Pa
126	Kilopascals**	126 kPa
127	Mètres de colonne d'eau**	127 m CE
128	Millimètres de mercure**	128 mmHg
129	Gallons par minute 2**	129 GPM
130	Pieds cubes par minute**	130 CFM
131	Livres par pouce carré**	131 lb/in^2
132	Pouces de colonne d'eau**	132 in WG
133	Pieds de colonne d'eau**	133 ft WG
134	Gallons**	134 gal
135	Litres**	135 l
149	Radians par seconde cube**	149 rad/s^3
150	Mètres par minute par seconde**	150 m/min/s
151	Pieds par minute par seconde**	151 ft/min/s
152	Mètres par seconde cube**	152 m/s^3
153	Pieds par seconde cube**	153 ft/s^3
154	Comptes par tour**	154 CPT
155	Unités par tour**	155 UPT
156	Millimètres par tour**	156 mm/tr
157	Pouces par tour**	157 in/rev

ID Unité	Unités	Chaîne de l'unité (nnn unité)
145	Livres par pied cube**	145 lb/ft^3
146	Kilogrammes par mètre cube**	146 kg/m^3
147	Radians par seconde**	147 rad/s
148	Radians par seconde carrée**	148 rad/s^2

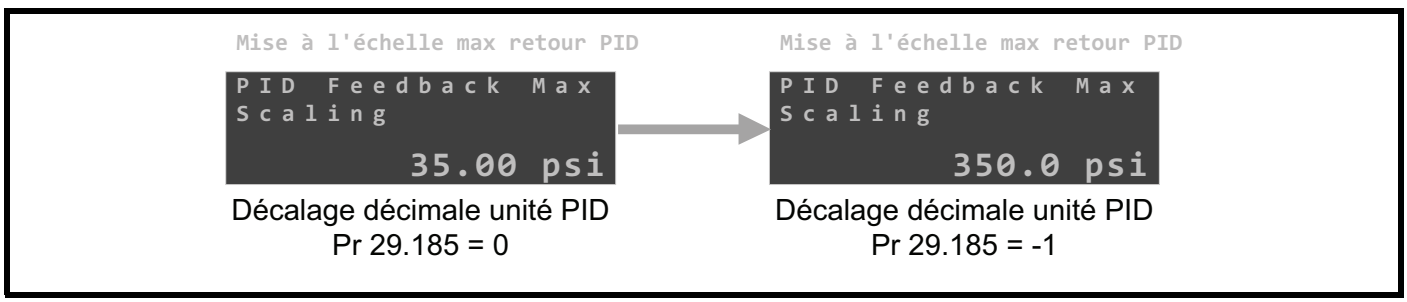
ID Unité	Unités	Chaîne de l'unité (nnn unité)
158	Millifarads**	158 mF
159	Mètres cubes par heure**	159 m^3/h
160	Newton**	160 N

* = Unité spéciale permettant à l'utilisateur de configurer des unités PID
** = Nouvelles unités pour l'industrie

Paramètre	29.185 *Nombre de décimales Unités PID*		
Minimum	0	Maximum	5
Valeur par défaut	2	Unités	

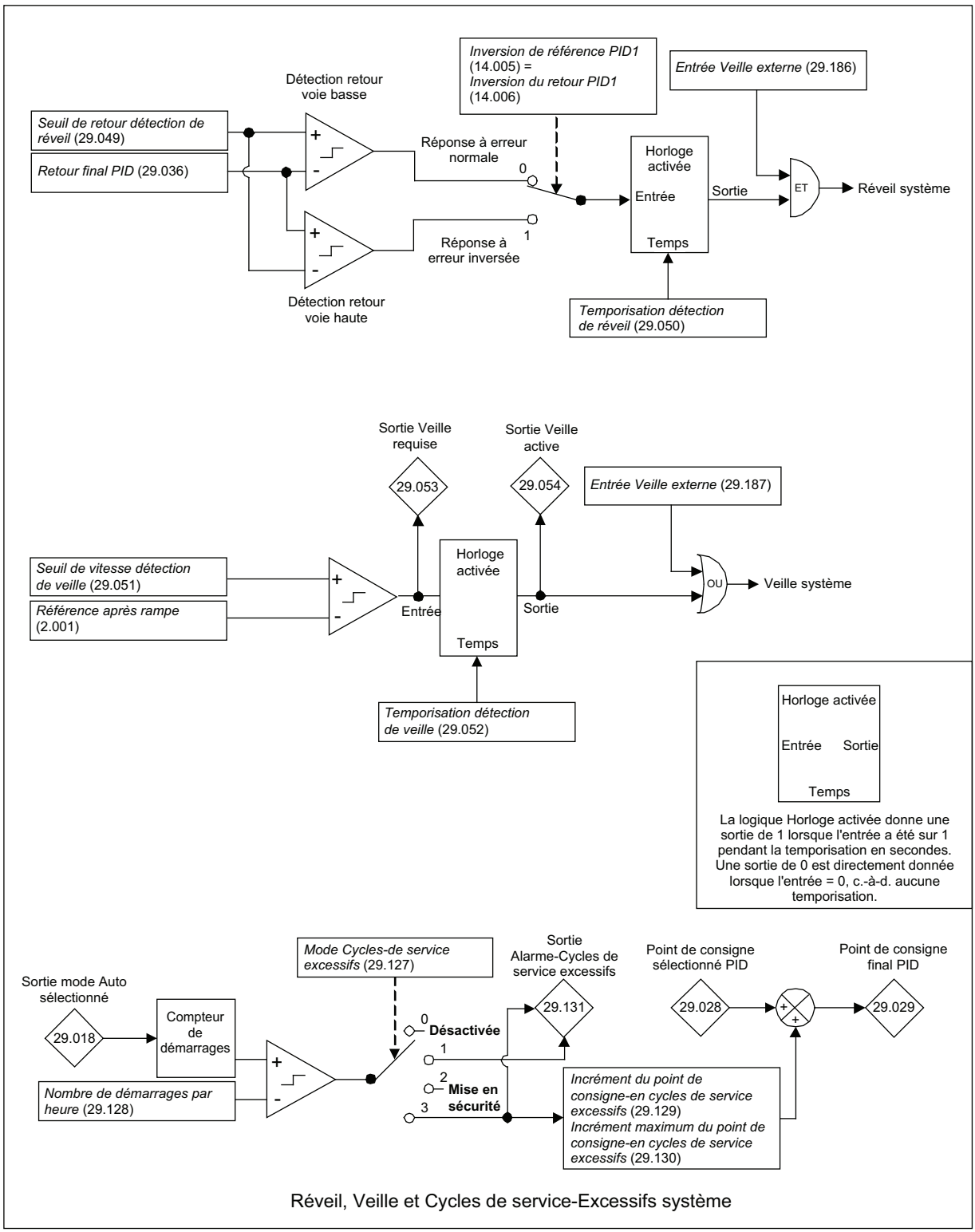
Ce paramètre permet d'ajuster le nombre de décimales affichées sur l'afficheur du clavier pour les unités liées au PID et ainsi permettre la prise en charge des capteurs de retour PID qui présentent une large gamme de nombres entiers. Un réglage à une valeur de 2 (par défaut) se traduit par 2 décimales sur l'afficheur, et un réglage à une valeur de 1 (par défaut) se traduit par 1 décimale.

Par exemple, un capteur possède une plage de pression de 0 à 350 psi, mais la plage par défaut de Pr **29.032** est comprise entre 0,01 et 327,67 ; en réglant Pr **29.185** sur 1, la plage devient 0,1 à 3276,7, où la valeur de 350 peut être intégrée.



Le nombre de décimales des paramètres **29.022, 29.023, 29.024, 29.025, 29.028, 28.029, 29.031, 29.032, 29.036, 29.037, 29.039, 29.041, 29.044, 29.045, 29.049, 29.073, 29.076, 29.174, 29.176** et **29.178** est affecté par le réglage de ce paramètre.

7.26 Diagramme des contrôles externes de réveil et de veille



Réveil, Veille et Cycles de service-Excessifs système

7.27 Paramètres des contrôles externes de réveil et de veille

Pour prendre en charge les contrôles externes permettant à un logiciel écrit sur un module MCi d'interagir avec les variateurs, des contrôles de réveil et de veille sont nécessaires. Le système de réveil nécessite un paramètre binaire associé au seuil de réveil par l'opérateur AND, où le bit de réveil de l'utilisateur doit être réglé sur 1 pour autoriser le système à se réveiller, par exemple une pression d'aspiration minimale permettant au système de démarrer. Le système de veille nécessite un paramètre binaire qui est associé au mécanisme du seuil de veille par l'opérateur OU, de telle sorte qu'un code externe puisse faire passer le variateur à l'état de veille, par exemple un contrôle de pression d'aspiration minimale de la pompe.

Paramètre	29.186 *Entrée Réveil externe*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	1	Unités	

Ce bit permet à une option enfichable telle qu'un MCi200 ou MCi210 d'affecter le moment où le F600 se réveille en associant ce bit par l'opérateur logique ET avec le résultat de la logique de réveil du F600 (telle qu'elle est contrôlée par Pr **29.049** et Pr **29.050**).

Lorsqu'il est réglé sur 1 et à condition que le variateur soit en veille, ce paramètre indique que le contrôle de réveil externe est satisfait que le système doit se réveiller, et si la logique de réveil du F600 est satisfaite, le variateur se réveillera.

Lorsqu'il est réglé sur 0 et à condition que le variateur soit en veille, ce paramètre indique que le contrôle de réveil externe n'est pas satisfait, ce qui signifie que le système doit rester en état de veille et qu'il restera ainsi quel que soit l'état de la logique de réveil du F600.

La Temporisation détection de réveil Pr **29.050** du F600 n'a aucun effet sur le moment où le réveil externe est déclenché : le bit de réveil est appliqué directement, sans temporisation. L'utilisateur est censé programmer la temporisation du réveil externe dans son logiciel.

Lorsque le contrôle de réveil externe n'est pas requis, régler ce paramètre sur 1.

Ce paramètre n'a aucun effet si le variateur est déjà en marche.

Paramètre	29.187 *Entrée Veille externe*		
Minimum	0	Maximum	1
Valeur par défaut	0	Unités	

Ce bit permet à une option enfichable telle qu'un MCi200 ou MCi210 d'affecter le moment où le F600 est en veille en associant ce bit par l'opérateur logique OU avec le résultat de la logique de veille du F600 (telle qu'elle est contrôlée par Pr **29.051** et Pr **29.052**).

Lorsqu'il est réglé sur 1 et à condition que le variateur soit en marche, ce paramètre indique que le contrôle de veille externe est satisfait que le système doit se mettre en veille. Ce contrôle agit en parallèle avec le système de veille du F600, l'un ou l'autre pouvant mettre le système en veille. Il est recommandé qu'à partir du moment où le système est en état de veille, comme l'indique Pr **29.003**, le bit de veille externe doit être remis sur 0.

Lorsqu'il est réglé sur 0, ce paramètre indique que le contrôle de veille externe du F600 ne nécessite pas de veille, le contrôle de veille du système étant géré par la logique de veille du F600.

Dans un système Cascade ou Multi-leader, lorsqu'une demande de mise en veille externe a été effectuée, tous les variateurs / démarreurs progressifs de soutien seront arrêtés avant l'arrêt du variateur leader, quelle que soit la demande provenant du PID du processus principal.

La Temporisation détection de veille Pr **29.052** du F600 n'a aucun effet sur le moment où la veille externe est déclenchée : le bit de veille est appliqué directement, sans temporisation. L'utilisateur est censé programmer la temporisation du réveil externe dans son logiciel.

Lorsque le contrôle de veille externe n'est pas requis, régler ce paramètre sur 0.

Ce paramètre n'a aucun effet si le variateur est déjà en veille.

7.28 Fonctionnalités supplémentaires

Pour étendre les fonctionnalités spécifiques de la pompe, une logique supplémentaire est prévue dans les menus 9, 12 et 14. Le tableau suivant indique les fonctionnalités disponibles.

Menu	Fonction	Utilisation
9	Fonctions logiques	Exécuter une logique binaire simple, par ex. opération ET
9	Potentiomètre motorisé	Contrôle de type bit vers sortie numérique
9	Somme binaire	Type de bit vers conversion numérique
9	Horloges	Exécutent les actions après les délais spécifiés en utilisant l'horloge en temps réel du clavier.
12	Comparateurs	Niveau numérique vers sortie binaire.
12	Sélecteurs de variables	Traitement et sélection des signaux numériques
14	Deuxième régulateur PID	Ajuster le PID principal, par ex. pour mettre en œuvre un dispositif anti-cavitation ou contrôler les vannes externes.

Consulter les diagrammes des paramètres avancés pour plus d'informations sur ces fonctions.

8 Optimisation

Ce chapitre présente les méthodes d'optimisation de la configuration du variateur pour l'amélioration des performances. Les fonctions d'autocalibrage du variateur simplifient les tâches d'optimisation.

8.1 Paramètres du moteur

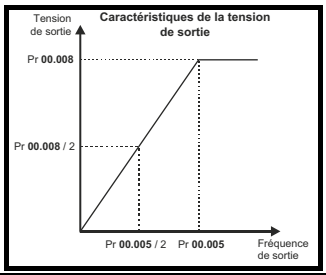
8.1.1 Contrôle du moteur en boucle ouverte

Pr 00.006 {05.007} ***Courant nominal***	**Définit le courant permanent maximum du moteur.**

- Le paramètre courant nominal doit être réglé au courant permanent maximum du moteur. Le courant nominal du moteur est utilisé dans les cas suivants :
- Limites de courant (voir la section 8.3 *Fréquence de découpage* à la page 348, pour de plus amples informations).
- Protection de surcharge thermique du moteur (voir la section 8.1.4 *Mode RFC-S Moteur à aimants permanents avec retour de position* à la page 344, pour de plus amples informations).
- Compensation du glissement (voir *Validation de la compensation de glissement* (**05.027**), plus loin dans ce tableau)
- Contrôle dynamique U/F

Pr 00.008 {05.009} ***Tension nominale***	**Définit la tension appliquée au moteur à la fréquence nominale.**
Pr 05.006 Fréquence nominale	**Définit la fréquence à laquelle la tension nominale est appliquée.**

La *Tension nominale* (**00.008**) et la *Fréquence nominale* (**00.005**) sont utilisées pour définir la caractéristique tension/fréquence appliquée au moteur (voir *Mode de contrôle Boucle ouverte* (**05.014**) plus loin dans ce tableau). La *fréquence nominale* (**00.006**) est également utilisée avec la vitesse nominale moteur pour calculer le glissement nominal servant à la compensation de glissement (voir *vitesse nominale* (**00.007**) plus loin dans ce tableau).



Pr 00.007 {05.008} ***Vitesse nominale***	**Définit la vitesse nominale du moteur à pleine charge.**
Pr 00.010 {05.011} ***Nombre de pôles moteur***	**Définit le nombre de pôles du moteur.**

La vitesse nominale moteur et le nombre de pôles sont utilisés avec la fréquence nominale moteur pour calculer le glissement nominal des machines asynchrones en Hz.

Glissement nominal (Hz) = Fréquence nominale moteur - (Nombre de paires de pôles x [Vitesse nominale moteur / 60]) = $\mathbf{00.047} = \left(\frac{\mathbf{00.010}}{\mathbf{2}} \times \frac{\mathbf{00.007}}{\mathbf{60}}\right)$

Si Pr **00.007** est réglé sur zéro ou à la vitesse de synchronisme, la compensation de glissement est désactivée. Si la compensation du glissement est nécessaire, régler ce paramètre à la valeur indiquée sur la plaque signalétique du moteur, qui donne la vitesse en min-1 pour une machine à chaud. Parfois il est nécessaire de procéder à un ajustement au moment de la mise en service car la valeur indiquée sur la plaque peut être inexacte. La compensation du glissement fonctionne correctement aussi bien en dessous de la vitesse de base que dans la zone de défluxage. La compensation de glissement sert normalement à corriger la vitesse du moteur de manière à éviter les variations de vitesse dues à la charge. La vitesse nominale en charge peut être réglée à une valeur supérieure à la vitesse de synchronisme en vue de provoquer volontairement un statisme de vitesse. Cette opération peut être utile pour favoriser le partage de charge en présence de moteurs couplés mécaniquement.

Pr **00.010** est également utilisé dans le calcul de la vitesse du moteur affichée par le variateur pour une fréquence de sortie donnée. Lorsque Pr **00.010** est réglé sur « Automatique », le nombre de pôles du moteur est automatiquement calculé à partir de la fréquence nominale Pr **00.005** et de la vitesse nominale moteur Pr **00.007**.

Nombre de pôles = 120 x (*Fréquence nominale* (**00.005**) / *Vitesse nominale* (**00.007**)) arrondie au nombre pair le plus proche.

Pr 00.009 {05.010} ***Facteur de puissance nominal***	**Définit le déphasage entre la tension et le courant du moteur.**

Le facteur de puissance est le facteur de puissance réel du moteur, c'est-à-dire le déphasage entre la tension et le courant du moteur. Le facteur de puissance est utilisé avec le *courant nominal* (**00.006**) pour calculer le courant actif nominal et le courant magnétisant du moteur. Le courant actif nominal sert notamment au contrôle du variateur et le courant magnétisant à la compensation de la résistance statorique en Mode Vectoriel. Il est important de bien régler ce paramètre. Le variateur peut mesurer le facteur de puissance nominal en effectuant un autocalibrage avec rotation (voir Autocalibrage (Pr **05.012**) ci-dessous).

Pr 00.013 {05.012} Autocalibrage

Deux tests d'autocalibrage sont disponibles en Mode Boucle ouverte, un test à l'arrêt et un test en rotation. Un autocalibrage avec rotation doit être utilisé chaque fois que possible de sorte que la valeur mesurée pour le facteur de puissance soit utilisée par le variateur.

- L'autocalibrage à l'arrêt peut se faire quand le moteur est chargé et que la charge ne peut pas être désaccouplée du moteur. Le test à l'arrêt mesure la *Résistance statorique* (**05.014**) et *l'Inductance transitoire* (**05.024**) nécessaires pour garantir de bonnes performances en modes de contrôle vectoriel (voir *Mode de contrôle boucle ouverte* (**00.007**) plus loin dans ce tableau). L'autocalibrage à l'arrêt ne mesure pas le facteur de puissance du moteur, aussi faut-il entrer dans Pr **00.009** la valeur correspondante figurant sur la plaque signalétique. Pour effectuer un autocalibrage à l'arrêt, régler Pr **05.012** sur 1 et donner un signal de déverrouillage (sur la borne 29) et un signal de sélection manuelle (au niveau de la borne 25).
- L'autocalibrage avec rotation ne doit être effectué que lorsque le moteur n'est pas chargé. Un autocalibrage avec rotation commence par effectuer un autocalibrage à l'arrêt, comme indiqué ci-dessus, puis un test en rotation est effectué au cours duquel le moteur est accéléré avec les rampes actuellement sélectionnées jusqu'à une fréquence de (Fréquence nominale (**05.006**) x $^{2}/_{3}$), et la fréquence est maintenue à ce niveau pendant 4 secondes. L'*Inductance statorique* (**05.025**) est mesurée et cette valeur est utilisée en association avec d'autres paramètres du moteur pour calculer le *Facteur de puissance nominal* (**05.010**). Pour effectuer un autocalibrage avec rotation, régler Pr **05.012** sur 2 et donner un signal de déverrouillage (sur la borne 29) et un signal de sélection manuelle (au niveau de la borne 25).

Après avoir réalisé le test d'autocalibrage, l'état du variateur devient Verrouillé. Le variateur doit alors être en condition de verrouillage contrôlé avant de pouvoir le mettre en fonctionnement à la référence requise. Pour placer le variateur en condition de verrouillage contrôlé, il suffit de supprimer le signal d'Absence sûre du couple (Safe Torque Off) au niveau de la borne 29, de régler *Déverrouillage du variateur* (**06.015**) sur OFF (0) ou de verrouiller le variateur en utilisant le *Mot de commande* (**06.042**) et la *Validation du Mot de commande* (**06.043**).

Pr 05.014 *Mode de contrôle Boucle ouverte*

Plusieurs modes de tension sont disponibles et se divisent en deux catégories, contrôle vectoriel et boost fixe.

Contrôle vectoriel

Le mode Contrôle vectoriel fournit au moteur une tension linéaire de 0 Hz à la *fréquence nominale* moteur (**00.005**), puis une tension constante au-delà de la Fréquence nominale moteur. Quand le variateur fonctionne entre la fréquence nominale moteur /50 et la fréquence nominale moteur /4, le système applique le contrôle vectoriel normal. Quand le variateur fonctionne entre la fréquence nominale moteur/4 et la fréquence nominale moteur/2, la compensation de la résistance statorique est progressivement réduite à zéro à mesure que la fréquence augmente. Pour le fonctionnement correct des modes vectoriels, le *facteur de puissance nominal* (**00.009**) et la *résistance statorique* (**05.017**) doivent être réglés avec précision. Le variateur peut mesurer ces paramètres en effectuant un autocalibrage (voir Pr **05.012** *Autocalibrage*). Le variateur peut également mesurer automatiquement la résistance statorique chaque fois qu'il est déverrouillé ou lorsqu'il est déverrouillé pour la première fois après la mise sous tension, en sélectionnant l'un des modes de tension de contrôle vectoriel.

(0) **Ur S** = La résistance statorique est mesurée et le paramètre du moteur concerné sont mis à jour à chaque mise en marche du variateur. Ce test peut uniquement être exécuté avec un moteur à l'arrêt dont le flux a atteint zéro. De ce fait, ce mode devra uniquement être utilisé si le moteur est à l'arrêt à chaque mise en marche du variateur. Afin de ne pas exécuter le test lorsque le flux n'est pas encore nul, une période d'une seconde est imposée dès que le variateur est à l'état prêt, pendant laquelle le test ne peut pas être effectué sur une nouvelle commande de marche. Dans ce cas, le système prend en compte les valeurs mesurées préalablement. Le mode Ur S fait en sorte que le variateur compense tout changement des paramètres du moteur dû à des modifications de la température. La nouvelle valeur de résistance statorique n'est pas sauvegardée automatiquement dans la mémoire EEPROM du variateur.

(4) **Ur I** = La résistance statorique est mesurée à la première mise en marche du variateur après chaque mise sous tension. Ce test peut uniquement être exécuté avec un moteur à l'arrêt. De ce fait, ce mode doit uniquement être utilisé si le moteur est à l'arrêt à chaque mise en marche du variateur. La nouvelle valeur de résistance statorique n'est pas sauvegardée automatiquement dans la mémoire EEPROM du variateur.

(1) **Ur** = La résistance statorique n'est pas mesurée. L'utilisateur peut entrer la résistance du moteur et du câblage dans *Résistance statorique* (**05.017**). Toutefois, ceci n'inclura pas la résistance interne de l'onduleur. Donc, s'il est nécessaire d'utiliser ce mode, il est préférable d'effectuer d'abord un test d'autocalibrage pour mesurer la résistance statorique.

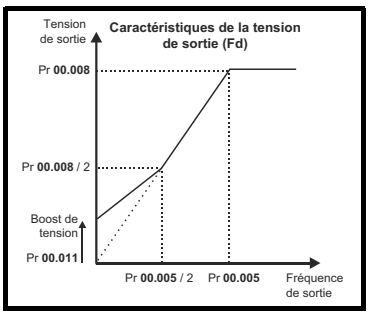
(3) **Ur_Auto** = La résistance statorique est mesurée une fois, lors de la première mise en marche du variateur. Une fois le test complété avec succès, le *Mode de contrôle Boucle ouverte* (**05.014**) est changé en mode Ur. Le paramètre *Résistance statorique* (**05.017**) est modifié et est enregistré dans la mémoire EEPROM du variateur avec le paramètre *Mode de contrôle boucle ouverte* (**05.014**). Si le test échoue, le mode tension restera sur Ur Auto et le test sera répété à la prochaine mise en marche du variateur.

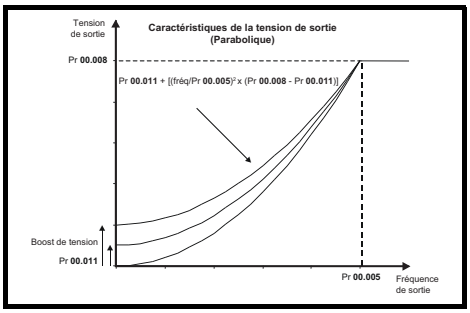
Pr 05.014 ***Mode de commande Boucle ouverte (suite)***

Boost fixe

La résistance statorique n'est pas prise en compte dans le contrôle du moteur. À la place, une caractéristique fixe est utilisée avec boost de tension à basse fréquence défini dans le paramètre Pr **00.008**. Le mode Boost fixe doit être appliqué quand le variateur contrôle plusieurs moteurs. Deux réglages sont disponibles en mode Boost fixe :
(2) **Fixe** = Ce mode fournit au moteur une tension linéaire de 0 Hz à la *fréquence nominale* (**00.005**), puis une tension constante au-dessus de la fréquence nominale.
(5) **Parabolique** = Ce mode fournit au moteur une tension suivant une loi quadratique de 0 Hz à la *fréquence nominale* (**00.005**), puis une tension constante au-dessus de la fréquence nominale. Ce mode convient dans les applications avec couple variable, tel les ventilateurs et les pompes, où la charge est proportionnelle au carré de la vitesse de l'arbre moteur. Il ne convient pas quand il est nécessaire de fournir un couple de démarrage élevé.

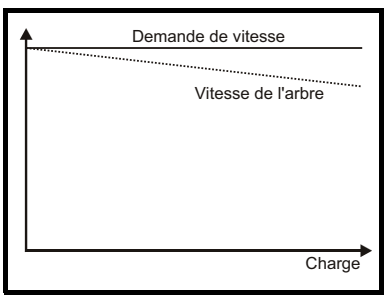
Dans les deux modes, aux basses fréquences (de 0 Hz à ½ x Pr **00.005**), un boost de tension défini par Pr **00.011** est appliqué, comme indiqué ci-dessous :





Pr 05.027 ***Validation de la compensation de glissement***

En mode de contrôle Boucle ouverte, quand une charge est appliquée à un moteur, la vitesse de sortie tombe proportionnellement à la charge appliquée comme illustré :



Pour éviter que la vitesse ne diminue comme montré ci-dessus, il est nécessaire d'activer la compensation de glissement. Pour cela, le paramètre Pr **05.027** doit être réglé sur 1 (valeur par défaut) et la vitesse nominale moteur doit être entrée dans Pr **00.007** (Pr **05.008**).

Le paramètre de vitesse nominale moteur doit être réglé à la vitesse de synchronisme du moteur moins la vitesse de glissement. Ceci est normalement indiqué sur la plaque signalétique du moteur, par exemple, pour un moteur 4 pôles standard de 18,5 kW, à 50 Hz, la vitesse nominale du moteur est d'environ 1 465 min^{-1}. La vitesse de synchronisme pour un moteur 4 pôles 50 Hz est de 1 500 min^{-1} ; par conséquent, la vitesse de glissement sera de 35 min^{-1}. Si la vitesse de synchronisme est entrée dans Pr **00.007**, la compensation de glissement sera désactivée. Si une valeur trop basse est entrée dans Pr **00.007**, le moteur tournera plus rapidement que la fréquence demandée. Les vitesses de synchronismes pour les moteurs 50 Hz en fonction de la polarité sont les suivantes :

2 pôles = 3 000 min^{-1}, 4 pôles = 1 500 min^{-1}, 6 pôles =1 000 min^{-1}, 8 pôles = 750 min^{-1}

8.1.2 Mode RFC-A

Moteur asynchrone avec retour de position

Pr 00.006 {05.007} *Courant nominal moteur*	**Définit le courant permanent maximum du moteur.**

Le paramètre courant nominal du moteur doit être réglé au courant permanent maximum du moteur. Le courant nominal du moteur est utilisé dans les cas suivants :

- Protection de surcharge thermique du moteur (voir la section 8.1.4 *Mode RFC-S Moteur à aimants permanents avec retour de position* à la page 344, pour de plus amples informations).
- Algorithme de contrôle vectoriel

Pr 00.008 {05.009} *Tension nominale*	**Définit la tension appliquée au moteur à la fréquence nominale.**
Pr 05.006 *Fréquence nominale*	**Définit la fréquence à laquelle la tension nominale est appliquée.**

La tension nominale moteur Pr **00.008** et la fréquence nominale moteur Pr **00.006** sont utilisées pour définir la relation entre la tension et la fréquence appliquée au moteur.
La tension nominale du moteur est utilisée par le régulateur de champ pour limiter la tension appliquée au moteur. Normalement, cette tension est réglée à la valeur figurant sur la plaque signalétique du moteur. Pour maintenir le contrôle de courant, il est nécessaire que le variateur laisse une « marge de sécurité » entre la tension aux bornes du moteur et la tension de sortie maximale disponible du variateur. Pour une bonne gestion des transitoires à haute vitesse, la tension nominale du moteur doit être réglée en dessous de 95 % de la tension d'alimentation minimale du variateur.
La tension nominale et la fréquence nominale du moteur sont également utilisées pendant le test d'autocalibrage avec rotation (voir Autocalibrage Pr **05.012** plus loin dans ce tableau), c'est pourquoi il est important que la tension nominale correcte du moteur soit utilisée.

Pr 00.007 {05.008} *Vitesse nominale*	**Définit la vitesse nominale du moteur à pleine charge.**
Pr 00.010 {05.011} *Nombre de pôles moteur*	**Définit le nombre de pôles du moteur.**

La vitesse nominale moteur et la fréquence nominale moteur servent à déterminer le glissement à pleine charge du moteur qui, à son tour, sert dans le calcul de l'algorithme de contrôle vectoriel.

Un mauvais réglage de ce paramètre a les effets suivants :

- Une diminution du rendement moteur
- Une réduction du couple moteur maximal
- Une réduction des performances transitoires
- Une imprécision du contrôle du couple absolu dans les modes de contrôle du couple

La valeur de la plaque signalétique correspond normalement à la valeur d'un moteur à chaud. Toutefois, certains réglages peuvent être nécessaires pendant la mise en service du variateur si les valeurs de plaque signalétique sont inexactes.

Lorsque le Pr **00.010** est réglé sur « Automatique », le nombre de pôles du moteur est automatiquement calculé à partir de la *Fréquence nominale moteur* (**00.005**) et de la *Vitesse nominale* moteur (**00.007**).

Nombre de pôles = 120 x (*Fréquence nominale* moteur (**00.006**) / *Vitesse nominale* moteur (**00.007**)) arrondie au nombre pair le plus proche.

Pr 00.009 {5.010} *Facteur de puissance nominal*	**Définit le déphasage entre la tension et le courant du moteur.**

Le facteur de puissance est le facteur de puissance réel du moteur, c'est-à-dire le déphasage entre la tension et le courant du moteur. Si *Inductance statorique* (**05.025**) est réglée sur zéro, alors le facteur de puissance est utilisé avec le *Courant nominal* moteur (**00.006**) et d'autres paramètres moteur pour calculer le courant actif et les courants magnétisants du moteur, utilisés dans l'algorithme de contrôle vectoriel. Si l'inductance statorique est réglée sur une valeur différente de zéro, ce paramètre n'est pas utilisé par le variateur, mais est écrit avec une valeur de facteur de puissance calculée en permanence. L'inductance statorique peut être mesurée par le variateur en faisant un autocalibrage avec rotation (voir *Autocalibrage* (Pr **05.012**), plus loin dans ce tableau).

Pr 05.012 *Autocalibrage*

Les points suivants décrivent comment amorcer un test d'autocalibrage et comment reprendre un fonctionnement normal après le test en mode RFC-A :

1. Un test d'autocalibrage ne peut être amorcé si le variateur est mis en sécurité ou si l'onduleur du variateur est actif, c'est-à-dire *Variateur sans erreur* (**10.001**) = 0 ou *Variateur actif* (**10.002**) = 1. L'onduleur peut désactivé en s'assurant que le Déverrouillage final du variateur est désactivé ou que la Mise en marche finale du variateur est désactivée, et que le *Maintien de la vitesse nulle* (**06.008**) = 0.
2. Un test d'autocalibrage est amorcé en réglant l'*Autocalibrage* (**05.012**) à une valeur différente de zéro et en activant le Déverrouillage final du variateur et la Mise en marche finale du variateur.
3. Tous les tests qui mettent le moteur en mouvement feront tourner le moteur en marche avant si *Sélection de marche arrière* (**01.012**) = 0 ou en marche arrière si *Sélection de marche arrière* (**01.012**) = 1.
4. Si la séquence d'autocalibrage est accomplie avec succès, le Déverrouillage final du variateur est mis à l'état désactivé et l'*Autocalibrage* (**05.012**) est mis à zéro. Le Déverrouillage final du variateur ne peut être remis à l'état actif qu'en supprimant le signal de déverrouillage et en l'appliquant de nouveau. Le signal de déverrouillage peut être supprimé en réglant le *Déverrouillage variateur* (**06.015**) sur 0, ou en réglant le bit 0 du *Mot de contrôle* (**06.042**) sur 0 à condition que la *Validation du mot de contrôle* (**06.043**) = 1, ou en réglant la *Validation hardware* (**06.029**) sur 0.
5. Si une mise en sécurité survient pendant la séquence d'autocalibrage, le variateur passe en état de mise en sécurité et l'*Autocalibrage* (**05.012**) est mis à zéro. Comme au point 4 ci-dessus, le signal de déverrouillage doit être supprimé et de nouveau appliqué pour pouvoir redémarrer le variateur après avoir réarmé la mise en sécurité. Cependant, il convient de prendre des précautions car si l'autocalibrage n'est pas terminé, les paramètres du variateur qui auraient dû être mesurés et configurés auront conservé leurs valeurs d'origine.
6. Si le Déverrouillage final du variateur est activé, la Mise en marche finale du variateur désactivée et le *Maintien de la vitesse nulle* (**06.008**) = 1, le variateur devrait normalement être en état d'arrêt (c'est-à-dire que l'onduleur est actif, mais la fréquence ou la vitesse de référence est 0).

Les points suivants décrivent les effets du test d'autocalibrage sur les paramètres du variateur en mode RFC-A :

1. Tous les tests d'autocalibrage nécessitent que le moteur soit stationnaire au moment d'amorcer le test afin d'obtenir des résultats précis.
2. Si *Sélection des paramètres du moteur 2* (**11.045**) = 0, les paramètres associés au moteur 1 sont mis à jour à la suite du test, et si *Sélection des paramètres du moteur 2* (**11.045**) = 1, les paramètres associés au moteur 2 sont mis à jour.
3. Lorsque chaque étape du test est terminée, les résultats sont écrits dans les paramètres appropriés et ces paramètres sont enregistrés dans la mémoire non volatile du variateur. Si la *Copie de paramètres* (**11.042**) est réglé sur 3 ou 4, les paramètres sont également écrits sur une carte média non volatile installée dans le variateur.

Pr 04.013 / Pr 04.014 *Gains de la boucle de courant*

Les gains proportionnel (Kp) et intégral (Ki) de la boucle de courant contrôlent la réponse de la boucle de courant en fonction d'une variation de la demande de courant (couple). Le fonctionnement est satisfaisant avec les valeurs par défaut pour la plupart des moteurs. Cependant, pour obtenir des performances optimales dans les applications dynamiques, il peut être nécessaire de modifier les gains. Le *Gain Kp de la boucle de courant* (**04.013**) est la valeur la plus critique dans le contrôle des performances. Les valeurs des gains de la boucle de courant peuvent être calculées en effectuant un autocalibrage à l'arrêt ou avec rotation (voir *Autocalibrage* Pr **05.012** plus haut dans ce tableau). Le variateur mesure la *Résistance statorique* (**05.017**) et l'*Inductance transitoire* (**00.016**) du moteur, puis calcule les gains de boucle de courant.

Ce réglage donne une réponse transitoire avec un overshoot minimum après une variation de la référence de courant. Le gain proportionnel peut être augmenté par un facteur de 1,5 donnant une augmentation similaire en bande passante ; cependant, cela donne une réponse avec un over-shoot d'environ 12,5 %. L'équation de calcul du gain intégral donne une valeur modérée. Dans certaines applications, où il est nécessaire pour le variateur de suivre dynamiquement le flux de très près (par exemple, dans les applications utilisant un moteur asynchrone en mode RFC-A sans capteur à haute vitesse), le gain intégral peut exiger l'utilisation d'une valeur beaucoup plus élevée.

Gains de boucle de vitesse 03.010, 03.011, 03.012

Les gains de la boucle de vitesse contrôlent la réponse du variateur à une demande de variation de vitesse. La boucle de vitesse se base sur les gains proportionnel (Kp) et intégral (Ki) d'anticipation, et sur le gain différentiel (Kd) de retour.

Gain proportionnel de la boucle de vitesse (Kp), Pr **03.010**

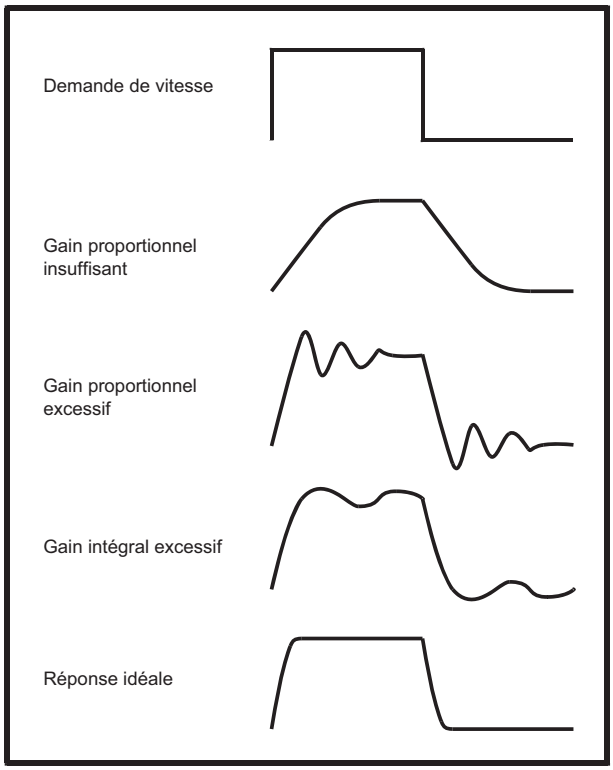
Si le gain proportionnel a une certaine valeur et le gain intégral est réglé sur zéro, le contrôleur n'aura qu'un gain proportionnel et il y aura une erreur de vitesse pour produire une référence de couple. Donc, à mesure qu'augmente la charge du moteur, il y aura une différence entre la vitesse de référence et la vitesse effective. Cet effet, appelé régulation, dépend du niveau du gain proportionnel ; plus le gain est élevé plus l'erreur de vitesse est faible pour une charge donnée. Si le gain proportionnel est trop élevé, soit le bruit produit par la quantification du retour de vitesse devient inacceptable, soit la limite de stabilité est atteinte.

Gain intégral de la boucle de vitesse (Ki), Pr **03.011**

Le gain intégral sert à empêcher la régulation de la vitesse. L'erreur est accumulée sur un laps de temps et utilisée pour produire la demande de couple nécessaire sans aucune erreur de vitesse. L'augmentation du gain intégral réduit le temps de montée en vitesse pour atteindre le point de consigne et augmente la raideur du système ; par exemple, il réduit l'écart de trainage de position lorsqu'un couple est appliqué au moteur. Malheureusement, l'augmentation du gain intégral réduit également l'amortissement du système et produit un overshoot à la suite d'un délestage. Pour un gain intégral donné, l'amortissement peut être amélioré en augmentant le gain proportionnel. Il faut arriver à un compromis où la réponse du système, la raideur et l'amortissement deviennent tous satisfaisants pour l'application. En mode RFC-A sans capteur, le gain intégral ne doit généralement pas dépasser 0,50.

Gain différentiel (Kd), Pr **03.012**

Le gain différentiel du retour de la boucle de vitesse sert à obtenir un amortissement supplémentaire. Le terme différentiel est réalisé de manière à ne pas introduire un bruit excessif normalement associé à ce type de fonction. L'augmentation du gain différentiel réduit l'overshoot produit par une baisse du niveau d'amortissement. Cependant dans la plupart des applications, les gains proportionnel et intégral seuls sont suffisants.



8.1.3 Mode sans capteur RFC-S

Moteur à aimants permanents sans retour de position

Pr 00.006 {05.007} *Courant nominal*	**Définit le courant permanent maximum du moteur.**

Le paramètre courant nominal du moteur doit être réglé au courant permanent maximum du moteur. Le courant nominal du moteur est utilisé dans les cas suivants :

- Protection de surcharge thermique du moteur (voir la section 8.1.4 *Mode RFC-S Moteur à aimants permanents avec retour de position* à la page 344, pour de plus amples informations).

Pr 00.010 {05.011} *Nombre de pôles moteur*	**Définit le nombre de pôles du moteur.**

Le paramètre du nombre de pôles moteur définit le nombre de révolutions électriques dans un tour mécanique du moteur. Ce paramètre doit être réglé correctement pour que les algorithmes de contrôle puissent fonctionner correctement. Quand Pr **00.010** est réglé sur « Auto », le nombre de pôles est 6.

Pr 00.013 {05.012} *Autocalibrage*

Les points suivants décrivent comment amorcer un test d'autocalibrage et comment reprendre un fonctionnement normal après le test en mode RFC-S :

Un test d'autocalibrage ne peut être amorcé si le variateur est mis en sécurité ou si l'onduleur du variateur est actif, c'est-à-dire *Variateur sans erreur* (**10.001**) = 0 ou *Variateur actif* (**10.002**) = 1. L'onduleur peut désactivé en s'assurant que le Déverrouillage final du variateur est désactivé ou que la Mise en marche finale du variateur est désactivée, et que le *Maintien de la vitesse nulle* (**06.008**) = 0.

Un test d'autocalibrage est amorcé en réglant l'*Autocalibrage* (**05.012**) à une valeur différente de zéro et en activant le Déverrouillage final du variateur et la Mise en marche finale du variateur.

Tous les tests qui mettent le moteur en mouvement feront tourner le moteur en marche avant si *Sélection de marche arrière* (**01.012**) = 0 ou en marche arrière si *Sélection de marche arrière* (**01.012**) = 1.

Si la séquence d'autocalibrage est accomplie avec succès, le Déverrouillage final du variateur est mis à l'état désactivé et l'*Autocalibrage* (**05.012**) est mis à zéro. Le Déverrouillage final du variateur ne peut être remis à l'état actif qu'en supprimant le signal de déverrouillage et en l'appliquant de nouveau.
Le signal de déverrouillage peut être supprimé en réglant le *Déverrouillage variateur* (**06.015**) sur 0, ou en réglant le bit 0 du *Mot de contrôle* (**06.042**) sur 0 à condition que la *Validation du mot de contrôle* (**06.043**) = 1, ou en réglant la *Validation hardware* (**06.029**) sur 0.

Si une mise en sécurité survient pendant la séquence d'autocalibrage, le variateur passe en état de mise en sécurité et l'*Autocalibrage* (**05.012**) est mis à zéro. Comme au point 4 ci-dessus, le signal de déverrouillage doit être supprimé et de nouveau appliqué pour pouvoir redémarrer le variateur après avoir réarmé la mise en sécurité. Cependant, il convient de prendre des précautions car si l'autocalibrage n'est pas terminé, les paramètres du variateur qui auraient dû être mesurés et configurés auront conservé leurs valeurs d'origine.

Si le Déverrouillage final du variateur est activé, la Mise en marche finale du variateur désactivée et le *Maintien de la vitesse nulle* (**06.008**) = 1, le variateur devrait normalement être en état d'arrêt (c'est-à-dire que l'onduleur est actif, mais la fréquence ou la vitesse de référence est 0).

Les points suivants décrivent les effets du test d'autocalibrage sur les paramètres du variateur en mode RFC-S :

Tous les tests d'autocalibrage nécessitent que le moteur soit stationnaire au moment d'amorcer le test afin d'obtenir des résultats précis.

Lorsque chaque étape du test est terminée, les résultats sont écrits dans les paramètres appropriés et ces paramètres sont enregistrés dans la mémoire non volatile du variateur. Si la *Copie de paramètres* (**11.042**) est réglé sur 3 ou 4, les paramètres sont également écrits sur une carte média non volatile installée dans le variateur.

Pr 00.019 {03.079} *Filtre mode Sans capteur*

Lorsque le mode RFC-S sans capteur est activé, la vitesse mesurée peut inclure une ondulation, qui augmente lorsque le variateur passe en zone de défluxage. Un filtre est appliqué à la vitesse estimée et le *Filtre mode Sans capteur* (**03.079**) définit la constante de temps. La constante de temps par défaut est de 64 ms. Ceci est particulièrement utile avec une rampe standard ou une reprise à la volée avec une charge de forte inertie et faible frottement, et susceptible d'empêcher les mises en sécurité de surtension lorsque le variateur n'a pas de résistance de freinage.

Pr 00.014 {05.064} *Mode basse vitesse RFC* /
Pr 00.015 {05.071} *Courant du mode sans capteur basse vitesse*

(0) Mode injection

En cas de fonctionnement sans capteur à basse vitesse avec injection d'un signal (*Mode basse vitesse RFC* (**05.064**) = 0), il faut avoir un rapport Lq/Ld = 1,1. Même si un moteur dispose d'un rapport plus important à vide, ce rapport diminue normalement à mesure que le courant de l'axe q augmente. *Le courant du mode sans capteur basse vitesse* (**05.071**) doit être réglé à un niveau inférieur au point où le rapport d'inductance chute à 1,1. La valeur de ce paramètre permet de définir les limites de courant du variateur lorsque l'injection de signal est active et empêche qu'une perte de contrôle du moteur se produise.

(1) Current

En cas de fonctionnement sans capteur à basse vitesse, ce mode pour les moteurs non saillants (*Mode basse vitesse RFC* (**05.064**) = 1) définit un courant appliqué dans l'axe d pour faciliter le démarrage. La valeur par défaut est adaptée à la plupart des moteurs et des applications qui requièrent jusqu'à 60 % du couple au démarrage. Cette valeur peut être augmentée pour bénéficier d'un niveau de couple de démarrage supérieur.

(2) Vecteur courant avec parcage

Cette méthode, qui applique un vecteur de courant tournant à la fréquence définie par la référence de vitesse, peut être utilisée avec tous les moteurs non-saillants ou à saillance modérée. Elle doit uniquement être utilisée avec les moteurs dont la plupart du couple est produit conjointement au flux d'aimantation plutôt qu'à partir d'un couple de saillance. Ce mode ne fournit pas le même niveau de contrôle à basse vitesse que le mode injection, mais il est plus facile à configurer et permet une utilisation plus flexible que le mode « Non-saillant ». Les points suivants doivent être pris en considération :

1. Un courant spécifié par le *Courant du mode sans capteur basse vitesse* (**05.071**) est appliqué lorsque le mode basse vitesse est activé. Ce courant doit être suffisant pour mettre en marche le moteur avec la charge la plus élevée prévue. Si le moteur présente une certaine saillance en l'absence de charge et une caractéristique de saturation appropriée, le variateur peut détecter la position du rotor et appliquer le courant à l'angle correct pour éviter des transitoires à la mise en marche. Si le moteur est non-saillant, tel que défini par les conditions de la mise en sécurité Inductance, le variateur n'essaiera pas de détecter la position du rotor et le courant est appliqué à un angle arbitraire. Cela peut provoquer des transitoires à la mise en marche si le niveau de courant appliqué est élevé, c'est pourquoi, le paramètre *Courant du mode sans capteur basse vitesse* (**05.071**) ne doit pas être défini à un niveau supérieur à celui nécessaire. Pour minimiser le mouvement résultant de l'application du courant, il est augmenté au cours de la période définie par le paramètre *Rampe de courant du mode sans capteur* (**05.063**) sous la forme d'une caractéristique parabolique (c'est-à-dire qu'il augmente suivant un niveau de changement faible au début, puis le niveau augmente progressivement).
2. Comme le niveau de courant ne dépend pas de la charge appliquée lorsque le mode basse vitesse est activé, mais est défini par le paramètre *Courant du mode sans capteur basse vitesse* (**05.071**), le moteur peut devenir trop chaud si le mode basse vitesse reste activé pendant une période prolongée.
3. En général, le *Courant du mode sans capteur basse vitesse* (**05.071**) doit être réglé sur un niveau supérieur à la charge maximale prévue. Il peut être réglé sur un niveau bien plus élevé que la charge si les caractéristiques de saillance et de saturation permettent la détection de la position du rotor à la mise en marche. Cependant, le *Courant du mode sans capteur basse vitesse* (**05.071**) doit s'approcher au plus près de la charge prévue dans les conditions suivantes : l'inertie de la charge est élevée par rapport à l'inertie du moteur, le niveau d'amortissement/perte du système de charge est faible ou l'inductance de l'axe q du moteur change de façon significative avec la charge.

(3) Vecteur courant sans parcage

La méthode « Vecteur courant avec parcage » est utilisée, mais sans aucune tentative visant à déterminer la position du rotor avant d'appliquer le courant. Ce mode peut être sélectionné, par exemple, si le moteur ne possède pas de caractéristique de saturation appropriée pour permettre la détermination de la position du rotor à la mise en marche ou si la mise en marche doit être plus rapide. L'angle initial du vecteur de courant se trouve à une position arbitraire par rapport à la position actuelle du rotor. Lorsque le vecteur courant commence à tourner, le rotor s'accroche et entre en rotation. Si la rampe est trop courte, le rotor peut ne pas suivre le vecteur de courant et le moteur décroche. Dans ce cas, le niveau de rampe doit être réduit et/ou le courant utilisé pour mettre en marche le moteur doit être augmenté.

(4) Incrément de courant

Les modes de mise en marche Courant fournissent normalement une transition fluide entre le mode de courant à basse vitesse et le fonctionnement normal à des vitesses plus élevées. Si le variateur accélère très rapidement et ne reste que pendant de courtes périodes dans chaque mode, la transition peut ne pas être fluide. Le mode « Incrément de courant » est identique au mode « Vecteur courant sans parcage », sauf que la transition fluide est désactivée. Il est déconseillé d'utiliser ce mode, sauf si cela est nécessaire, car un courant actif et des transitoires de couple surviennent lors du passage d'un fonctionnement à vitesse basse à un fonctionnement normal.

(5) Courant seulement

La méthode « Vecteur courant avec parcage » est utilisée, mais sans aucune tentative visant à déterminer la position du rotor avant d'appliquer le courant. Le système conserve ce mode de mise en marche à toutes les vitesses et n'utilise pas les algorithmes de fonctionnement standard. Cela fournit une méthode de contrôle en boucle ouverte de base, qui est déconseillée pour la plupart des applications. Le défluxage n'est pas possible, c'est pourquoi cette méthode ne fonctionne pas correctement lorsque la tension du moteur se rapproche de la tension maximale disponible avec le variateur.

Pr 04.012 *Constante de temps du Filtre de référence de Courant 1*

La *Constante de temps du Filtre de référence de Courant 1* (**04.012**) définit la constante de temps d'un filtre de premier ordre qui peut être appliqué à la *Référence de courant finale* (**04.004**). Le filtre est fourni pour réduire le bruit acoustique et les vibrations produits par les oscillations de vitesse. Ce filtre génère un retard au niveau de la boucle de vitesse, et il est donc possible qu'il soit nécessaire de réduire les gains de vitesse pour garantir la stabilité lorsque la constante de temps du filtre augmente.

Pr 04.013 / Pr 04.014 *Gains de la boucle de courant*

Les gains proportionnel (Kp) et intégral (Ki) de la boucle de courant contrôlent la réponse de la boucle de courant en fonction d'une variation de la demande de courant (couple). Le fonctionnement est satisfaisant avec les valeurs par défaut pour la plupart des moteurs. Le gain proportionnel (Pr **04.013**) est la valeur la plus critique dans le contrôle des performances. Les valeurs des gains de la boucle de courant peuvent être calculées en effectuant un autocalibrage à l'arrêt ou avec rotation (voir *Autocalibrage* Pr **05.012** plus haut dans ce tableau). Le variateur mesure la *Résistance statorique* (**05.017**) et l'*Inductance transitoire* (**05.071**) du moteur, puis calcule les gains de boucle de courant.

***Gains de boucle de vitesse* Pr 03.010, Pr 03.011, Pr 03.012**

Les gains de la boucle de vitesse contrôlent la réponse du variateur à une demande de variation de vitesse. La boucle de vitesse se base sur les gains proportionnel (Kp) et intégral (Ki) d'anticipation, et sur le gain différentiel (Kd) de retour.

REMARQUE : En mode sans capteur, il faudra peut-être limiter la bande passante de la boucle de vitesse à 10 Hz au plus pour que le fonctionnement soit stable.

Gain proportionnel de la boucle de vitesse (Kp), Pr **03.010**

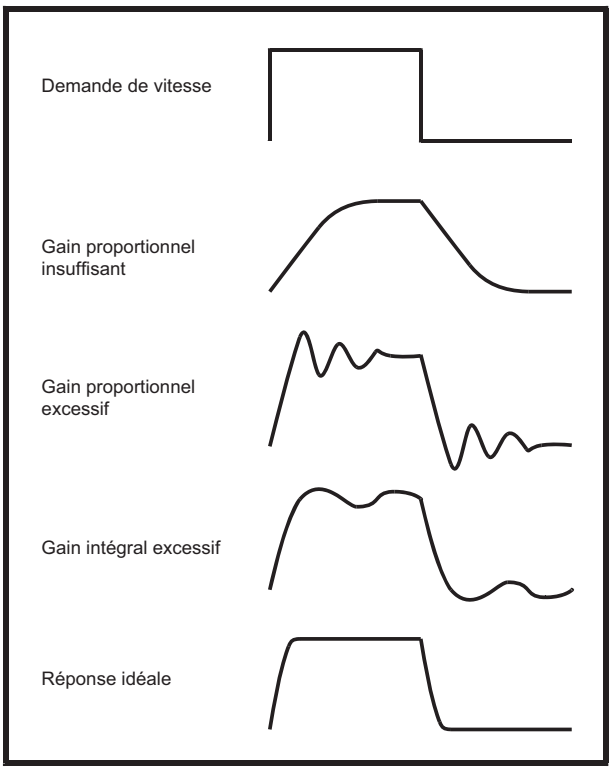
Si le gain proportionnel a une certaine valeur et le gain intégral est réglé sur zéro, le contrôleur n'aura qu'un gain proportionnel et il y aura une erreur de vitesse pour produire une référence de couple. Donc, à mesure qu'augmente la charge du moteur, il y aura une différence entre la vitesse de référence et la vitesse effective. Cet effet, appelé régulation, dépend du niveau du gain proportionnel ; plus le gain est élevé plus l'erreur de vitesse est faible pour une charge donnée. Si le gain proportionnel est trop élevé, soit le bruit produit par la quantification du retour de vitesse devient inacceptable, soit la limite de stabilité est atteinte.

Gain intégral de la boucle de vitesse (Ki), Pr **03.011**

Le gain intégral sert à empêcher la régulation de la vitesse. L'erreur est accumulée sur un laps de temps et utilisée pour produire la demande de couple nécessaire sans aucune erreur de vitesse. L'augmentation du gain intégral réduit le temps de montée en vitesse pour atteindre le point de consigne et augmente la raideur du système ; par exemple, il réduit l'écart de trainage de position lorsqu'un couple est appliqué au moteur. Malheureusement, l'augmentation du gain intégral réduit également l'amortissement du système et produit un overshoot à la suite d'un délestage. Pour un gain intégral donné, l'amortissement peut être amélioré en augmentant le gain proportionnel. Il faut arriver à un compromis où la réponse du système, la raideur et l'amortissement deviennent tous satisfaisants pour l'application.

Gain différentiel (Kd), Pr **03.012**

Le gain différentiel du retour de la boucle de vitesse sert à obtenir un amortissement supplémentaire. Le terme différentiel est réalisé de manière à ne pas introduire un bruit excessif normalement associé à ce type de fonction. L'augmentation du gain différentiel réduit l'overshoot produit par une baisse du niveau d'amortissement. Cependant dans la plupart des applications, les gains proportionnel et intégral seuls sont suffisants.



8.1.4 Mode RFC-S Moteur à aimants permanents avec retour de position

Pr 00.046 {05.007} *Courant nominal*	**Définit le courant permanent maximum du moteur.**

Le paramètre courant nominal du moteur doit être réglé au courant permanent maximum du moteur. Le courant nominal du moteur est utilisé dans les cas suivants :

- Limites de courant
- Protection de surcharge thermique du moteur (voir la section 8.2 *Protection thermique du moteur* à la page 347, pour de plus amples informations).

Pr 00.042 {05.011} *Nombre de pôles moteur*	**Définit le nombre de pôles du moteur.**

Le paramètre du nombre de pôles moteur définit le nombre de révolutions électriques dans un tour mécanique du moteur. Ce paramètre doit être réglé correctement pour que les algorithmes de contrôle puissent fonctionner correctement. Quand Pr **00.042** est réglé sur « Auto », le nombre de pôles est 6.

Pr 00.040 {05.012} *Autocalibrage*

Les points suivants décrivent comment amorcer un test d'autocalibrage et comment reprendre un fonctionnement normal après le test en mode RFC-S :
Un test d'autocalibrage ne peut être amorcé si le variateur est mis en sécurité ou si l'onduleur du variateur est actif, c'est-à-dire *Variateur sans erreur* (**10.001**) = 0 ou *Variateur actif* (**10.002**) = 1. L'onduleur peut désactivé en s'assurant que le Déverrouillage final du variateur est désactivé ou que la Mise en marche finale du variateur est désactivée, et que le Maintien de la vitesse nulle (**06.008**) = 0.

1. Un test d'autocalibrage est amorcé en réglant l'*Autocalibrage* (**05.012**) à une valeur différente de zéro et en activant le Déverrouillage final du variateur et la Mise en marche finale du variateur.
2. Tous les tests qui mettent le moteur en mouvement feront tourner le moteur en marche avant si *Sélection de marche arrière* (**01.012**) = 0 ou en marche arrière si *Sélection de marche arrière* (**01.012**) = 1.
3. Si la séquence d'autocalibrage est accomplie avec succès, le Déverrouillage final du variateur est mis à l'état désactivé et l'*Autocalibrage* (**05.012**) est mis à zéro. Le Déverrouillage final du variateur ne peut être remis à l'état actif qu'en supprimant le signal de déverrouillage et en l'appliquant de nouveau. Le signal de déverrouillage peut être supprimé en réglant le *Déverrouillage variateur* (**06.015**) sur 0, ou en réglant le bit 0 du *Mot de contrôle* (**06.042**) sur 0 à condition que la *Validation du mot de contrôle* (**06.043**) = 1, ou en réglant la *Validation hardware* (**06.029**) sur 0.
4. Si une mise en sécurité survient pendant la séquence d'autocalibrage, le variateur passe en état de mise en sécurité et l'*Autocalibrage* (**05.012**) est mis à zéro. Comme au point 4 ci-dessus, le signal de déverrouillage doit être supprimé et de nouveau appliqué pour pouvoir redémarrer le variateur après avoir réarmé la mise en sécurité. Cependant, il convient de prendre des précautions car si l'autocalibrage n'est pas terminé, les paramètres du variateur qui auraient dû être mesurés et configurés auront conservé leurs valeurs d'origine.
5. Si le Déverrouillage final du variateur est activé, la Mise en marche finale du variateur désactivée et le *Maintien de la vitesse nulle* (**06.008**) = 1, le variateur devrait normalement être en état d'arrêt (c'est-à-dire que l'onduleur est actif, mais la fréquence ou la vitesse de référence est 0).

Les points suivants décrivent les effets du test d'autocalibrage sur les paramètres du variateur en mode RFC-S :

1. Tous les tests d'autocalibrage nécessitent que le moteur soit stationnaire au moment d'amorcer le test afin d'obtenir des résultats précis.
2. Lorsque chaque étape du test est terminée, les résultats sont écrits dans les paramètres appropriés et ces paramètres sont enregistrés dans la mémoire non volatile du variateur. Si la *Copie de paramètres* (**11.042**) est réglé sur 3 ou 4, les paramètres sont également écrits sur une carte média non volatile installée dans le variateur.

Pr 00.038 {04.013} / Pr 00.039 {04.014} *Gains de boucle de courant*

Les gains proportionnel (Kp) et intégral (Ki) de la boucle de courant contrôlent la réponse de la boucle de courant en fonction d'une variation de la demande de courant (couple). Le fonctionnement est satisfaisant avec les valeurs par défaut pour la plupart des moteurs. Cependant, pour obtenir des performances optimales dans les applications dynamiques, il peut être nécessaire de modifier les gains. Le gain proportionnel (Pr 00.038) est la valeur la plus critique dans le contrôle des performances. Les valeurs des gains de la boucle de courant peuvent être calculées en effectuant un autocalibrage à l'arrêt ou avec rotation (voir *Autocalibrage* Pr **00.040** plus haut dans ce tableau). Le variateur mesure la *Résistance statorique* (**05.017**) et l'*Inductance transitoire* (**05.024**) du moteur, puis calcule les gains de boucle de courant.

Ce réglage donne une réponse transitoire avec un overshoot minimum après une variation de la référence de courant. Le gain proportionnel peut être augmenté par un facteur de 1,5 donnant une augmentation similaire en bande passante ; cependant, cela donne une réponse avec un over-shoot d'environ 12,5 %. L'équation de calcul du gain intégral donne une valeur modérée. Dans certaines applications, où il est nécessaire pour le variateur de suivre dynamiquement le flux de très près (par exemple, dans les applications utilisant un moteur asynchrone en mode RFC-A sans capteur à haute vitesse), le gain intégral peut exiger l'utilisation d'une valeur beaucoup plus élevée.

Gains de la boucle de vitesse (Pr 00.007 {03.010}, Pr 00.008 {03.011}, Pr 00.009 {03.012})

Les gains de la boucle de vitesse contrôlent la réponse du variateur à une demande de variation de vitesse. La boucle de vitesse se base sur les gains proportionnel (Kp) et intégral (Ki) d'anticipation, et sur le gain différentiel (Kd) de retour. Le variateur conserve deux séries de ces gains et l'une ou l'autre série sélectionnée par Pr **03.016**. Si Pr **03.016** = 0, le variateur prend en compte les gains Kp1, Ki1 et Kd1 (Pr **00.007** à Pr **00.009**) ; si Pr **03.016** = 1, il prend en compte les gains Kp2, Ki2 et Kd2 (Pr **03.013** à Pr **03.015**). Il est possible de modifier Pr **03.016** lorsque le variateur est verrouillé ou déverrouillé. Si la charge est principalement une inertie et un couple constants, le variateur calcule les gains Kp et Ki nécessaires pour donner un angle de compensation ou une bande passante adéquate en fonction du réglage de Pr **03.017**.

Gain proportionnel de boucle de vitesse (Kp), Pr **00.007** {**03.010**} et Pr **03.013**

Si le gain proportionnel a une certaine valeur et le gain intégral est réglé sur zéro, le contrôleur n'aura qu'un gain proportionnel et il y aura une erreur de vitesse pour produire une référence de couple. Donc, à mesure qu'augmente la charge du moteur, il y aura une différence entre la vitesse de référence et la vitesse effective. Cet effet, appelé régulation, dépend du niveau du gain proportionnel ; plus le gain est élevé plus l'erreur de vitesse est faible pour une charge donnée. Si le gain proportionnel est trop élevé, soit le bruit produit par la quantification du retour de vitesse devient inacceptable, soit la limite de stabilité est atteinte.

Gain intégral de la boucle de vitesse (Ki), Pr **00.008** {**03.011**} et Pr **03.014**

Le gain intégral sert à empêcher la régulation de la vitesse. L'erreur est accumulée sur un laps de temps et utilisée pour produire la demande de couple nécessaire sans aucune erreur de vitesse. L'augmentation du gain intégral réduit le temps de montée en vitesse pour atteindre le point de consigne et augmente la raideur du système ; par exemple, il réduit l'écart de trainage de position lorsqu'un couple est appliqué au moteur. Malheureusement, l'augmentation du gain intégral réduit également l'amortissement du système et produit un overshoot à la suite d'un délestage. Pour un gain intégral donné, l'amortissement peut être amélioré en augmentant le gain proportionnel. Il faut arriver à un compromis où la réponse du système, la raideur et l'amortissement deviennent tous satisfaisants pour l'application.

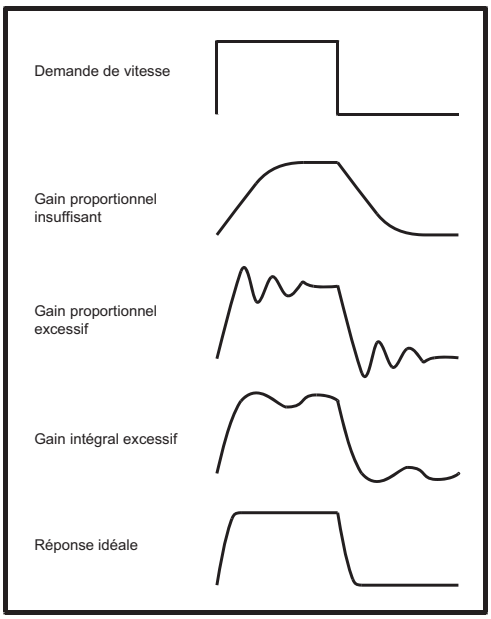
Gain différentiel (Kd), Pr **00.009** {**03.012**} et Pr **03.015**

Le gain différentiel du retour de la boucle de vitesse sert à obtenir un amortissement supplémentaire. Le terme différentiel est réalisé de manière à ne pas introduire un bruit excessif normalement associé à ce type de fonction. L'augmentation du gain différentiel réduit l'overshoot produit par une baisse du niveau d'amortissement. Cependant dans la plupart des applications, les gains proportionnel et intégral seuls sont suffisants.

Gains de la boucle de vitesse (Suite) (Pr 00.007 {03.010}, Pr 00.008 {03.011}, Pr 00.009 {03.012})

Trois méthodes sont disponibles pour le réglage des gains de la boucle de vitesse en fonction du réglage de Pr **03.017** :

1. Pr **03.017** = 0, Réglage de l'utilisateur.
   Ceci implique la connexion d'un oscilloscope à la sortie analogique 1 pour surveiller le retour de vitesse.
   Appliquer au variateur une variation de la référence de vitesse et surveiller la réponse sur l'oscilloscope.
   Le gain proportionnel (Kp) doit être défini au départ. Augmenter la valeur jusqu'au point où un dépassement de la vitesse se produit puis, la réduire légèrement.
   Augmenter le gain intégral (Ki) jusqu'au point où la vitesse devient instable puis, le réduire légèrement.
   Il est alors possible d'augmenter le gain proportionnel. Répéter la procédure jusqu'à ce que la réponse du système corresponde à la réponse idéale.
   Le schéma montre l'effet d'un réglage incorrect des gains P et I, ainsi que la réponse idéale.
2. Pr **03.017** = 1, Réglage de la bande passante
   S'il est nécessaire d'effectuer un réglage basé sur la bande passante, le variateur pourra calculer Kp et Ki si les paramètres suivants sont réglés correctement :
   Pr **03.020** - Bande passante requise,
   Pr **03.021** - Facteur d'amortissement requis,
   Pr **03.018** - Inertie charge et moteur.
   Le variateur peut mesurer l'inertie du moteur et de la charge en effectuant un autocalibrage de la mesure d'inertie (voir *Autocalibrage* Pr **00.040**, plus haut dans ce tableau).
3. Pr **03.017** = 2, Réglage de l'angle de compensation
   S'il est nécessaire d'effectuer un réglage de l'angle de compensation, le variateur pourra calculer Kp et Ki si les paramètres suivants sont réglés correctement :
   Pr **03.019** - Angle de compensation requis,
   Pr **03.021** - Facteur d'amortissement requis,
   Pr **03.018** - Inertie du moteur et de la charge. Le variateur peut mesurer le moteur et l'inertie de charge en performant un autocalibrage de la charge mécanique (voir *Autocalibrage* Pr 00.040, plus haut dans ce tableau).
4. Pr **03.017** = 3, gain Kp égal à 16 fois
   Si la *Méthode de paramétrage de la boucle de vitesse* (03.017) = 3, le gain proportionnel utilisé par le variateur est multiplié par 16.



5. Pr **03.017** = 4 - 6
Si la *Méthode de paramétrage de la boucle de vitesse* (**03.017**) est réglée sur une valeur comprise entre 4 et 6, le *Gain proportionnel de la boucle de vitesse Kp1* (**03.010**) et le *Gain intégral de la boucle de vitesse Ki1* (**03.011**) sont paramétrés automatiquement pour obtenir les bandes passantes reportées dans le tableau ci-dessous et un facteur d'amortissement de 1. Ces réglages donne des performances basses, standard ou élevées.

Boucle de vitesse Méthode de paramétrage (03.017)	Performances	Bande passante
4	Basse	5 Hz
5	Norme	25 Hz
6	Élevée	100 Hz

6. Pr **03.017** = 7
Si la *Méthode de paramétrage de la boucle de vitesse* (**03.017**) = 7, le *Gain proportionnel de la boucle de vitesse Kp1* (**03.010**), le *Gain intégral de la boucle de vitesse Ki1* (**03.011**) et le *Gain différentiel de retour vitesse de la boucle de vitesse Kd1* (**03.012**) sont paramétrés afin de donner une réponse de la boucle de vitesse en boucle fermée qui se rapproche d'un système de premier ordre avec une fonction de transfert de $1 / (s\tau + 1)$, où $\tau = 1/\omega bw$ et où $\omega bw = 2\pi$ x Bande passante (**03.020**). Dans ce cas, le facteur d'amortissement est insignifiant et le *Facteur d'amortissement* (**03.021**) ainsi que l'*Angle de compensation* (**03.019**) n'ont aucun effet.

8.2 Protection thermique du moteur

Un modèle thermique avec deux constantes de temps est fourni pour évaluer la température du moteur sous la forme d'un pourcentage de sa température maximum autorisée.

La protection thermique du moteur est modélisée à partir des pertes dans le moteur. Les pertes moteur sont calculées sous forme de pourcentage, ce qui signifie que dans ces conditions, l'*accumulateur de protection moteur* (**04.019**) peut atteindre 100 %.

Pertes en pourcentage = 100 % x [Pertes relatives à la charge + Pertes fer]

Où :

Pertes relatives à la charge = $(1 - K_{fe}) \times (I / (K_1 \times I_{nominal}))^2$

Pertes fer = $K_{fe} \times (w / w_{Nominal})^{1.6}$

Où :

I = *Courant total* (**04.001**)

$I_{Nominal}$ = *Courant nominal* (**05.007**)

K_{fe} = *Pertes fer nominales en pourcentage des pertes* (**04.039**) / 100 %

L'*Accumulateur de protection du moteur* (**04.019**) est donné par :

Pr **04.019** = Pertes en pourcentage x $[(1 - K_2) (1 - e^{-t/t1}) + K_2 (1 - e^{-t/t2})]$

Où :

T = *Accumulateur de protection du moteur* (**04.019**)

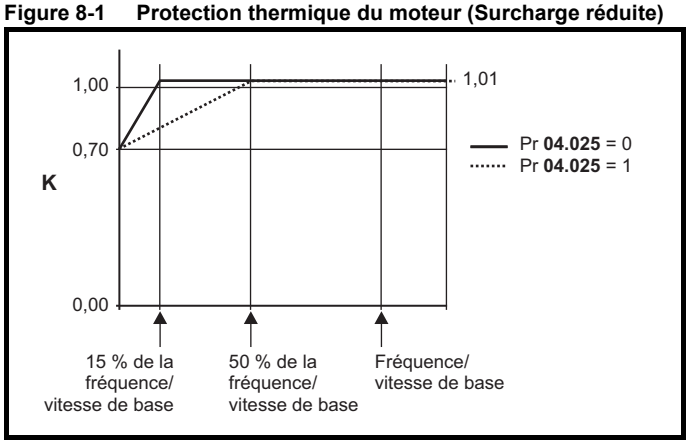
K_2 = *Mise à l'échelle de la constante de temps thermique moteur 2* (**04.038**) / 100 %

$t1$ = *Constante de temps thermique moteur 1* (**04.015**)

$t2$ = *Constante de temps thermique moteur 2* (**04.037**)

K_1 = Varie, voir ci-dessous

Figure 8-1 Protection thermique du moteur (Surcharge réduite)



Les deux réglages de Pr **04.025** conviennent aux moteurs dont le refroidissement produit par le ventilateur diminue lorsque la vitesse du moteur diminue, mais avec différentes vitesses au-dessous desquelles cet effet de refroidissement diminue. Pr **04.025** réglé sur 0 convient aux moteurs dont le refroidissement diminue lorsque la vitesse du moteur tombe au-dessous de 15 % de la vitesse/fréquence de base. Pr **04.025** réglé sur 1 convient aux moteurs dont le refroidissement diminue lorsque la vitesse du moteur tombe au-dessous de 50 % de la vitesse/fréquence de base. La valeur K1 maximale est 1,01, de sorte qu'au-dessus du coude des caractéristiques, le moteur peut fonctionner en permanence jusqu'à un courant de 101 %.

Quand la température prévue dans Pr **04.019** atteint 100 %, le variateur prend des mesures selon le réglage en Pr **04.016**. Si Pr **04.016** est égal à 0, est égal à 0, le variateur se met en sécurité quand Pr **04.019** atteint 100 %. Si Pr **04.016** est égal à 1, la limite du courant est réduite à (K - 0,05) x 100 % quand Pr **04.019** atteint 100 %.

La limite de courant est remise au niveau défini par l'utilisateur quand Pr **04.019** tombe en dessous de 95 %. L'accumulateur de température du modèle thermique est remis à zéro à la mise sous tension et accumule la température du moteur pendant tout le temps que le variateur reste sous tension. Si le courant nominal défini par Pr **05.007** est modifié, l'accumulateur est remis à zéro.

La constante de temps thermique (Pr **04.015**) est réglée par défaut sur 89 s, ce qui équivaut à une surcharge de 110 % pendant 165 s à partir d'un démarrage à froid.

AVERTISSEMENT

Mode marche d'urgence - Mise en garde importante.

Lorsque le mode Marche d'urgence est actif, la surcharge moteur et la protection thermique sont désactivées, ainsi qu'un certain nombre de fonctions de protection du variateur. Le mode Marche d'urgence est conçu pour être utilisé uniquement dans des situations d'urgence pour lesquelles le niveau de risque encouru par la désactivation de la protection est inférieur au risque encouru par la mise en sécurité du variateur - typiquement, c'est le cas pour une application de désenfumage pour permettre l'évacuation d'un bâtiment. L'utilisation du mode Marche d'urgence augmente le risque d'incendie dû à une surcharge du moteur ou du variateur. Par conséquent, il ne doit être utilisé qu'après avoir pris soigneusement en considération tous les risques encourus.

Il faut veiller à prévenir toute activation ou désactivation accidentelle du mode Marche d'urgence. Le mode Marche d'urgence est indiqué par un texte de mise en garde clignotant sur l'afficheur « Mode Marche d'urgence actif ».

Il faut veiller à ce que le paramètre Pr **01.053** ou Pr **01.054** ne soit pas alloué par inadvertance à des entrées ou des variables différentes. Il faut prendre en compte que, par défaut, Pr **01.054** est contrôlé depuis l'entrée logique 4 et une modification de Pr **08.024** peut allouer l'entrée logique à un autre paramètre. Ces paramètres sont au niveau d'accès 2 (paramétrage avancé) pour limiter le risque de modifications accidentelles ou non autorisées. Il est conseillé d'appliquer la Sécurité utilisateur pour réduire encore le risque (voir la section 5.10 *Niveau d'accès aux paramètres et code de sécurité* à la page 168). Comme ces paramètres peuvent également être modifiés via la communication série, il faut prendre toutes les précautions nécessaires en cas d'utilisation de cette fonctionnalité.

8.3 Fréquence de découpage

La fréquence de découpage par défaut est de 3 kHz, mais il est possible de l'augmenter à une valeur maximale de 16 kHz par Pr **05.018** (suivant la taille de variateur). Les fréquences de découpage disponibles sont indiquées ci-dessous.

Tableau 8-1 Fréquences de découpage disponibles

Taille du variateur	Modèle	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
3	Toutes	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11	400 V	✓	✓	✓	✓	✓		
11	575 et 690 V	✓	✓	✓				
12	400 V	✓	✓	✓	✓	✓		

Si la fréquence de découpage est augmentée par rapport à la valeur de 3 kHz, les règles suivantes s'appliquent :

1. Les pertes dans le variateur augmentent, il est donc nécessaire de déclasser le courant de sortie.
   Voir les tableaux de déclassement des fréquences de découpage et de la température ambiante sous la *section 11.1.1 Valeurs nominales de puissance et de courant (Déclassement des fréquences de découpage et de la température)* à la page 434.
2. Réduction de l'échauffement du moteur en raison d'une meilleure qualité de la forme d'onde en sortie.
3. Réduction du bruit généré par le moteur.
4. Augmentation du temps d'échantillonnage des boucles de courant et de vitesse.

Une étude doit être faite entre l'échauffement du moteur, l'échauffement du variateur et les demandes de l'application par rapport au temps d'échantillonnage nécessaire.

Tableau 8-2 Temps d'échantillonnage pour diverses tâches de contrôle à chaque fréquence de découpage

	3, 6, 12 kHz	2, 4, 8, 16 kHz	Boucle ouverte	RFC-A / RFC-S
Niveau 1	3 kHz = 167µs 6 kHz = 83 µs 12 kHz = 83 µs	2 kHz = 250 µs 4 kHz = 125 µs 8 kHz = 62,5 µs 16 kHz = 62,5 µs	Limite crête	Contrôleur de courant
Niveau 2	250 µs	2 kHz - 500 µs 4 kHz - 250 µs 8 kHz - 125 µs 16 kHz - 125 µs	Limite de courant et rampes	Boucle de vitesse et rampes
Niveau 3	1 ms		Boucle de tension	
Niveau 4	4 ms		Interface utilisateur avec durée critique	
Tâche de fond			Interface utilisateur dont la durée n'est pas critique	

8.4 Spécification CT du protocole Modbus RTU

Cette section décrit l'adaptation du protocole MODBUS RTU fournit sur les produits Control Techniques. La catégorie de logiciels portables qui met en œuvre ce protocole est également définie.

MODBUS RTU est un système de communication maître/esclave qui utilise l'échange de messages bi-directionnel alterné (half-duplex). L'implémentation Control Techniques (CT) prend en charge les codes des fonctions principales pour les opérations de lecture et d'écriture dans les registres. Un schéma de correspondance entre les registres MODBUS et les paramètres CT est défini. L'implémentation CT définit également une extension 32 bits du format de données de registre 16 bits standard.

8.4.1 MODBUS RTU

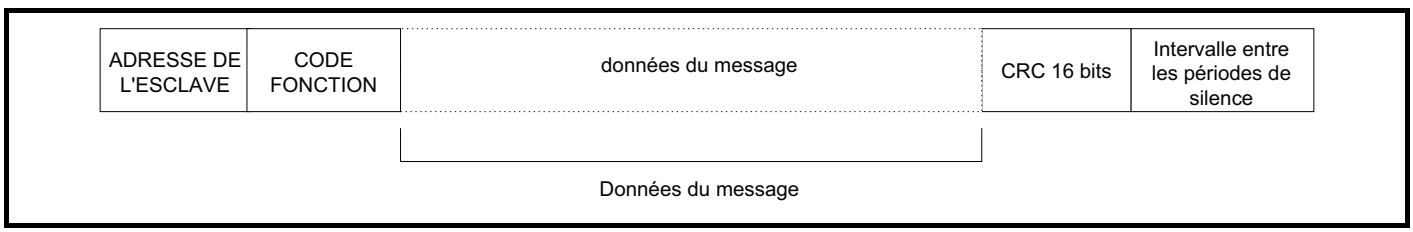
Couche physique

Attribut	Description
Couche physique normale pour fonctionnement multipoints	EIA 485 à 2 fils
Chaîne de bits	Symboles asynchrones UART standard avec Non-Retour à Zéro (NRZ)
Symbole	Chaque symbole est constitué de : 1 bit start 8 bits de données (dernier bit significatif transmis en premier) 2 bits stop*
Vitesse de transmission	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 76800, 115200

* Le variateur accepte un paquet de 1 ou 2 bits stop, mais transmet toujours 2 bits stop.

Structure RTU

La structure (ou trame) utilise le format de base décrit ci-dessous.

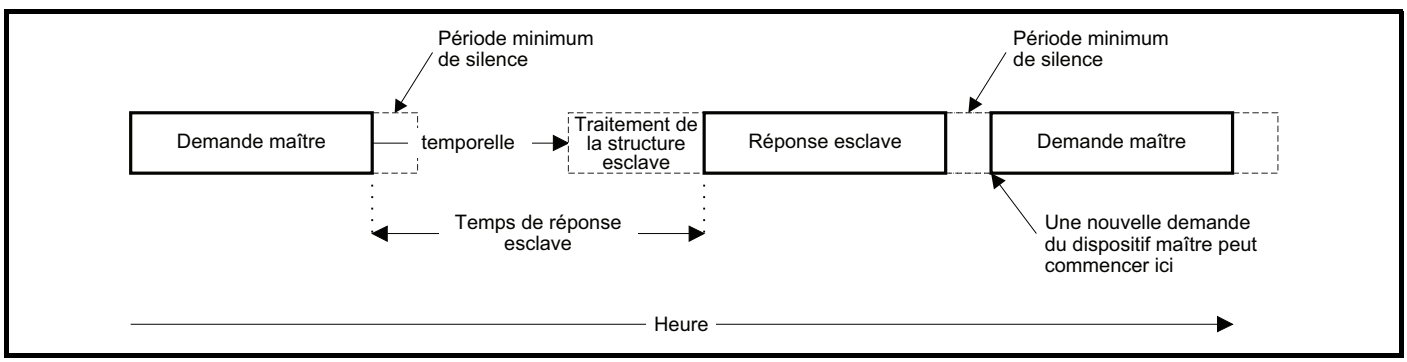


La trame est terminée par une période de silence minimum équivalente au temps de transmission pour 3,5 caractères (par exemple, à 19200 bauds, la période de silence minimum est de 2 ms). Les nœuds utilisent l'intervalle de silence de fin pour détecter la fin de la trame et commencer son traitement. Toutes les trames doivent donc être transmises sous forme de flux continu sans intervalle supérieur ou égal à la période de silence. Si un intervalle erroné est inséré, les nœuds récepteurs peuvent démarrer le traitement plu tôt, auquel cas le CRC générera une erreur et la trame sera ignorée.

Le protocole MODBUS RTU est un protocole de type maître-esclave. Toutes les demandes du maître (à l'exception des demandes de diffusion) amèneront la réponse d'un seul esclave. L'esclave répondra (c.-à-d., commencera à transmettre sa réponse) dans le temps maximum qui lui est imparti (ce temps est spécifié dans la fiche technique de tous les produits Control Techniques). Le temps de réponse minimum est également spécifié et ne sera jamais inférieur à la période de silence, correspondant au temps de transmission pour 3,5 caractères.

Si la demande du maître est une demande de diffusion, le maître peut transmettre une nouvelle demande après l'expiration du temps maximum de réponse de l'esclave.

Le maître doit mettre en œuvre un délai de dépassement des messages pour gérer les erreurs de transmission. Ce délai de dépassement doit être réglé au temps maximum de réponse de l'esclave + le temps de transmission de la réponse.



8.4.2 Adresse de l'esclave

Le premier octet de la trame correspond à l'adresse du nœud de l'esclave. Les adresses de nœud d'esclave vont de 1 à 247. Dans la demande du maître, cet octet indique le nœud d'esclave cible ; dans la réponse de l'esclave, cet octet indique l'adresse de l'esclave qui envoie la réponse.

Adressage global

L'adresse zéro s'adresse à tous les nœuds d'esclave sur le réseau. Les nœuds d'esclave suppriment les messages de réponse aux demandes de diffusion générale.

8.4.3 Registres MODBUS

La plage d'adresses de registre MODBUS est une plage 16 bits (65536 registres), qui au niveau du protocole, est représentée par des index de 0 à 65535.

Registres API

Les API de Modicon définissent généralement 4 « fichiers » contenant chacun 65536 registres. Habituellement, les registres sont référencés de 1 à 65536 et non de 0 à 65535. L'adresse du registre est donc décrémentée au niveau du dispositif maître avant d'être transmise au protocole.

Type de fichier	Description
1	Bits lecture seule
2	Bits lecture/écriture
3	Lecture seule sur le registre 16 bits
4	Lecture/Écriture sur le registre 16 bits

Le code du type de registre n'est PAS transmis par MODBUS et tous les fichiers de registre peuvent être pris en compte pour une mise en correspondance avec un seul espace d'adresses de registre. Cependant, des codes spécifiques de fonction sont définis dans MODBUS pour assurer la prise en charge de l'accès aux fichiers de registre 1 et 2. Tous les paramètres des variateurs CT standard correspondent au fichier de registre « 4 » et les autres fonctions ne sont pas nécessaires.

Correspondance des paramètres CT

L'adresse de registre Modbus est une adresse 16 bits, dont les deux bits supérieurs sont utilisés pour la sélection du type de données, les 14 bits restants servant à représenter l'adresse des paramètres, en tenant compte du fait que l'esclave incrémente la valeur de l'adresse d'une unité, ce qui résulte en une adresse théorique maximum de paramètre de 163.84 (limitée à 162.99 dans le logiciel) lorsque le mode d'adressage standard par défaut (voir *Mode série* Pr **00.035** {**11.024**}) est utilisé.

Pour accéder à un numéro de paramètre supérieur à 99 dans n'importe quel menu de variateur, le mode d'adressage modifié doit être utilisé (voir *Mode série* Pr **00.035** {**11.024**}). Il est ainsi possible d'accéder aux numéros de paramètres supérieurs à 255 et de limiter le numéro de menu maximum à 63.

Le dispositif esclave Modbus incrémente l'adresse du registre d'une unité avant de traiter la commande, ce qui empêche l'accès au paramètre Pr **00.000** du variateur ou au module optionnel.

Le tableau ci-dessous indique comment l'adresse de registre de début est calculée pour les deux modes d'adressage.

Paramètre	Mode d'adressage	Registre du protocole			
0.mm.ppp	Norme	mm x 100 + ppp - 1			
	Modifié	mm x 256 + ppp - 1			
Exemples					
		16 bits		**32 bits**	
		Décimal	**Hexadécimal (0x)**	**Décimal**	**Hexadécimal (0x)**
0.01.021	Norme	120	00 78	16504	40 78
	Modifié	276	01 14	16660	41 14
0.01.000	Norme	99	00 63	16483	40 63
	Modifié	255	00 FF	16639	40 FF
0.03.161	Norme	S/O	S/O	S/O	S/O
	Modifié	928	03 A0	17312	43 A0

Type de données

La spécification du protocole MODBUS définit les registres sous la forme d'entiers signés 16 bits. Tous les appareils CT prennent en charge cette taille de données. Se reporter à la section 8.4.7 *Types de données étendues* à la page 353 pour des informations détaillées concernant l'accès aux données de registres 32 bits.

8.4.4 Cohérence des données

Tous les appareils CT prennent en charge une cohérence minimum des données pour un paramètre (16 ou 32 bits). Certains appareils prennent en charge la cohérence pour une transaction complète sur plusieurs registres.

8.4.5 Codage des données

MODBUS RTU utilise une représentation « big-endian » pour les adresses et les informations de données (sauf pour le CRC qui est « little-endian »). C'est-à-dire que lorsqu'une quantité numérique, plus « large » qu'un octet est transmise, l'octet le PLUS significatif est envoyé en premier. Par exemple :

16 bits 0 x 1234 devrait être 0 x 12 0 x 34

32 bits 0 x 12345678 devrait être 0 x 12 0 x 34 0 x 56 0 x 78

8.4.6 Codes fonctions

Le code fonction détermine le contexte et le format des données du message. Le bit 7 du code fonction est utilisé dans la réponse de l'esclave pour indiquer une exception.

Les codes fonctions suivants sont pris en charge :

Code	Description
3	Lecture multiple sur les registres 16 bits
6	Écriture d'un seul registre
16	Écriture multiple sur les registres 16 bits
23	Lecture et écriture multiples sur les registres 16 bits

Code fonction 03 : Lecture multiple

Lecture d'une série contiguë de registres. L'esclave impose une limite supérieure au nombre de registres pouvant être lus. Si cette limite est dépassée, l'esclave envoie un code d'exception 2.

Tableau 8-3 Demande maître

Octet	Description
0	L'adresse du nœud d'esclave de destination entre 1 et 247,0 est globale.
1	Code de fonction 0x03
2	Bit le plus significatif de l'adresse du registre de début
3	Bit le moins significatif de l'adresse du registre de début
4	Bit le plus significatif du nombre de registres 16 bits
5	Bit le moins significatif du nombre de registres 16 bits
6	Bit le moins significatif du CRC
7	Bit le plus significatif du CRC

Tableau 8-4 Réponse esclave

Octet	Description
0	Adresse du nœud de la source de l'esclave
1	Code de fonction 0x03
2	Longueur des données du registre dans le bloc de lecture (en octets)
3	Bit le plus significatif 0 des données du registre
4	Bit le moins significatif 0 des données du registre
3+Nombre d'octets	Bit le moins significatif du CRC
4+Nombre d'octets	Bit le plus significatif du CRC

Code fonction 06 : Écriture d'un seul registre

Écrit une valeur dans un seul registre 16 bits. La réponse normale est un « écho » de la demande, après l'écriture dans le registre. L'adresse du registre peut correspondre à un paramètre 32 bits, mais seulement 16 bits de données peuvent être envoyées.

Tableau 8-5 Demande maître

Octet	Description
0	L'adresse du nœud d'esclave entre 1 et 247,0 est globale.
1	Code de fonction 0x06
2	Bit le plus significatif de l'adresse du registre
3	Bit le moins significatif de l'adresse du registre
4	Bit le plus significatif des données du registre
5	Bit le moins significatif des données du registre
6	Bit le moins significatif du CRC
7	Bit le plus significatif du CRC

Tableau 8-6 Réponse esclave

Octet	Description
0	Adresse du nœud de la source de l'esclave
1	Code de fonction 0x06
2	Bit le plus significatif de l'adresse du registre
3	Bit le moins significatif de l'adresse du registre
4	Bit le plus significatif des données du registre
5	Bit le moins significatif des données du registre
6	Bit le moins significatif du CRC
7	Bit le plus significatif du CRC

Code fonction 16 : Écriture multiple

Écriture d'une zone contiguë de registres. L'esclave impose une limite supérieure au nombre de registres pouvant être écrits. Si cette limite est dépassée, l'esclave supprime la demande et le délai de réponse au maître est dépassé.

Tableau 8-7 Demande maître

Octet	Description
0	L'adresse du nœud d'esclave entre 1 et 247,0 est globale.
1	Code de fonction 0x10
2	Bit le plus significatif de l'adresse du registre de début
3	Bit le moins significatif de l'adresse du registre de début
4	Bit le plus significatif du nombre de registres 16 bits
5	Bit le moins significatif du nombre de registres 16 bits
6	Longueur des données du registre à écrire (en octets)
7	Bit le plus significatif 0 des données du registre
8	Bit le moins significatif 0 des données du registre
7+Nombre d'octets	Bit le moins significatif du CRC
8+Nombre d'octets	Bit le plus significatif du CRC

Tableau 8-8 Réponse esclave

Octet	Description
0	Adresse du nœud de la source de l'esclave
1	Code de fonction 0x10
2	Bit le plus significatif de l'adresse du registre de début
3	Bit le moins significatif de l'adresse du registre de début
4	Bit le plus significatif du nombre de registres 16 bits écrits
5	Bit le moins significatif du nombre de registres 16 bits écrits
6	Bit le moins significatif du CRC
7	Bit le plus significatif du CRC

Code fonction 23 : Lecture/Écriture multiples

Écriture et lecture de deux zones contigües de registres. L'esclave impose une limite supérieure au nombre de registres pouvant être écrits. Si cette limite est dépassée, l'esclave supprime la demande et le délai de réponse au maître est dépassé.

Tableau 8-9 Demande maître

Octet	Description
0	L'adresse du nœud d'esclave entre 1 et 247,0 est globale.
1	Code de fonction 0x17
2	Bit le plus significatif de l'adresse du registre de début à lire
3	Bit le moins significatif de l'adresse du registre de début à lire
4	Bit le plus significatif du nombre de registres 16 bits à lire
5	Bit le moins significatif du nombre de registres 16 bits à lire
6	Bit le plus significatif de l'adresse du registre de début à écrire
7	Bit le moins significatif de l'adresse du registre de début à écrire
8	Bit le plus significatif du nombre de registres 16 bits à écrire
9	Bit le moins significatif du nombre de registres 16 bits à écrire
10	Longueur des données du registre à écrire (en octets)
11	Bit le plus significatif 0 des données du registre
12	Bit le moins significatif 0 des données du registre
11+Nombre d'octets	Bit le moins significatif du CRC
12+Nombre d'octets	Bit le plus significatif du CRC

Tableau 8-10 Réponse esclave

Octet	Description
0	Adresse du nœud de la source de l'esclave
1	Code de fonction 0x17
2	Longueur des données du registre dans le bloc de lecture (en octets)
3	Bit le plus significatif 0 des données du registre
4	Bit le moins significatif 0 des données du registre
3+Nombre d'octets	Bit le moins significatif du CRC
4+Nombre d'octets	Bit le plus significatif du CRC

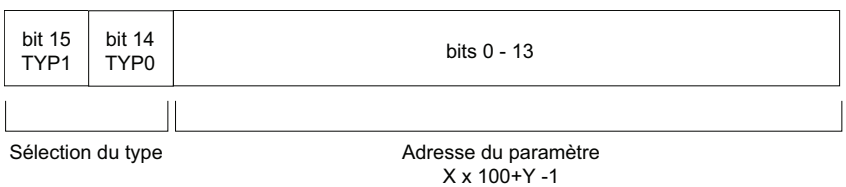
8.4.7 Types de données étendues

Les registres MODBUS standard sont des registres 16 bits et le schéma de correspondance standard affecte un seul paramètre de type numéro X.Y à un seul registre MODBUS. Pour prendre en charge les types de données 32 bits (entiers et décimaux), les services de lecture et écriture multiples MODBUS sont utilisés pour transférer une zone contiguë de registres 16 bits.

Les dispositifs esclaves contiennent généralement un ensemble mixte de registres 16 bits et 32 bits. Pour permettre au maître de sélectionner l'accès 16 ou 32 bits souhaité, les deux bits supérieurs de l'adresse du registre sont utilisés pour indiquer le type de données sélectionné.

NOTE

La sélection est appliquée à l'accès au bloc complet.



Le champ de type 2 bits sélectionne le type de données en fonction du tableau ci-dessous :

Champ de type bits 15-14	Type de données sélectionné	Commentaires
00	INT16	Compatible avec les versions antérieures
01	INT32	
10	Float32	Norme IEEE754 Pas de prise en charge sur tous les esclaves
11	Réservé	

Si un type de données 32 bits est sélectionné, l'esclave utilise deux registres MODBUS 16 bits consécutifs (en « big-endian »). Le maître doit également définir le « nombre correct de registres 16 bits ».

Par exemple, lecture de Pr **20.021** à Pr **20.024** sous forme de paramètres 32 bits en utilisant le code fonction 03 à partir du nœud 8 :

Tableau 8-11 Demande maître

Octet	Valeur	Description
0	0x08	Adresse du nœud de destination de l'esclave
1	0x03	Code fonction 03 : lecture multiple
2	0x47	Adresse du registre de début Pr **20.021** (16384 + 2021 - 1) = 18404 = 0x47E4
3	0xE4	
4	0x00	Nombre de registres 16 bits à lire Pr **20.021** à Pr **20.024** correspond à 4 registres 32 bits = 8 registres 16 bits
5	0x08	
6	Bit le moins significatif du CRC	
7	Bit le plus significatif du CRC	

Tableau 8-12 Réponse esclave

Octet	Valeur	Description
0	0x08	Adresse du nœud de destination de l'esclave
1	0x03	Code fonction 03 : lecture multiple
2	0x10	Longueur des données (octets) = 4 registres 32 bits = 16 octets
3-6		Données de Pr **20.021**
7-10		Données de Pr **20.022**
11-14		Données de Pr **20.023**
15-18		Données de Pr **20.024**
19	Bit le moins significatif du CRC	
20	Bit le plus significatif du CRC	

Lecture quand le type de paramètre courant est différent du type sélectionné

L'esclave envoie le mot ou registre le moins significatif d'un paramètre 32 bits si ce paramètre est lu dans le cadre d'un accès 16 bits.

L'esclave ajoute un signe au mot le moins significatif en cas d'accès à un paramètre 16 bits en tant que paramètre 32 bits. Le nombre de registres 16 bits doit être impair au cours d'un accès 32 bits.

Par exemple, si Pr **01.028** est un paramètre 32 bits avec une valeur de 0x12345678, Pr **01.029** est un paramètre 16 bits signé avec une valeur de 0xABCD et Pr **01.030** est un paramètre 16 bits signé avec une valeur de 0x0123.

Lecture	Adresse du registre de début	Nombre de registres 16 bits	Réponse	Commentaires
Pr **01.028**	127	1	0x5678	L'accès 16 bits standard à un registre 32 bits retourne un mot 16 bits faible de données tronquées.
Pr **01.028**	16511*	2	0x12345678	Accès 32 bits complet
Pr **01.028**	16511*	1	Exception 2	Le nombre de mots doit être impair pour l'accès 32 bits
Pr **01.029**	128	1	0xABCD	L'accès 16 bits standard à un registre 32 bits retourne un mot 16 bits faible de données.
Pr **01.029**	16512*	2	0xFFFFABCD	L'accès 32 bits à un registre 16 bits retourne des données 32 bits associées à un signe.
Pr **01.030**	16513*	2	0x00000123	L'accès 32 bits à un registre 16 bits retourne des données 32 bits associées à un signe.
Pr **01.028** à Pr **01.029**	127	2	0x5678, 0xABCD	L'accès 16 bits standard à un registre 32 bits retourne un mot 16 bits faible de données tronquées.
Pr **01.028** à Pr **01.029**	16511*	4	0x12345678, 0xFFFFABCD	Accès 32 bits complet

* Le bit 14 est réglé pour permettre l'accès 32 bits.

Écriture quand le type de paramètre courant est différent du type sélectionné

L'esclave autorise l'écriture d'une valeur 32 bits dans un paramètre 16 bits tant que la valeur 32 bits reste dans la plage normale du paramètre 16 bits.

L'esclave autorise une écriture 16 bits dans un paramètre 32 bits. L'esclave ajoute un signe à la valeur écrite, de sorte que la plage effective de ce type d'écriture devient -32768 à +32767.

Par exemple, si Pr **01.028** a une plage de ±100000 et que Pr **01.029** a une plage de ±10000.

Écriture	Adresse du registre de début	Nombre de registres 16 bits	Données	Commentaires
Pr **01.028**	127	1	0x1234	Écriture 16 bits standard dans un registre 32 bits. Valeur écrite = 0x00001234
Pr **01.028**	127	1	0xABCD	Écriture 16 bits standard dans un registre 32 bits. Valeur écrite = 0xFFFFABCD
Pr **01.028**	16511	2	0x00001234	Valeur écrite = 0x00001234
Pr **01.029**	128	1	0x0123	Valeur écrite = 0x0123
Pr **01.029**	16512	2	0x00000123	Valeur écrite = 0x00000123

* Le bit 14 est réglé pour permettre l'accès 32 bits

8.4.8 Exceptions

L'esclave envoie une réponse d'exception si une erreur est détectée dans la demande du maître. Si un message est corrompu et que la trame n'est pas reçue ou en cas d'échec du CRC, l'esclave n'émet pas d'exception. Dans ce cas, le maître n'aura pas de réponse de l'esclave (« timeout »).
Si une demande d'écriture multiple (code fonction 16 ou 23) excède la taille maximum acceptée par l'esclave, alors l'esclave rejettera le message. Aucune exception ne sera transmise et le maître n'aura pas de réponse.

Format de message d'exception
Le message d'exception de l'esclave utilise le format suivant.

Octet	Description
0	Adresse du nœud de la source de l'esclave
1	Code fonction d'origine avec bit 7 réglé
2	Code d'exception
3	Bit le moins significatif du CRC
4	Bit le plus significatif du CRC

Codes d'exception
Les codes d'exception suivants sont pris en charge.

Code	Description
1	Code fonction non pris en charge
2	Adresse de registre hors plage ou demande de lecture d'un nombre trop élevé de registres

Dépassement de plage de paramètre pendant l'écriture d'un bloc code fonction 16
L'esclave traite le bloc d'écriture dans l'ordre de réception des données. Si une écriture échoue en raison d'une valeur hors plage, le bloc d'écriture prend fin. Toutefois, l'esclave n'émet pas de réponse d'exception et la condition d'erreur est signalée au maître par le champ du nombre d'écritures réussies dans la réponse.

Dépassement de plage de paramètre pendant la lecture/l'écriture d'un bloc code fonction 23
Aucune indication n'est fournie concernant l'existence d'une valeur hors plage lors d'un accès de code fonction 23.

8.4.9 CRC

Le CRC est un contrôle de redondance cyclique 16 bits qui utilise le polynôme CRC-16 standard x16 + x15 + x2 + 1. Le CRC 16 bits est ajouté au message et transmis avec le bit le moins significatif en premier.

Le CRC est calculé à partir de TOUS les octets de la trame.

8.4.10 Paramètres de compatibilité d'appareil

Tous les appareils ont les paramètres de compatibilité suivants définis :

Paramètre	Description
ID appareil	Code d'identification unique de l'appareil
Temps minimum de réponse esclave	Intervalle minimum entre la fin d'un message du maître et le moment où le maître est prêt à recevoir une réponse de l'esclave.
Temps maximum de réponse esclave	Lors d'un adressage global, le maître doit attendre que ce délai soit écoulé avant d'émettre un nouveau message. Dans un réseau d'appareils, la réponse temporelle la plus lente doit être utilisée.
Vitesse de transmission	Vitesse de transmission utilisée par Modbus RTU
Type de données flottantes 32 bits pris en charge	Si ce type de données n'est pas pris en charge, une erreur de dépassement de plage est générée lorsque ce type de données est utilisé.
Taille de tampon maximum	Détermine la taille de bloc maximum.

9 Fonctionnement de la carte média NV

9.1 Introduction

La fonction de la carte média non volatile permet d'effectuer une simple configuration des paramètres, de sauvegarder les paramètres, de stocker/lire des programmes API et de copier les paramètres du variateur ou des programmes API à l'aide d'une SMARTCARD ou d'une carte SD. Le variateur est rétrocompatible pour une SMARTCARD Unidrive SP.

La carte média NV peut être utilisée pour les opérations suivantes :

- Copie de paramètres entre plusieurs variateurs
- Enregistrement des groupes de paramètres du variateur
- Sauvegarde du programme utilisateur intégré

La carte média NV se trouve dans la partie supérieure du module, à gauche, sous l'afficheur du variateur (si installé).

Vérifier que la carte média NV est correctement insérée, les contacts devant être orientés vers le côté gauche du variateur.

Le variateur communique uniquement avec la carte média NV lorsqu'il reçoit une commande de lecture ou d'écriture, ce qui signifie que la carte peut être enfichée en fonctionnement.

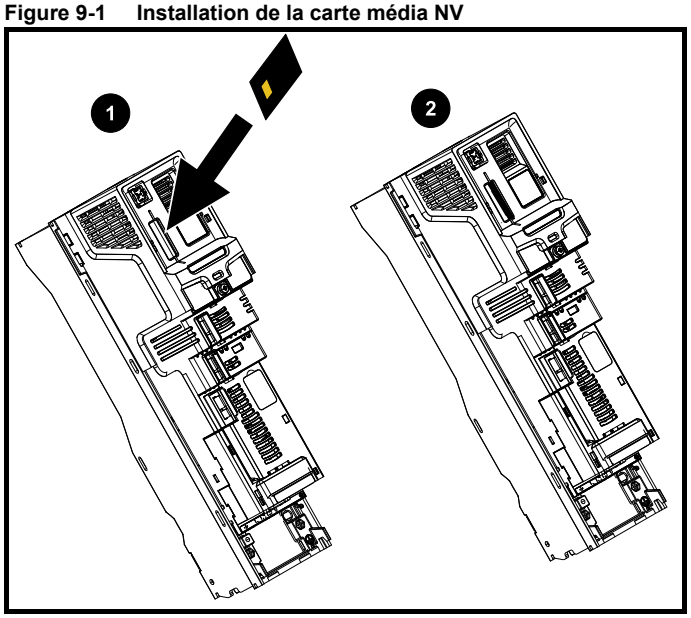
Types de cartes SD pris en charge :

Les cartes SD ou SDHC jusqu'à 32 Go peuvent être utilisées et doivent être préformatées avec le système de fichiers FAT32.

AVERTISSEMENT

Faire attention aux bornes éventuellement sous tension lors de l'installation de la carte média NV.

Figure 9-1 Installation de la carte média NV



1. Installation de la carte média NV
2. Carte média NV installée

Carte média NV	Référence
Adaptateur de carte SD (carte mémoire exclue)	3130-1212
SMARTCARD 8 Ko	2214-4246
SMARTCARD 64 Ko	2214-1006

9.2 Prise en charge de la carte média NV

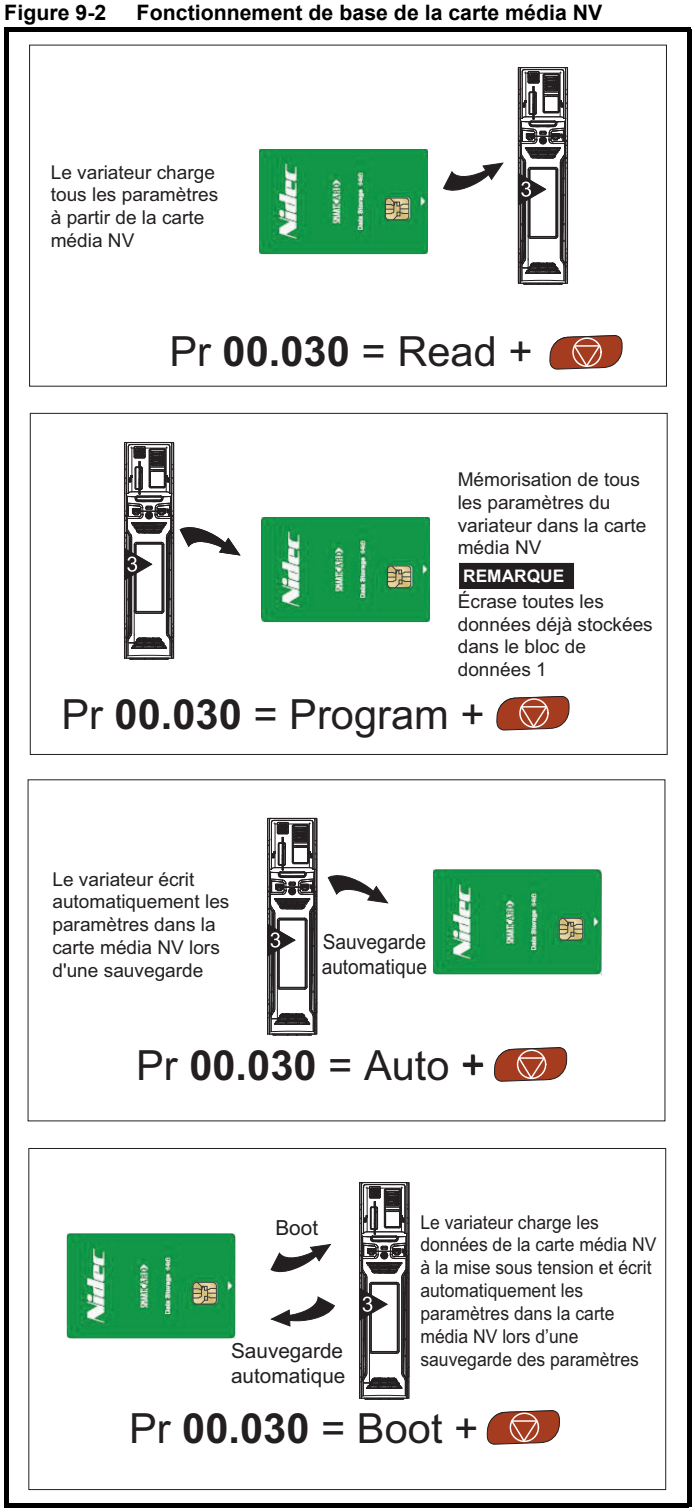
La carte média NV peut servir à stocker le réglage des paramètres du variateur et/ou les programmes API élaborés à partir du variateur dédié pompage F600 dans des blocs de données 001 à 499 sur la carte.

Le variateur dédié pompage F600 est compatible avec une SMARTCARD Unidrive SP et est capable de lire et de traduire le groupe de paramètres de l'Unidrive SP en un groupe de paramètres compatible pour le variateur dédié pompage F600. Cela n'est possible que si le groupe de paramètres de l'Unidrive SP a été transféré vers la SMARTCARD en utilisant la différence par rapport à la méthode de transfert par défaut (c.-à-d. transfert 4yyy).

Le variateur dédié pompage F600 n'est pas capable de lire un autre type de bloc de données de l'Unidrive SP sur la carte. Bien qu'il soit possible de transférer les valeurs différentes des données par défaut depuis l'Unidrive SP vers le variateur dédié pompage F600, il faut noter ce qui suit :

1. Si un paramètre du variateur source n'existe pas dans le variateur de destination, alors aucune donnée n'est transférée pour ce paramètre.
2. Si la valeur transférée dans un paramètre du variateur de destination est en dehors de sa plage de variation, la valeur est alors limitée à la plage du paramètre de destination.
3. Si les valeurs nominales du variateur de destination sont différentes de celles du variateur source, les règles normales pour ce type de transfert s'appliquent.

Figure 9-2 Fonctionnement de base de la carte média NV



La SMARTCARD peut être protégée contre les opérations d'écriture ou d'effacement via la validation du registre de lecture seule, comme indiqué dans la section 9.3.9 *9888 / 9777 - Réglages et effacement du registre de lecture seule de la carte média NV* à la page 359.

Il ne faut pas retirer la carte pendant le transfert de données, sinon le variateur se met en sécurité. Si cela venait à se produire, le transfert doit être relancé ou, dans le cas du transfert des données de la carte dans le variateur, les paramètres par défaut doivent être chargés.

9.3 Transfert de données

Les fonctions de transfert de données, de suppression et de protection des informations sont accessibles via la saisie d'un code dans Pr **mm.000** suivi du reset du variateur, comme expliqué dans le Tableau 9-1.

Tableau 9-1 Codes SMARTCARD et carte SD

Code	Action	SMARTCARD	Carte SD
2001	Transfert des paramètres du variateur dans le fichier de paramètres 001 et réglage de ce bloc de données en mode boot. Cela comprend les paramètres des modules optionnels installés.	✓	✓
4yyy	Transfert des paramètres du variateur dans le fichier de paramètres yyy. Cela comprend les paramètres des modules optionnels installés.	✓	✓
7yyy	Suppression du fichier yyy.	✓	✓
8yyy	Comparaison des données du variateur avec le fichier yyy. Si les fichiers sont les mêmes, *Pr **mm.000*** (**mm.000**) est tout simplement remis à zéro à la fin de la comparaison. Si les fichiers sont différents, une mise en sécurité « Comparaison carte » est déclenchée. Toutes les autres mises en sécurité de la carte média NV s'appliquent également.	✓	✓
9555	Effacement du registre de suppression d'avertissement	✓	✓
9666	Valide le registre de suppression d'avertissement	✓	✓
9777	Effacement de l'indicateur de lecture seule	✓	✓
9888	Valide l'indicateur de lecture seule	✓	✓
9999	Suppression des données et formatage de la carte média NV	✓	

Où yyy correspond aux blocs numérotés de 001 à 999.

NOTE

Si le registre de lecture seule est validé, seuls les codes 6yyy ou 9777 sont opérationnels.

9.3.1 Installation de la carte média NV

4yyy - Écriture des paramètres dont la valeur n'est pas la valeur par défaut dans la carte média NV

Le bloc de données contient uniquement les paramètres dont la valeur par défaut a été modifiée depuis le dernier chargement des valeurs par défaut.

Tous les paramètres, à l'exception de ceux munis d'un groupe binaire de codage NC (Not copied) sont transférés vers la carte média NV. En plus de ces paramètres, tous les paramètres du menu 20 (excepté Pr **20.000**), peuvent être transférés vers la carte média NV.

Écriture d'un groupe de paramètres dans la carte média NV (Pr 11.042 = Programme (2))

Le réglage de Pr **11.042** sur Programme (2) suivi du reset du variateur permet d'enregistrer les paramètres dans la carte média NV, ce qui équivaut à entrer 4001 dans Pr **mm.000**. Toutes les mises en sécurité Carte média NV s'appliquent, excepté la mise en sécurité « Changement carte ». Si le bloc de données existe déjà, il est automatiquement remplacé. Une fois l'opération terminée, la valeur du paramètre est automatiquement réglée sur Aucun (0).

9.3.2 Lecture depuis la carte média NV

6yyy - Lecture depuis la carte média NV

Lorsque des données sont retransférées sur le variateur, en utilisant 6yyy dans Pr **mm.000**, elles sont transférées dans la mémoire RAM et EEPROM. La sauvegarde des paramètres n'est pas obligatoire pour conserver les données après une coupure d'alimentation. Les données de paramétrage de tout module optionnel installé stockées sur la carte sont transférées vers le variateur. Si les modules en option installés sur le variateur source et celui de destination sont différents, les menus pour l'emplacement des module en option, où les catégories de modules en option sont différents, ne sont pas actualisés à partir de la carte et comportent leurs valeurs par défaut après l'opération de copie.
Le variateur déclenche une mise en sécurité « Carte Option » si les modules en option installés dans les variateurs source et de destination sont différents ou s'ils sont montés à des emplacements différents. Si les données sont transférées sur le variateur avec des valeurs nominales de tension ou de courant différentes, une mise en sécurité « Valeur nominale carte » se produit.

Les paramètres suivants, dépendant des valeurs nominales du variateur (avec bit de codage DP), ne sont pas écrits sur le variateur de destination par la carte média NV lorsque la valeur nominale de tension du variateur de destination est différente de celle du variateur source et que le fichier est un fichier de paramètres.

Cependant, les paramètres dépendant des valeurs nominales du variateur seront transférés si le courant nominal seulement est différent. Si les paramètres dépendant des valeurs nominales du variateur ne sont pas écrits sur le variateur de destination, ils conservent leurs valeurs par défaut.

Pr **02.008** *Tension de rampe standard*

Pr **04.005** à Pr **04.007** *Limites de courant d'entraînement*

Pr **04.024** *Mise à l'échelle utilisateur du courant maximum*

Pr **05.007** *Courant nominal*

Pr **05.009** *Tension nominale*

Pr **05.010** *Facteur de puissance nominal*

Pr **05.017** *Résistance statorique*

Pr **05.018** *Fréquence de découpage maximum*

Pr **05.024** *Inductance transitoire*

Pr **05.025** *Inductance statorique*

Pr **06.006** *Niveau de freinage par injection de courant*

Pr **06.048** *Niveau de détection de perte d'alimentation*

Pr **06.065** *Seuil de sous-tension standard*

Pr **06.066** *Seuil de sous-tension basse*

Lecture d'un groupe de paramètres depuis la carte média NV (Pr 11.042 = Lecture (1))

Le réglage de Pr **11.042** sur lecture (1) et le reset du variateur permet de transférer les paramètres de la carte au groupe de paramètres du variateur et à la mémoire EEPROM du variateur, ce qui équivaut à entrer 6001 dans Pr **mm.000**.

Toutes les mises en sécurité de la carte média NV s'appliquent. Une fois les paramètres copiés avec succès, la valeur du paramètre est automatiquement réglée sur Aucun (0). Les paramètres sont enregistrés dans la mémoire EEPROM du variateur une fois l'opération terminée.

9.3.3 Mémorisation automatique des changements de paramètres (Pr 11.042 = Auto (3))

Ce paramètre force le variateur à enregistrer automatiquement dans la carte média NV toute modification apportée aux paramètres du menu 0 sur le variateur. Le groupe de paramètres du menu 0 le plus récent du variateur est, par conséquent, toujours sauvegardé dans la carte média NV. Le réglage de Pr **11.042** sur Auto (3) suivi du reset du variateur permet d'enregistrer immédiatement le groupe complet de paramètres du variateur sur la carte, autrement dit, tous les paramètres, à l'exception des paramètres dont le bit de codage NC est validé. Une fois le groupe de paramètres complet stocké, seul le réglage des paramètres individuels modifiés du menu 0 est actualisé.

Les changements effectués au niveau des paramètres avancés sont uniquement enregistrés sur la carte média NV lorsque Pr **mm.000** est réglé sur «Enregistrer les paramètres» ou 1001 et qu'un reset du variateur est effectué.

Toutes les mises en sécurité Carte média NV s'appliquent, excepté la mise en sécurité « Changement carte ». Si le bloc contient déjà des données, celles-ci sont automatiquement remplacées.

Si la carte est retirée alors que Pr **11.042** est réglé sur 3, Pr **11.042** est automatiquement réglé sur Aucun (0).

Lorsqu'une nouvelle carte média NV est installée, l'utilisateur doit ramener la valeur de Pr **11.042** sur Auto (3) et procéder au reset du variateur pour que le groupe complet de paramètres puisse être réécrit dans la nouvelle carte média NV, si le mode Auto est toujours nécessaire.

Lorsque Pr **11.042** est réglé sur Auto (3) et que les paramètres du variateur sont enregistrés, la carte média NV est également mise à jour et devient donc une copie de la configuration mémorisée dans les variateurs.

À la mise sous tension, si Pr **11.042** est réglé sur Auto (3), le variateur enregistre le groupe de paramètres complet dans la carte média NV. Le variateur affiche alors « Écriture carte » pendant toute la durée de l'opération. Cela permet de s'assurer que si l'utilisateur installe une nouvelle carte média NV pendant la mise hors tension, celle-ci contiendra les données appropriées.

NOTE

Lorsque Pr **11.042** est réglé sur Auto (3), le réglage de Pr **11.042** est enregistré dans la mémoire EEPROM du variateur, mais pas dans la carte média NV.

9.3.4 Mode boot à partir de la carte média NV à chaque mise sous tension (Pr 11.042 = boot (4))

Lorsque Pr **11.042** est réglé sur Boot (4), le variateur se comporte comme si le mode Auto était activé, excepté pendant la mise sous tension du variateur. Les paramètres stockés dans la carte média NV sont automatiquement transférés sur le variateur lors de la mise sous tension si les conditions suivantes sont satisfaites :

- Une carte est insérée sur le variateur
- Le bloc de données 1 existe sur la carte
- Le bloc de données 1 est de type 1 à 4 (tel que défini dans Pr **11.038**).
- Le paramètre Pr **11.042** sur la carte est réglé sur Boot (4).

Le variateur affiche alors « Boot paramètres » pendant toute la durée de l'opération. Si le mode du variateur est différent de celui de la carte, le variateur déclenche une mise en sécurité « Mode carte du variateur » et les données ne sont pas transférées.

Si le mode « Boot » est stocké dans la carte média NV de copie, celle-ci devient le dispositif maître. Cette fonctionnalité constitue un moyen très rapide et efficace pour reprogrammer plusieurs variateurs.

NOTE

Le mode « boot » est enregistré sur la carte, mais lorsque la carte est lue, la valeur de Pr **11.042** n'est pas transférée sur le variateur.

9.3.5 Mode Boot à partir de la carte média NV à chaque mise sous tension (Pr mm.000 = 2001)

Il est possible de créer un bloc de données de paramètres « bootable » en réglant Pr **mm.000** sur 2001 et en faisant un reset du variateur. Ce bloc de données est créé en une opération et n'est pas mis à jour quand des changements de paramètres sont effectués ultérieurement.

Le réglage de Pr **mm.000** sur 2001 écrase le bloc de données 1 sur la carte, si ce bloc existe déjà.

9.3.6 8yyy - Comparaison du groupe de paramètres complet du variateur et des valeurs de la carte média NV

Le réglage de Pr **mm.000** sur 8yyy permet de comparer le fichier de la carte média NV avec les données du variateur. Si la comparaison réussit, Pr **mm.000** est simplement réglé sur 0. En cas d'échec de la comparaison, une mise en sécurité « Comparaison carte » est déclenchée.

9.3.7 7yyy / 9999 - Suppression des données des valeurs de la carte média NV

Les données stockées sur la carte média NV peuvent être supprimées bloc par bloc ou du bloc 1 à 499 en une seule opération.

- Le réglage de Pr **mm.000** sur 7yyy supprime le bloc de données yyy de la carte média NV
- Le réglage de Pr **mm.000** sur 9999 supprime tous les blocs de données sur une SMARTCARD mais pas sur une carte SD.

9.3.8 9666 / 9555 - Réglages et effacement du registre de suppression d'avertissement de la carte média NV

Si les modules en option installés dans les variateurs source et de destination sont différents ou s'ils sont montés à des emplacements différents, le variateur déclenche une mise en sécurité « Carte Option ». Si les données sont transférées sur un variateur de tension ou de courant nominal différent, une mise en sécurité « Valeur nominale carte » est générée. Il est possible de supprimer ces mises en sécurité en validant le registre de suppression d'avertissement. Lorsque ce registre est validé, le variateur ne déclenche pas de mise en sécurité si le(s) module(s) en option ou les calibres variateur sont différents entre le variateur source et le variateur de destination. Dans ce cas, les paramètres associés au module optionnel ou aux valeurs par défaut du variateur ne sont pas transférés.

- Le réglage de Pr **mm.000** sur 9666 valide le registre de suppression d'avertissement.
- Le réglage de Pr **mm.000** sur 9555 efface le registre de suppression d'avertissement.

9.3.9 9888 / 9777 - Réglages et effacement du registre de lecture seule de la carte média NV

La carte média NV peut être protégée contre les opérations d'écriture ou d'effacement via la validation du registre de lecture seule. Si une tentative d'écriture ou d'effacement d'un bloc de données est effectuée alors que le registre de lecture seule est validé, une mise en sécurité «Lecture seule carte» est déclenchée. Lorsque le registre de lecture seule est validé, seuls les codes 6yyy et 9777 sont opérationnels.

- Le réglage de Pr **mm.000** sur 9888 valide le registre de lecture seule.
- Le réglage de Pr **mm.000** sur 9777 efface le registre de lecture seule.

9.4 Informations sur les blocs de données

Chaque bloc de données stocké sur une carte média NV comporte des informations contenant les éléments suivants :

- *Numéro fichier carte média NV* (11.037)
- *Type fichier carte média NV* (11.038)
- *Version fichier carte média NV* (11.039)
- *Somme de contrôle fichier carte média NV* (11.040)

Les informations de tous les blocs de données qui ont été utilisés peuvent être visualisées dans les paramètres Pr **11.038** à Pr **11.040** en augmentant ou en réduisant le numéro du bloc de données défini dans Pr **11.037**. S'il n'y a aucune donnée sur la carte, Pr **11.037** peut uniquement avoir la valeur 0.

9.5 Paramètres de la carte média NV

Tableau 9-2 Codes paramètres

LE	Lecture/Écriture	ND	Pas de valeur par défaut
LS	Lecture seule	NC	Non copié
Num	Paramètre numérique	PT	Paramètre protégé
Bit	Paramètre binaire	DP	Dépend du calibre
Txt	Mnémonique	US	Sauvegarde par l'utilisateur
Bin	Paramètre binaire	PS	Mémorisé à la mise hors tension
FI	Filtré	DE	potentiomètre motorisé

11.036 {00.029}	Fichier carte média NV chargé précédemment									
LS		Num					NC	PT		
OL / RFC-A / RFC-S	⇳	0 à 999			ð	0				

Ce paramètre affiche le numéro du bloc de données le plus récemment transféré de la carte média NV dans le variateur. Si les valeurs par défaut sont ensuite rechargées, ce paramètre est réglé sur 0.

11.037	Numéro fichier carte média NV									
LE		Num								
OL / RFC-A / RFC-S	⇳	0 à 999			ð	0				

La valeur spécifiée pour ce paramètre doit correspondre au numéro du bloc de données pour lequel l'utilisateur souhaite afficher les informations dans Pr **11.038**, Pr **11.039** et Pr **11.040**.

11.038	Type de fichier carte média NV								
LS		Txt				ND	NC	PT		
OL / RFC-A / RFC-S	⇳	Aucun (0), Boucle ouverte (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Regen (4), Prog utilisateur (5), App option (6)			ð				

Affiche le type/mode du bloc de données sélectionné via Pr **11.037**.

Pr 11.038	Mnémonique	Type/mode
0	Aucune	Aucun fichier sélectionné
1	Boucle ouverte	Fichier de paramètres du mode boucle ouverte
2	RFC-A	Fichier de paramètres du mode RFC-A
3	RFC-S	Fichier de paramètres du mode RFC-S
4	Régénératif	Fichier de paramètres du mode Regen
5	Programme utilisateur	Fichier programme utilisateur intégré
6	Application Option	Fichier application module en option

11.039	Version du fichier carte média NV									
LS		Num				ND	NC	PT		
OL / RFC-A / RFC-S	⇳	0 à 9999			ð					

Fournit le numéro de version du fichier sélectionné via Pr **11.037**.

11.040	Somme de contrôle de fichier carte média NV									
LS		Num				ND	NC	PT		
OL / RFC-A / RFC-S	⇳	--2147483648 à 2147483647			ð					

Affiche la somme de contrôle (checksum) du bloc de données sélectionné via Pr **11.037**.

11.042	Copie de paramètres									
LE		Txt					NC		US*	
OL / RFC-A / RFC-S	⇳	Aucun (0), Lecture (1), Programme (2), Auto (3), Boot (4)			ð	Aucune (0)				

* Seule une valeur de 3 ou 4 est sauvegardée dans ce paramètre.

NOTE

Si la valeur de Pr **11.042** est égale à 1 ou 2, elle n'est pas transférée sur le variateur ni enregistrée dans la mémoire EEPROM. Si Pr **11.042** est réglé sur 3 ou 4, la valeur est enregistrée dans l'EEPROM

Aucun (0) = Inactif

Lecture (1) = Lecture d'un groupe de paramètres à partir de la carte média NV

Programmation (2) = Programmation d'un groupe de paramètres sur la carte média NV

Auto (3) = Enregistrement automatique

Boot (4) = Mode Boot

11.072		Fichier spécial de création carte média NV								
LE		Num					NC			
OL	⇳	0 à 1			ð	0				
RFC-A										
RFC-S										

Si *Fichier spécial de création carte média NV* (**11.072**) = 1 lorsqu'un fichier de paramètre est transféré sur une carte média NV, le fichier est créé comme un fichier macro. Le *Fichier spécial de création carte média NV* (**11.072**) est remis à zéro après la création du fichier ou en cas d'échec du transfert.

11.073		Type de carte média NV								
LS		Txt				ND	NC	PT		
OL	⇳	Aucune (0), carte SMART (1), carte SD (2)			ð					
RFC-A										
RFC-S										

Le type de carte média insérée s'affiche ; il contiendra l'une des valeurs suivantes :

« Aucune » (0) - Aucune carte média NV n'a été insérée.

« Carte SMART » (1) - Une SMARTCARD a été insérée.

« Carte SD » (2) - Une carte SD formatée FAT a été insérée.

11.075		Registre de lecture seule carte média NV								
LS		Bit				ND	NC	PT		
OL	⇳	OFF (0) ou On (1)			ð					
RFC-A										
RFC-S										

Le *Registre de lecture seule carte média NV* (**11.075**) indique l'état du registre de lecture seule relatif à la carte actuellement installée.

11.076		Registre de suppression avertissement carte média NV								
LS		Bit				ND	NC	PT		
OL	⇳	OFF (0) ou On (1)			ð					
RFC-A										
RFC-S										

Le *Registre de suppression d'avertissement de la carte média NV* (**11.076**) indique l'état du registre d'avertissement relatif à la carte actuellement installée.

11.077		Version requise du fichier carte média NV								
LE		Num				ND	NC	PT		
OL	⇳	0 à 9999			ð					
RFC-A										
RFC-S										

La valeur *Version requise du fichier carte média NV* (**11.077**) sert de numéro de version de fichier lorsqu'il est créé sur une carte média NV. La *Version requise du fichier de la carte média NV* (**11.077**) est remise à zéro lorsque le fichier est créé ou en cas d'échec du transfert.

9.6 Mises en sécurité carte média NV

Après une tentative de lecture, d'écriture ou de suppression de données d'une carte média NV, une mise en sécurité peut être déclenchée si un problème a été rencontré avec la commande.

Voir le Chapitre 12 *Diagnostics* à la page 465 pour de plus amples informations sur les mises en sécurité de la carte média NV.

10 Paramètres avancés

Ce chapitre est une présentation rapide de tous les paramètres du variateur avec les unités, les limites des plages de variation, etc., ainsi que les schémas qui illustrent leur fonction. Des descriptions complètes des paramètres sont disponibles dans le *Guide des paramètres (Parameter Reference Guide)*.

AVERTISSEMENT

Les paramètres avancés sont fournis à titre indicatif uniquement. Les listes figurant dans ce chapitre ne contiennent pas toutes les informations permettant d'ajuster ces paramètres. Des réglages incorrects peuvent nuire à la sécurité du système et endommager le variateur et/ou l'équipement externe. Avant de procéder à un quelconque réglage de ces paramètres, consulter le *Guide des paramètres* (Parameter Reference Guide).

Tableau 10-1 Description des menus

Menu	Description
0	Paramètres indispensables au variateur pour une programmation facile et rapide
1	Référence de fréquence/vitesse
2	Rampes
3	Retour de vitesse et boucle de vitesse
4	Régulation de couple et contrôle de courant
5	Contrôle moteur
6	Séquenceur et horloge
7	E/S analogiques, surveillance de la température
8	E/S logiques
9	Logique programmable, potentiomètre motorisé, somme binaire, horloges et oscilloscope
10	État et mises en sécurité
11	Paramétrage et identification du variateur, communications série
12	Comparateurs et sélecteurs de variables
13	Contrôle des mouvements standard
14	Régulateur PID
15	Menu de paramétrage emplacement 1 du module optionnel
16	Menu de paramétrage emplacement 2 du module optionnel
17	Menu de paramétrage emplacement 3 du module optionnel
18	Menu d'application général du module optionnel 1
19	Menu d'application général du module optionnel 2
20	Menu d'application général du module optionnel 3
22	Configuration du menu 0
23	Non alloué
28	Menu réservé
29	Fonctions de pompage
Emplacement 1	Menus option emplacement 1*
Emplacement 2	Menus option emplacement 2*
Emplacement 3	Menus option emplacement 3*

*** Affiché uniquement quand les modules optionnels sont installés.**

Tableau 10-2 Codes paramètres

Légende	Attribut
LE	Lecture/écriture : peut être écrit par l'utilisateur
LS	Lecture seule : peut être uniquement lu par l'utilisateur
Bit	Paramètre binaire 1. « On » ou « Off » apparaît sur l'afficheur
Num	Numéro : peut être unipolaire ou bipolaire
Txt	Texte : le paramètre est constitué de chaînes mnémoniques de texte à la place de numéros.
Bin	Paramètre binaire
IP	Paramètre de l'adresse IP
Mac	Paramètre de l'adresse Mac
Date	Paramètre de date
Heure	Paramètre d'heure
Chr	Paramètre de caractère
FI	Filtré : pour améliorer la visualisation, les paramètres dont les valeurs varient rapidement sont filtrés lors de l'affichage sur le clavier du variateur.
DE	Destination : ce paramètre définit la destination d'une entrée ou d'une fonction logique.
DP	Dépendant des valeurs nominales : ce paramètre peut avoir des valeurs et des plages de valeurs qui diffèrent selon les tensions et courants nominaux des variateurs. Ces paramètres sont transférés vers le variateur de destination par le média de stockage non volatile lorsque le calibre du variateur de destination est différent de celle du variateur source et que le fichier est un fichier de paramètres. Toutefois, les valeurs sont transférées si seulement le courant nominal est différent et que le fichier est différent du fichier type par défaut.
ND	Indépendant du réglage par défaut : le paramètre n'est pas modifié lorsque les paramètres par défaut sont chargés.
NC	Non copié : non transféré vers ou à partir de la carte média NV durant la copie.
PT	Protégé : ne peut pas être utilisé en tant que destination (cible).
US	Sauvegarde par l'utilisateur : sauvegardé dans la mémoire EEPROM du variateur quand l'utilisateur lance une sauvegarde des paramètres.
PS	Mémorisé à la mise hors tension: paramètre sauvegardé automatiquement dans la mémoire EEPROM du variateur lors de la mise en sécurité sous-tension (UV).

10.1 Plages de paramètres et minimum/maximums variables :

Certains paramètres du variateur se distinguent par une plage variable avec des valeurs minimum et maximum variables en fonction de l'un des éléments suivants:

- des valeurs des autres paramètres
- du calibre du variateur
- du mode du variateur
- toute combinaison de ce qui précède

Les tableaux ci-dessous fournissent la définition du minimum/maximum variables et de la plage maximum associée.

VM_AC_VOLTAGE	Plage appliquée aux paramètres affichant une tension AC
Unités	V
Plage de [MIN]	0
Plage de [MAX]	0 à 930
Définition	VM_AC_VOLTAGE[MAX dépend de la valeur nominale de tension du variateur. Voir Tableau 10-3 VM_AC_VOLTAGE[MIN] = 0

VM_AC_VOLTAGE_SET	Plage appliquée aux paramètres de configuration de la tension AC
Unités	V
Plage de [MIN]	0
Plage de [MAX]	0 à 690
Définition	VM_AC_VOLTAGE_SET[MAX] dépend de la valeur nominale de tension du variateur. Voir Tableau 10-3 VM_AC_VOLTAGE_SET[MIN] = 0

VM_ACCEL_RATE	Maximum appliqué aux paramètres de rampe
Unités	s / 100 Hz, s / 1000 min^{-1}, s / 1000 mm/s
Plage de [MIN]	Boucle ouverte : 0,0 RFC-A, RFC-S : 0,000
Plage de [MAX]	Boucle ouverte : 0,0 à 3200,0 RFC-A, RFC-S : 0,000 à 3200,000
Définition	Une valeur maximum doit être appliquée aux paramètres de rampe car les unités permettent de modifier la vitesse de zéro à un niveau défini ou à une valeur maximum. Le niveau défini est 100 Hz pour le mode Boucle ouverte et 1000 tr/m ou 1000 mm/s pour les modes RFC-A et RFC-S. Si le changement de la vitesse consiste à régler la vitesse maximum, toute modification de la vitesse maximum modifie la rampe courante pour une valeur de paramètre de rampe donnée. Avec le calcul maximum variable, la rampe la plus longue (valeur maximale du paramètre) ne sera jamais plus lente que la vitesse obtenue avec le niveau défini, à savoir 3200,00 s / Hz pour le mode Boucle ouverte et 3200,000 s / 1000 tr/m ou 3200,000 s / 1000 mm/s pour les modes RFC-A et RFC-S. La fréquence/vitesse maximum reprend la valeur du paramètre *Limite de référence maximum* (**01.006**) si *Sélection des paramètres du moteur 2* (**11.045**) = 0 ou celle du paramètre *Limite de référence maximum m² (**21.001**)* si *Sélection des paramètres du moteur 2* (**11.045**) = 1. Mode Boucle ouverte VM_ACCEL_RATE[MIN] = 0,0 Si Unités rampe (**02.039**) = 0 : VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200,0 Sinon : VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200,0 x Fréquence maximum / 100,0 Modes RFC-A, RFC-S VM_ACCEL_RATE[MIN] = 0,000 Si Unités rampe (**02.039**) = 0 : VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200,000 Sinon : VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200,000 x Vitesse maximum / 1000,0

VM_DC_VOLTAGE	Plage appliquée aux paramètres indiquant une tension DC
Unités	V
Plage de [MIN]	0
Plage de [MAX]	0 à 1190
Définition	VM_DC_VOLTAGE[MAX] correspond au retour vitesse de tension du bus DC à pleine échelle (niveau de mise en sécurité de surtension) du variateur. Ce niveau dépend de la valeur nominale de tension du variateur. Voir Tableau 10-3 VM_DC_VOLTAGE[MIN] = 0

VM_DC_VOLTAGE_SET	Plage appliquée aux paramètres de référence DC
Unités	V
Plage de [MIN]	0
Plage de [MAX]	0 à 1150
Définition	VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] dépend de la valeur nominale de tension du variateur. Voir Tableau 10-3 VM_DC_VOLTAGE_SET[MIN] = 0

VM_DRIVE_CURRENT	Plage appliquée aux paramètres affichant un courant en ampères
Unités	A
Plage de [MIN]	-99999,999 à 0,000
Plage de [MAX]	0,000 à 99999,999
Définition	VM_DRIVE_CURRENT[MAX] est équivalent à la pleine échelle (niveau de mise en sécurité de surintensité) ou à la valeur Kc du variateur et est donné par *Pleine échelle courant Kc* (**11.061**). VM_DRIVE_CURRENT[MIN] = - VM_DRIVE_CURRENT[MAX]

VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR	Version unipolaire de VM_DRIVE_CURRENT
Unités	A
Plage de [MIN]	0,000
Plage de [MAX]	0,000 à 99999,999
Définition	VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR[MAX] = VM_DRIVE_CURRENT[MAX] VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR[MIN] = 0,000

VM_HIGH_DC_VOLTAGE	Plage appliquée aux paramètres indiquant une tension DC élevée
Unités	V
Plage de [MIN]	0
Plage de [MAX]	0 à 1500
Définition	VM_HIGH_DC_VOLTAGE[MAX] correspond au retour vitesse de tension du bus DC à pleine échelle pour la mesure de tension élevée du bus DC qui peut mesurer la tension si elle passe au-dessus de la valeur normale à pleine échelle. Ce niveau dépend de la valeur nominale de tension du variateur. Consulter la Tableau 10-3. VM_HIGH_DC_VOLTAGE[MIN] = 0

VM_LOW_UNDER_VOLTS	Plage appliquée au seuil inférieure de sous-intensité
Unités	V
Plage de [MIN]	24
Plage de [MAX]	24 à 1150
Définition	Si *Mode de sauvegarde activé* (**06.068**) = 0 : VM_LOW_UNDER_VOLTS[MAX] = VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN] Si *Mode de sauvegarde activé* (**06.068**) = 1 : VM_LOW_UNDER_VOLTS[MAX] = VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN] / 1,1. VM_LOW_UNDER_VOLTS[MIN] = 24.

VM_MIN_SWITCHING_FREQUENCY	Plage appliquée au paramètre de fréquence de découpage minimum
Unités	Unités utilisateur
Plage de [MIN]	0
Plage de [MAX]	0 à 6
Définition	VM_MIN_SWITCHING_FREQUENCY[MAX] = *Fréquence de découpage maximum* (**05.018**) VM_MIN_SWITCHING_FREQUENCY[MIN] = 0 pour les modes de contrôle moteur ou 1 pour le mode régénératif (suivant la valeur maximum)

VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT **VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT**	Plage appliquée aux paramètres de limite de courant
Unités	%
Plage de [MIN]	0,0
Plage de [MAX]	0,0 à 1000,0
Définition	VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MIN] = 0,0 Boucle ouverte VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX] = ($I_{Tlimite}$ / $I_{Tnominal}$) x 100 % Où : $I_{Tlimite}$ = $I_{RéfMax}$ x cos(sin^{-1}($I_{Mnominal}$ / $I_{RéfMax}$)) $I_{Mnominal}$ = Pr **05.007** sin ϕ $I_{Tnominal}$ = Pr **05.007** x cos ϕ cos ϕ = Pr **05.010** I_{MaxRef} correspond à 0,7 x Pr **11.061** quand le courant nominal moteur réglé dans Pr **05.007** est inférieur à 0,7 x Pr **11.061** ou à 1,1 x Pr **11.060** (c.-à-d., surcharge réduite). RFC-A VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX] = ($I_{Tlimite}$ / $I_{Tnominal}$) x 100 % Où : $I_{Tlimite}$ = $I_{RéfMax}$ x cos(sin^{-1}($I_{Mnominal}$ / $I_{RéfMax}$)) $I_{Mnominal}$ = Pr **05.007** x sin ϕ_1 Itnominal = Pr **05.007** x cos ϕ_1 ϕ_1 = cos-1 (Pr **05.010**) + ϕ_2.ϕ_1 est calculé pendant un autocalibrage. Voir les calculs de minimum/maximum variable dans le *Guide des paramètres (Parameter Reference Guide)* pour plus d'informations sur ϕ_2. I_{MaxRef} correspond à 0,9 x Pr **11.061** quand le courant nominal moteur réglé dans Pr **05.007** est inférieur à 0,9 x Pr **11.061** ou 1,1 x Pr **11.060** (c.-à-d., surcharge réduite). RFC-S et Régénératif VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX] = (I_{MaxRef} / Pr **05.007**) x 100 % Où : I_{MaxRef} correspond à 0,9 x Pr **11.061** quand le courant nominal moteur réglé dans Pr **05.007** est inférieur à 0,9 x Pr **11.061** ou à 1,1 x Pr **11.060** (c.-à-d., surcharge réduite).

VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1 **VM_NEGATIVE_REF_CLAMP2**	Limites appliquées à la fréquence négative ou à la limite de vitesse
Unités	Boucle ouverte : Hz RFC-A, RFC-S : min^{-1} ou mm/s
Plage de [MIN]	Boucle ouverte : -550,0 à 0,0 RFC-A, RFC-S : -50000,0 à 0,0
Plage de [MAX]	Boucle ouverte : 0,0 à 550,0 RFC-A, RFC-S : 0,0 à 50000,0
Définition	

***Limite de référence négative activée* (01.008)**	***Référence bipolaire activée* (01.010)**	**VM_NEGATIVE_REF_ CLAMP1[MIN]**	**VM_NEGATIVE_REF_ CLAMP1[MAX]**
0	0	0,0	Pr **01.006**
0	1	0,0	0,0
1	X	-VM_POSITIVE_REF_CLAMP[MAX]	0,0

VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 **VM_POSITIVE_REF_CLAMP2**	Limites appliquées à la fréquence positive ou à la limite de référence de vitesse
Unités	Boucle ouverte : Hz RFC-A, RFC-S : min^{-1} ou mm/s
Plage de [MIN]	Boucle ouverte : 0,0 RFC-A, RFC-S : 0,0
Plage de [MAX]	Boucle ouverte : 550,0 RFC-A, RFC-S : 0,0 à 50000,0
Définition	VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX] définit la plage de limite de référence positive, *Limite de référence maximum* (**01.006**), qui à son tour limite les références. En modes RFC-A et RFC-S, une limite est appliquée pour que le retour de position ne dépasse pas la vitesse lorsque le variateur ne peut plus interpréter correctement le signal de retour vitesse comme indiqué dans le tableau ci-dessous. La limite est basée sur le capteur de retour de position sélectionné sous *Retour vitesse de contrôle moteur sélectionné* (**03.026**). Il est possible de désactiver cette limite si le *Mode RFC Feedback* (**03.024**) est ≥ 1 de sorte que le moteur puisse être opéré à une vitesse supérieure au niveau permettant au variateur d'interpréter le retour en mode Sans capteur. À noter que la limite de vitesse maximale du capteur de retour de position peut être inférieure à celles indiquées dans le tableau. Veiller à ne pas dépasser une vitesse susceptible d'endommager le capteur de retour de position.

Capteur de retour	VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX]
AB, AB Servo	(500 kHz x 60 / incréments rotatifs par tour) min^{-1} (500 kHz / pas de ligne linéaire en mm) mm/s
FD, FR, FD Servo, FR Servo	(500 kHz x 60 / incréments rotatifs par tour)/2 min^{-1} (500 kHz / pas de ligne linéaire en mm)/2 mm/s
SC, SC Hiper, SC EnDat, SC SSI, SC Servo	(500 kHz x 60 / ondes sinusoïdales par tour) min^{-1} (500 kHz x pas de ligne linéaire en mm) mm/s
Tout autre capteur	50000,0 min^{-1} ou mm/s

En mode Boucle ouverte, VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX] est fixé à 550,0 Hz
En mode RFC, une limite est appliquée à la référence de vitesse de 550 x 60 / paires de pôles moteur. Par conséquent, avec un moteur 4 pôles, la limite de VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX] sera de 16,500 min^{-1}.
VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MIN] = 0,0
VM_POSITIVE_REF_CLAMP2 est défini de la même manière que VM_POSITIVE_REF_CLAMP1, sauf que VM_POSITIVE_REF_CLAMP2[MAX] définit la plage de limite de référence positive, *Limite de référence maximum* m^2 (**21.001**), qui à son tour limite les références.

VM_POWER	Plage appliquée aux paramètres de définition ou d'affichage de la puissance
Unités	kW
Plage de [MIN]	-99999,999 à 0,000
Plage de [MAX]	0,000 à 99999,999
Définition	VM_POWER[MAX] dépend de la valeur nominale et est choisie de façon à autoriser la puissance maximum pouvant être produite par le variateur, avec une tension a.c. de sortie maximum, à un courant maximum et un facteur de puissance égale à 1. VM_POWER[MAX] = √3 x VM_AC_VOLTAGE[MAX] x VM_DRIVE_CURRENT[MAX] / 1000 VM_POWER[MIN] = -VM_POWER[MAX]

VM_RATED_CURRENT	Plage appliquée aux paramètres de courant nominal
Unités	A
Plage de [MIN]	0,000
Plage de [MAX]	0,000 à 99999,999
Définition	VM_RATED_CURRENT [MAX] = La valeur *Courant nominal maximum* (**11.060**) et dépend des valeurs nominales du variateur. Il s'agit du calibre en surcharge faible du variateur. VM_RATED_CURRENT [MIN] = 0,00

VM_SPEED	Plage appliquée aux paramètres indiquant une vitesse
Unités	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S : min^{-1} ou mm/s
Plage de [MIN]	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S : -50000,0 à 0,0
Plage de [MAX]	Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S : 0,0 à 50000,0
Définition	Ce minimum/maximum variable définit la plage des paramètres de surveillance de la vitesse. Afin de permettre des dépassements, la plage est réglée au double de la plage des références de vitesse. VM_SPEED[MAX] = 2 x VM_SPEED_FREQ_REF[MAX] VM_SPEED[MIN] = 2 x VM_SPEED_FREQ_REF[MIN]

VM_SPEED_FREQ_KEYPAD_REF	Plage appliquée à la référence mode de contrôle clavier (01.017)
Unités	Boucle ouverte : Hz RFC-A, RFC-S : min^{-1} ou mm/s
Plage de [MIN]	Boucle ouverte : -550,0 à 550,0 RFC-A, RFC-S : -50000,0 à 50000,0
Plage de [MAX]	Boucle ouverte : 0,0 à 550,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 à 50000,0
Définition	Ce maximum variable est appliqué à la *Référence mode de contrôle clavier* (**01.017**). La valeur maximum appliquée à ces paramètres correspond à celle des autres paramètres de référence de fréquence. VM_SPEED_FREQ_USER_REFS [MAX] = VM_SPEED_FREQ_REF[MAX] Toutefois, la valeur minimum dépend de la valeur du paramètre *Limite de référence négative activée* (**01.008)** et du paramètre *Activation de la référence bipolaire* (**01.010**).

Limite de référence négative activée (01.008)	**Activation de la référence bipolaire (01.010)**	**VM_SPEED_FREQ_USER_REFS[MIN]**
0	0	Si *Sélection des paramètres du moteur 2* (**11.045**) = 0 *Limite de référence minimum* (**01.007**), sinon *m² Limite de référence minimum* **(21.002**)
0	1	-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
1	0	0,0
1	1	-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]

VM_SPEED_FREQ_REF	Plage appliquée à la fréquence ou aux paramètres de référence de vitesse
Unités	Boucle ouverte : Hz RFC-A, RFC-S : min^{-1} ou mm/s
Plage de [MIN]	Boucle ouverte : -550,0 à 0,0 RFC-A, RFC-S : -50000,0 à 0,0
Plage de [MAX]	Boucle ouverte : 0,0 à 550,0 RFC-A, RFC-S : 0,0 à 50000,0
Définition	Ce minimum/maximum variable est appliqué à l'échelle de tout le système de référence de fréquence et de vitesse de sorte que les références peuvent varier dans la plage de la limite minimum à la limite maximum.

Limite de référence négative activée (01.008)	**VM_SPEED_FREQ_REF[MAX] si Sélection des paramètres du moteur 2 (11.045) = 0**	**VM_SPEED_FREQ_REF[MAX] si Sélection des paramètres du moteur 2 (11.045) = 1**
0	*Limite de référence maximum* (**01.006**)	m² *Limite de référence maximum* (**21.001**)
1	*Limite de référence maximum* (**01.006**) ou |*Limite de référence minimum* (**01.007**)| selon la valeur la plus élevée	*m² **Limite de référence maximum*** (**21.001**) ou |m² ***Limite de référence*** *minimum* (**21.002**)| selon la valeur la plus élevée

VM_SPEED_FREQ_REF[MIN] = -VM_SPEED_FREQ_REF[MAX].

VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR	Version unipolaire de VM_SPEED_FREQ_REF
Unités	Boucle ouverte : Hz RFC-A, RFC-S : min^{-1} ou mm/s
Plage de [MIN]	Boucle ouverte : 0,0 RFC-A, RFC-S : 0,0
Plage de [MAX]	Boucle ouverte : 0,0 à 550,0 RFC-A, RFC-S : 0,0 à 50000,0
Définition	VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR[MAX] = VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]. VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR[MIN] = 0,0

VM_SPEED_FREQ_USER_REFS	Plage appliquée à certains paramètres de référence analogique
Unités	Boucle ouverte : Hz RFC-A, RFC-S : min^{-1} ou mm/s
Plage de [MIN]	Boucle ouverte : -550,00 à 550,00 RFC-A, RFC-S : -50000,0 à 50000,0
Plage de [MAX]	Boucle ouverte : 0,00 à 550,00 RFC-A, RFC-S : 0,0 à 50000,0
Définition	VM_SPEED_FREQ_USER_REFS[MAX] = VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]

***Limite de référence négative activée* (01.008)**	***Activation de la référence bipolaire* (01.010)**	**VM_SPEED_FREQ_USER_REFS [MIN]**
0	0	Pr **01.007**
0	1	-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
1	0	0,0
1	1	-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]

VM_STD_UNDER_VOLTS	Plage appliquée au seuil standard de sous-intensité
Unités	V
Plage de [MIN]	0 à 1150
Plage de [MAX]	0 à 1150
Définition	VM_STD_UNDER_VOLTS[MAX] = VM_DC_VOLTAGE_SET / 1,1 VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN] dépend de la valeur nominale de tension. Consulter la Tableau 10-3.

VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL	Plage appliquée au seuil de perte d'alimentation
Unités	V
Plage de [MIN]	0 à 1150
Plage de [MAX]	0 à 1150
Définition	VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL[MAX] = VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL[MIN] dépend de la valeur nominale de tension du variateur. Voir Tableau 10-3

VM_SWITCHING_FREQUENCY	Plage appliquée aux paramètres de fréquence de découpage maximum
Unités	Unités utilisateur
Plage de [MIN]	0
Plage de [MAX]	0 à 6
Définition	VM_SWITCHING_FREQUENCY[MAX] = Dépendant de l'étage de puissance VM_SWITCHING_FREQUENCY[MIN] = 0 pour les modes de contrôle moteur ou 1 pour le mode régénératif (suivant la valeur maximum)

VM_TORQUE_CURRENT	Plage appliquée aux paramètres de couple et de courant actif moteur (lors de l'utilisation en mode régénératif, fait référence au courant actif)
Unités	%
Plage de [MIN]	-1000,0 à 0,0
Plage de [MAX]	0,0 à 1000,0
Définition	***Sélection des paramètres du moteur 2* (11.045)** / **VM_TORQUE_CURRENT [MAX]** 0 / VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX] 1 / VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT[MAX] VM_TORQUE_CURRENT[MIN] = -VM_TORQUE_CURRENT[MAX]

VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR	Version unipolaire de VM_TORQUE_CURRENT
Unités	%
Plage de [MIN]	0,0
Plage de [MAX]	0,0 à 1000,0
Définition	VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR[MAX] = VM_TORQUE_CURRENT[MAX] VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR[MIN] =0,0 *Mise à l'échelle utilisateur courant maximum* (04.024) définit le maximum/minimum variable pour VM_USER_CURRENT et VM_USER_CURRENT_HIGH_RES qui sont appliqués aux paramètres *Charge en pourcentage* (**04.020**), *Référence de couple* (**04.008**) et *Offset de couple* (**04.009**). Ce paramètre est utile pour l'acheminement de ces paramètres vers une sortie analogique car il permet à l'utilisateur de définir la valeur de la sortie à pleine échelle. Ce maximum est soumis à une limite MOTOR1_CURRENT_LIMIT ou MOTOR2_CURRENT_LIMIT en fonction du paramètre du moteur actif. La valeur maximum (VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR [MAX] varie en fonction des tailles de variateur et des paramètres par défaut chargés. Pour certaines tailles, la valeur par défaut peut être diminuée et ramenée à une valeur inférieure à celle donnée par le paramètre des limites de plage.

VM_USER_CURRENT	Plage appliquée aux paramètres de référence de couple et à la charge en pourcentage avec une décimale
Unités	%
Plage de [MIN]	-1000,0 à 0,0
Plage de [MAX]	0,0 à 1000,0
Définition	VM_USER_CURRENT[MAX] = *Mise à l'échelle utilisateur courant maximum* (**04.024**) VM_USER_CURRENT[MIN] = -VM_USER_CURRENT[MAX] *Mise à l'échelle utilisateur courant maximum* (**04.024**) définit le maximum/minimum variable pour VM_USER_CURRENT et VM_USER_CURRENT_HIGH_RES qui sont appliqués aux paramètres *Charge en pourcentage* (**04.020**), *Référence de couple* (**04.008**) et Offset de couple (**04.009**). Ce paramètre est utile pour l'acheminement de ces paramètres vers une sortie analogique car il permet à l'utilisateur de définir la valeur de la sortie à pleine échelle. Ce maximum est soumis à une limite MOTOR1_CURRENT_LIMIT ou MOTOR2_CURRENT_LIMIT en fonction du paramètre du moteur actif. La valeur maximum (VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR [MAX] varie en fonction des tailles de variateur et des paramètres par défaut chargés. Pour certaines tailles, la valeur par défaut peut être diminuée et ramenée à une valeur inférieure à celle donnée par le paramètre des limites de plage.

VM_USER_CURRENT_HIGH_RES	Plage appliquée aux paramètre de la référence de couple et au pourcentage de charge avec deux décimales
Unités	%
Plage de [MIN]	-1000,00 à 0,00
Plage de [MAX]	0,00 à 1000,00
Définition	VM_USER_CURRENT_HIGH_RES[MAX] = *Mise à l'échelle utilisateur du courant maximum* (04.024) avec une décimale supplémentaire VM_USER_CURRENT_HIGH_RES[MIN] = -VM_USER_CURRENT_HIGH_RES[MAX] *Mise à l'échelle utilisateur courant maximum* (**04.024**) définit le maximum/minimum variable pour VM_USER_CURRENT et VM_USER_CURRENT_HIGH_RES qui sont appliqués aux paramètres *Charge en pourcentage* (**04.020**), *Référence de couple* (**04.008**) et Offset de couple (**04.009**). Ce paramètre est utile pour l'acheminement de ces paramètres vers une sortie analogique car il permet à l'utilisateur de définir la valeur de la sortie à pleine échelle. Ce maximum est soumis à une limite MOTOR1_CURRENT_LIMIT ou MOTOR2_CURRENT_LIMIT en fonction du paramètre du moteur actif. La valeur maximum (VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR [MAX] varie en fonction des tailles de variateur et des paramètres par défaut chargés. Pour certaines tailles, la valeur par défaut peut être diminuée et ramenée à une valeur inférieure à celle donnée par le paramètre des limites de plage.

Tableau 10-3 Valeurs dépendant des valeurs de tension nominale

Mini./max. variable	**Niveau de tension (V)**			
	200 V	**400 V**	**575 V**	**690 V**
VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]	400	800	955	1150
VM_DC_VOLTAGE[MAX]	415	830	990	1190
VM_AC_VOLTAGE_SET[MAX]	265	530	635	765
VM_AC_VOLTAGE[MAX]	325	650	780	930
VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN]	175	330	435	435
VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL[MIN]	205	410	540	540
VM_HIGH_DC_VOLTAGE	1500	1500	1500	1500

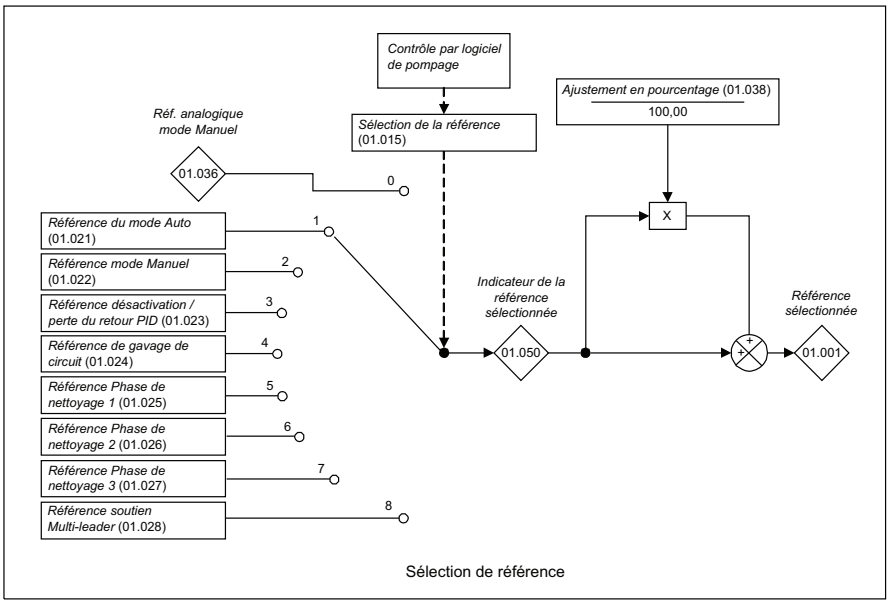
10.2 Menu 1 : Référence de fréquence/vitesse

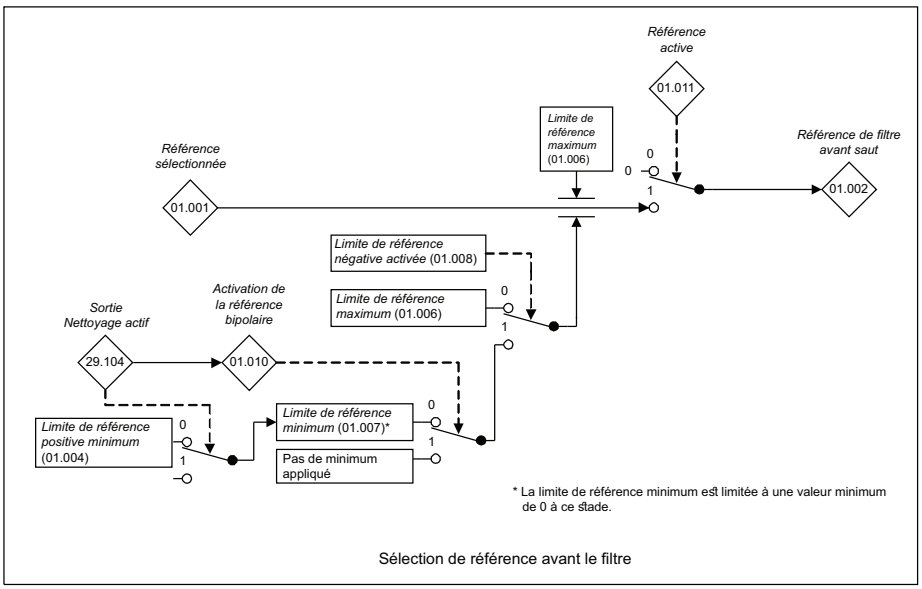
Descriptions des paramètres du menu 1 - *Références des fréquences*

Paramètre		Plage			Valeur par défaut			Type					
		Boucle ouverte	RFC-A	RFC-S	Boucle ouverte	RFC-A	RFC-S						
01.001	Référence sélectionnée	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN] à VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]						LS	Num	ND	NC	PT	
01.002	Référence de filtre avant saut	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN] à VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]						LS	Num	ND	NC	PT	
01.003	Référence avant rampe	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN] à VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]						LS	Num	ND	NC	PT	
01.004	Limite de référence positive minimum	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN] à VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]			0,0			LE	Num				US
01.006	Limite de référence maximum	VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MIN] à VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX]			50 Hz : 50,0 60 Hz : 60,0	50 Hz : 1500,0 60 Hz : 1800,0		LE	Num				US
01.007	Limite de référence minimum	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MIN] à VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MAX]			0,0			LE	Num				US
01.008	Activation de la limite de référence négative	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
01.010	Activation de la référence bipolaire	Off (0) ou On (1)			On (1)			LE	Bit				US
01.011	Référence active	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
01.015	Sélection de référence	0 à 8			1			LE	Num				US
01.021	Référence du mode Auto	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN] à VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]			0,0			LE	Num				US
01.022	Référence mode Manuel	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN] à VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]			50 Hz : 25,0 60 Hz : 30,0	50 Hz : 750,0 60 Hz : 900,0		LE	Num				US
01.023	Référence désactivation / perte du retour PID	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN] à VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]			50 Hz : 25,0 60 Hz : 30,0	50 Hz : 750,0 60 Hz : 900,0		LE	Num				US
01.024	Référence de gavage de circuit	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN] à VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]			50 Hz : 25,0 60 Hz : 30,0	50 Hz : 750,0 60 Hz : 900,0		LE	Num				US
01.025	Référence Phase de nettoyage 1	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN] à VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]			50 Hz : -15,0 60 Hz : -18,0	50 Hz : -450,0 60 Hz : -540,0		LE	Num				US
01.026	Référence Phase de nettoyage 2	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN] à VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]			50 Hz : 15,0 60 Hz : 18,0	50 Hz : -450,0 60 Hz : 540,0		LE	Num				US
01.027	Référence Phase de nettoyage 3	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN] à VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]			50 Hz : 40,0 60 Hz : 54,0	50 Hz : 1200,0 60 Hz : 1440,0		LE	Num				US
01.028	Référence soutien Multi leader	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN] à VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]			0,0			LE	Num				US
01.029	Référence de saut 1	0,0 à 599,0	0 à 33000		0,0	0		LE	Num				US
01.030	Largeur de référence de saut 1	0,0 à 25,0	0 à 250		0,0	0		LE	Num				US
01.031	Référence de saut 2	0,0 à 599,0	0 à 33000		0,0	0		LE	Num				US
01.032	Largeur de référence de saut 2	0,0 à 25,0	0 à 250		0,0	0		LE	Num				US
01.033	Référence de saut 3	0,0 à 599,0	0 à 33000		0,0	0		LE	Num				US
01.034	Largeur de référence de saut 3	0,0 à 25,0	0 à 250		0,0	0		LE	Num				US
01.035	Référence dans la zone de saut	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
01.036	Référence mode Manuel analogique	VM_SPEED_FREQ_USER_REFS[MIN] à VM_SPEED_FREQ_USER_REFS[MAX]			0,00	0,0		LS	Num		NC		
01.038	Ajustement en pourcentage	±100,00 %			0,00 %			LE	Num		NC		
01.042	Sélection vitesse analogique ou numérique	Off (0) ou On (1)			On (1)			LE	Bit		NC		
01.050	Indicateur de la référence sélectionnée	1 à 8						LS	Num	ND	NC	PT	
01.053	Référence mode Marche d'urgence	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN] à VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]			0,0			LE	Num				US
01.054	Activation du mode Marche d'urgence	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LS	Bit		NC		

LE	Lecture/Écriture	LS	Lecture seule	Bit	Paramètre binaire	Txt	Mnémonique	Date	Paramètre de date	Heure	Paramètre d'heure
Chr	Paramètre de caractère	Bin	Paramètre binaire	IP	Adresse IP	Mac	Adresse MAC	Ver	Numéro de version	SMP	Emplacement, menu, paramètre
Num	Paramètre de numéro	DE	Destination	ND	Pas de valeur par défaut	RA	Dépend du calibre	NC	Non-copiable	PT	Protégé
FI	Filtré	US	Sauvegarde par l'utilisateur	PS	Enregistrement à la mise hors tension						

Figure 10-1 Schémas logiques du menu 1 en Boucle ouverte





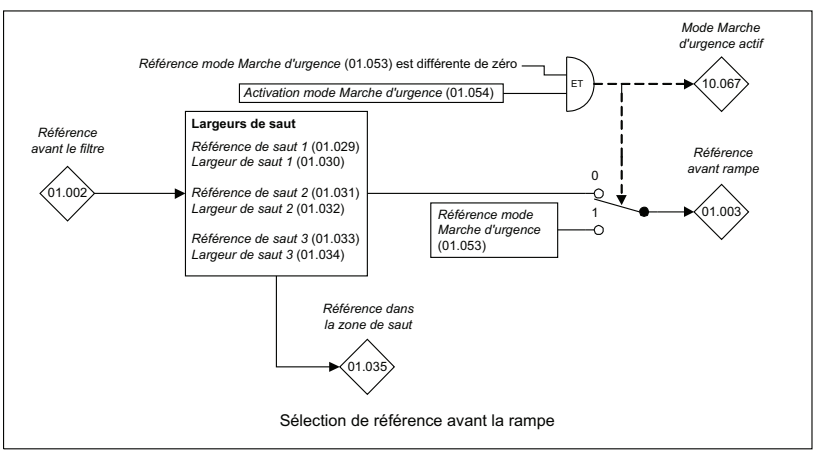
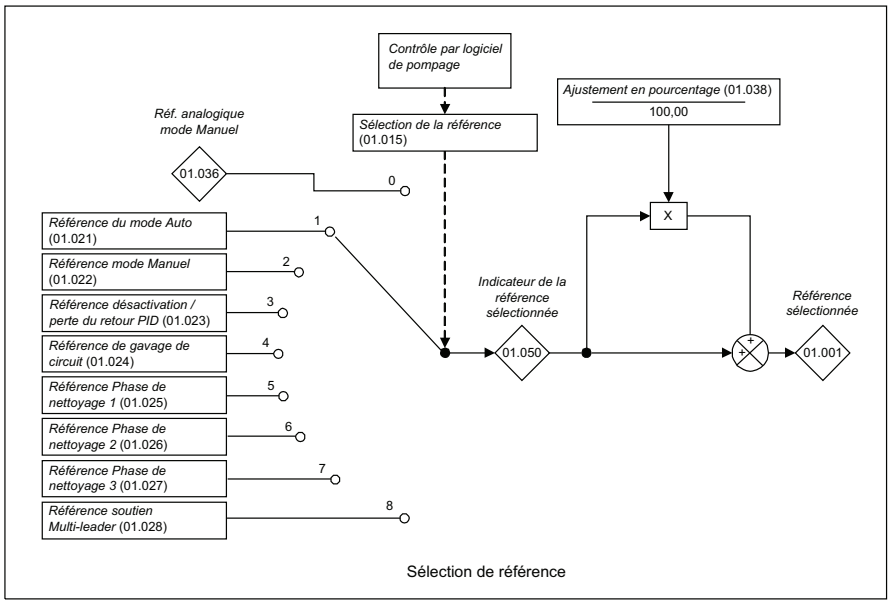
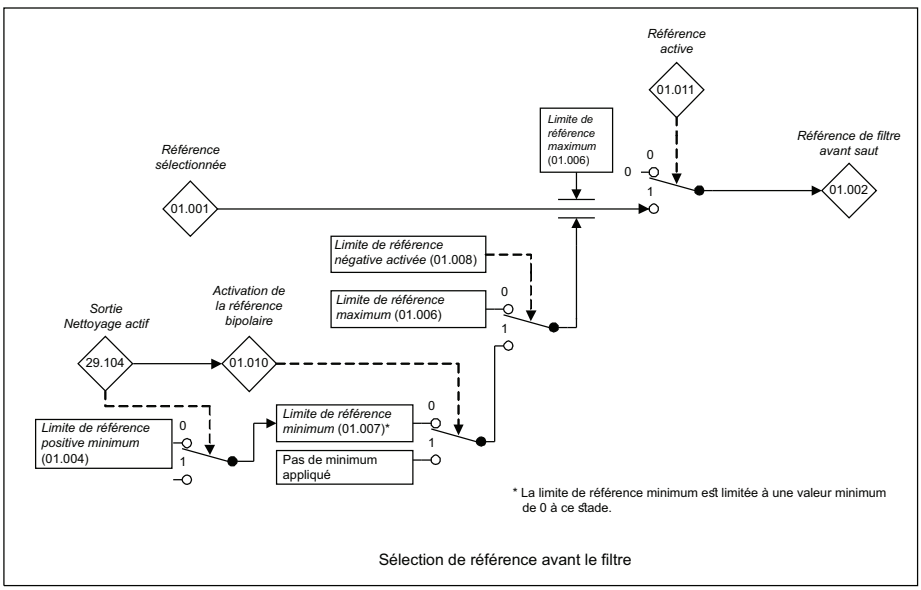
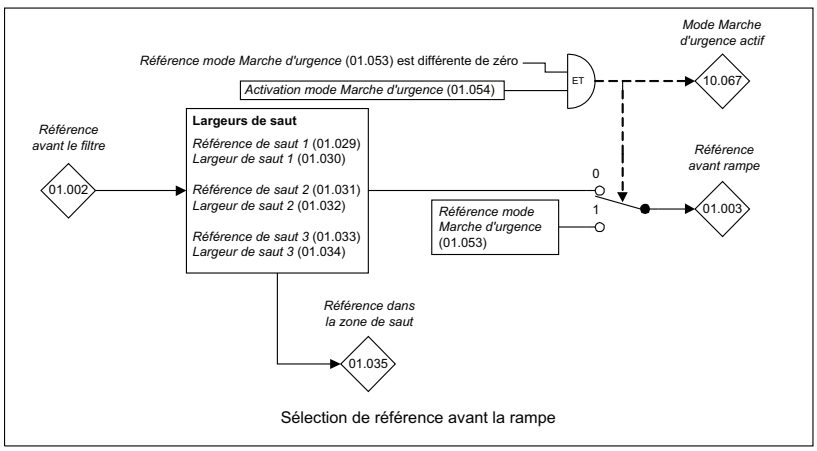


Figure 10-2 Schémas logiques du menu 1 RFC-A/ RFC-S







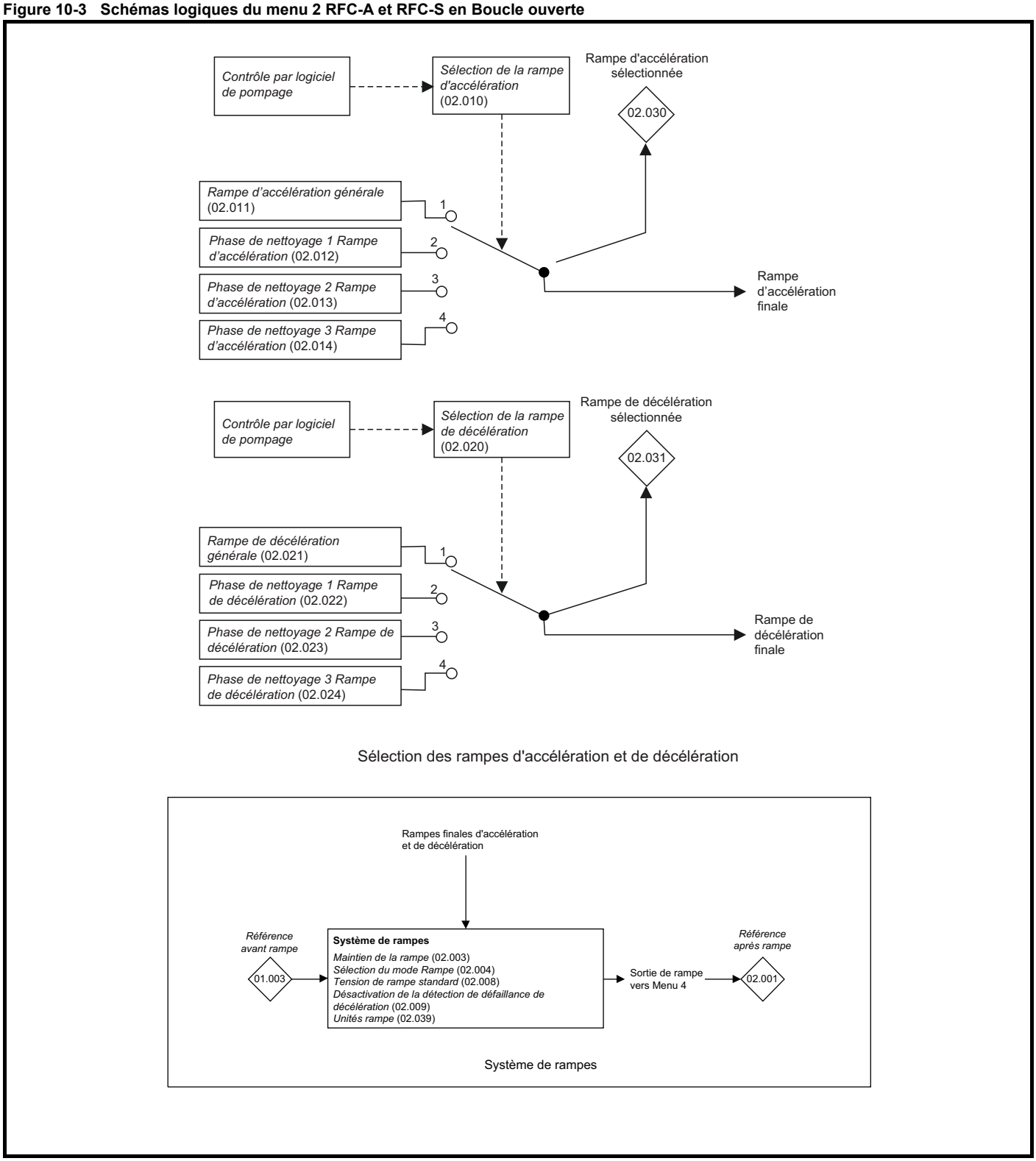
10.3 Menu 2 : Rampes de fréquences

Descriptions des paramètres du menu 2

Paramètre		Plage			Valeur par défaut			Type					
		Boucle ouverte	RFC-A	RFC-S	Boucle ouverte	RFC-A	RFC-S						
02.001	Référence après rampe	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN] à VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]						LS	Num	ND	NC	PT	
02.003	Maintien de la rampe	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
02.004	Mode Rampe	Rapide (0), Standard (1), Std boost (2)	Rapide (0), Standard (1)		Std boost (2)	Standard (1)		LE	Txt				US
02.008	Tension de rampe standard	VM_DC_VOLTAGE_SET[MIN] à VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] V			Variateur 200 V : 375 V Variateur 400 V 50 Hz : 750 V Variateur 400 V 60 Hz : 775 V Variateur 575 V : 895 V Variateur 690V : 1075 V			LE	Num		DP		US
02.009	Désactivation de la détection de défaillance de décélération	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
02.010	Sélection de la rampe d'accélération	1 à 4			1			LE	Num				US
02.011	Taux d'accélération général	VM_ACCEL_RATE[MIN] à VM_ACCEL_RATE[MAX] s			1,0 s	1,000 s		LE	Num				US
02.012	Taux d'accélération Phase de nettoyage 1	VM_ACCEL_RATE[MIN] à VM_ACCEL_RATE[MAX] s			5,0 s	5,000 s		LE	Num				US
02.013	Taux d'accélération Phase de nettoyage 2	VM_ACCEL_RATE[MIN] à VM_ACCEL_RATE[MAX] s			5,0 s	5,000 s		LE	Num				US
02.014	Taux d'accélération Phase de nettoyage 3	VM_ACCEL_RATE[MIN] à VM_ACCEL_RATE[MAX] s			5,0 s	5,000 s		LE	Num				US
02.020	Sélection de la rampe de décélération	1 à 4			1			LE	Num				US
02.021	Taux de décélération général	VM_ACCEL_RATE[MIN] à VM_ACCEL_RATE[MAX] s			1,0 s	1,000 s		LE	Num				US
02.022	Taux de décélération Phase de nettoyage 1	VM_ACCEL_RATE[MIN] à VM_ACCEL_RATE[MAX] s			5,0 s	5,000 s		LE	Num				US
02.023	Taux de décélération Phase de nettoyage 2	VM_ACCEL_RATE[MIN] à VM_ACCEL_RATE[MAX] s			5,0 s	5,000 s		LE	Num				US
02.024	Taux de décélération Phase de nettoyage 3	VM_ACCEL_RATE[MIN] à VM_ACCEL_RATE[MAX] s			5,0 s	5,000 s		LE	Num				US
02.030	Rampe d'accélération sélectionnée	0 à 8						LS	Num	ND	NC	PT	
02.031	Rampe de décélération sélectionnée	0 à 8						LS	Num	ND	NC	PT	
02.039	Unités Rampe	Off (0) ou On (1)			On (1)			LE	Bit				US

LE	Lecture/Écriture	LS	Lecture seule	Bit	Paramètre binaire	Txt	Mnémonique	Date	Paramètre de date	Heure	Paramètre d'heure
Chr	Paramètre de caractère	Bin	Paramètre binaire	IP	Adresse IP	Mac	Adresse MAC	Ver	Numéro de version	SMP	Emplacement, menu, paramètre
Num	Paramètre de numéro	DE	Destination	ND	Pas de valeur par défaut	RA	Dépend du calibre	NC	Non-copiable	PT	Protégé
FI	Filtré	US	Sauvegarde par l'utilisateur	PS	Enregistrement à la mise hors tension						

Figure 10-3 Schémas logiques du menu 2 RFC-A et RFC-S en Boucle ouverte



10.4 Menu 3 : Contrôle de vitesse et retour de position

Descriptions des paramètres du menu 3

Paramètre		Plage			Valeur par défaut			Type					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
03.001	Référence de vitesse finale		VM_SPEED					LS	Num	ND	NC	PT	FI
03.002	Retour de vitesse		VM_SPEED					LS	Num	ND	NC	PT	FI
03.003	Erreur de vitesse		VM_SPEED					LS	Num	ND	NC	PT	FI
03.004	Sortie de la boucle de vitesse		VM_TORQUE_CURRENT %					LS	Num	ND	NC	PT	FI
03.005	Seuil de vitesse nulle	0,0 à 20,0 Hz	0 à 200 min^{-1}		1,0 Hz	5 min^{-1}		LE	Num				US
03.006	Limite inférieure de vitesse atteinte	0,0 à 550,0 Hz	0 à 33000 min^{-1}		1,0 Hz	5 min^{-1}		LE	Num				US
03.007	Limite supérieure de vitesse atteinte	0,0 à 550,0 Hz	0 à 33000 min^{-1}		1,0 Hz	5 min^{-1}		LE	Num				US
03.008	Seuil de survitesse	0,0 à 550,0 Hz	0 à 40000 min^{-1}		0,0 Hz	0 min^{-1}		LE	Num				US
03.009	Sélection à vitesse préréglée absolue	OFF (0) ou On (1)			OFF (0)			LE	Bit				US
03.010	Gain proportionnel Kp1 de la boucle de vitesse		0,0000 à 200,0000 s/rad			0,0300 s/rad		LE	Num				US
03.011	Gain intégral Ki1 de la boucle de vitesse		0,00 à 655,35 s^2/rad			0,10 s^2/rad		LE	Num				US
03.012	RFC> Gain différentiel de retour vitesse de la boucle de vitesse Kd1		0,00000 à 0,65535 1/rad			0,00000 1/rad		LE	Num				US
03.024	Mode retour RFC		Retour (0), sans capteur (1), retour NoMax (2), Sans capteur NoMax (3)			Sans capteur (1)		LE	Txt				US
03.025	Déphasage retour position			0,0 à 359,9°				LE	Num	ND			US
03.026	Sélection de retour de contrôle moteur		P1 Slot1 (2), P2 Slot1 (3), P1 Slot2 (4), P2 Slot2 (5), P1 Slot3 (6), P2 Slot3 (7)			P1 Slot3 (6)		LE	Txt				US
03.078	Mode Sans capteur activé		OFF (0) ou On (1)					LS	Bit	ND	NC	PT	
03.079	Filtre mode sans capteur		4 (0), 8 (1), 16 (2),32 (3), 64 (4) ms			4 (0) ms	64 (4) ms	LE	Txt				US
03.080	Position sans capteur		-2147483648 à 2147483647										

LE	Lecture/Écriture	LS	Lecture seule	Bit	Paramètre binaire	Txt	Mnémonique	Date	Paramètre de date	Heure	Paramètre d'heure
Chr	Paramètre de caractère	Bin	Paramètre binaire	IP	Adresse IP	Mac	Adresse MAC	Ver	Numéro de version	SMP	Emplacement, menu, paramètre
Num	Paramètre de numéro	DE	Destination	ND	Pas de valeur par défaut	RA	Dépend du calibre	NC	Non-copiable	PT	Protégé
FI	Filtré	US	Sauvegarde par l'utilisateur	PS	Enregistrement à la mise hors tension						

Figure 10-4 Schémas logiques du menu 3 en Boucle ouverte

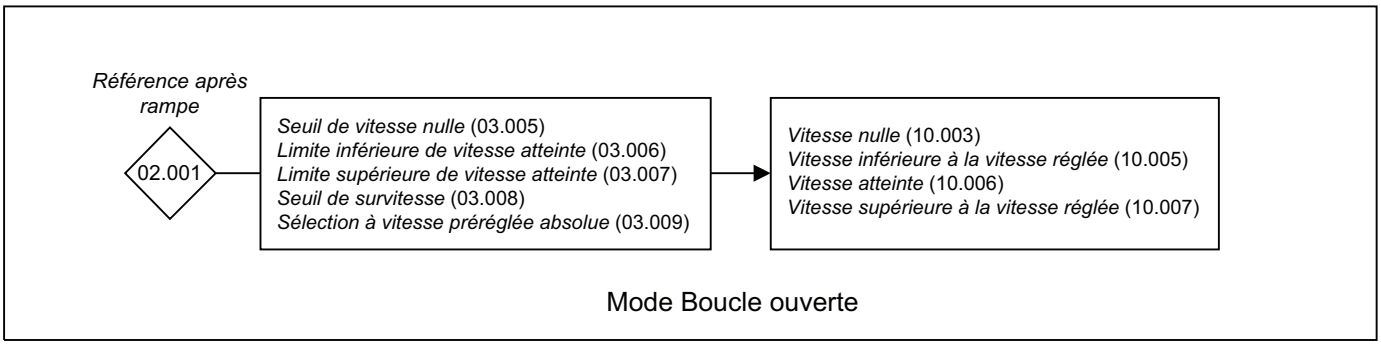
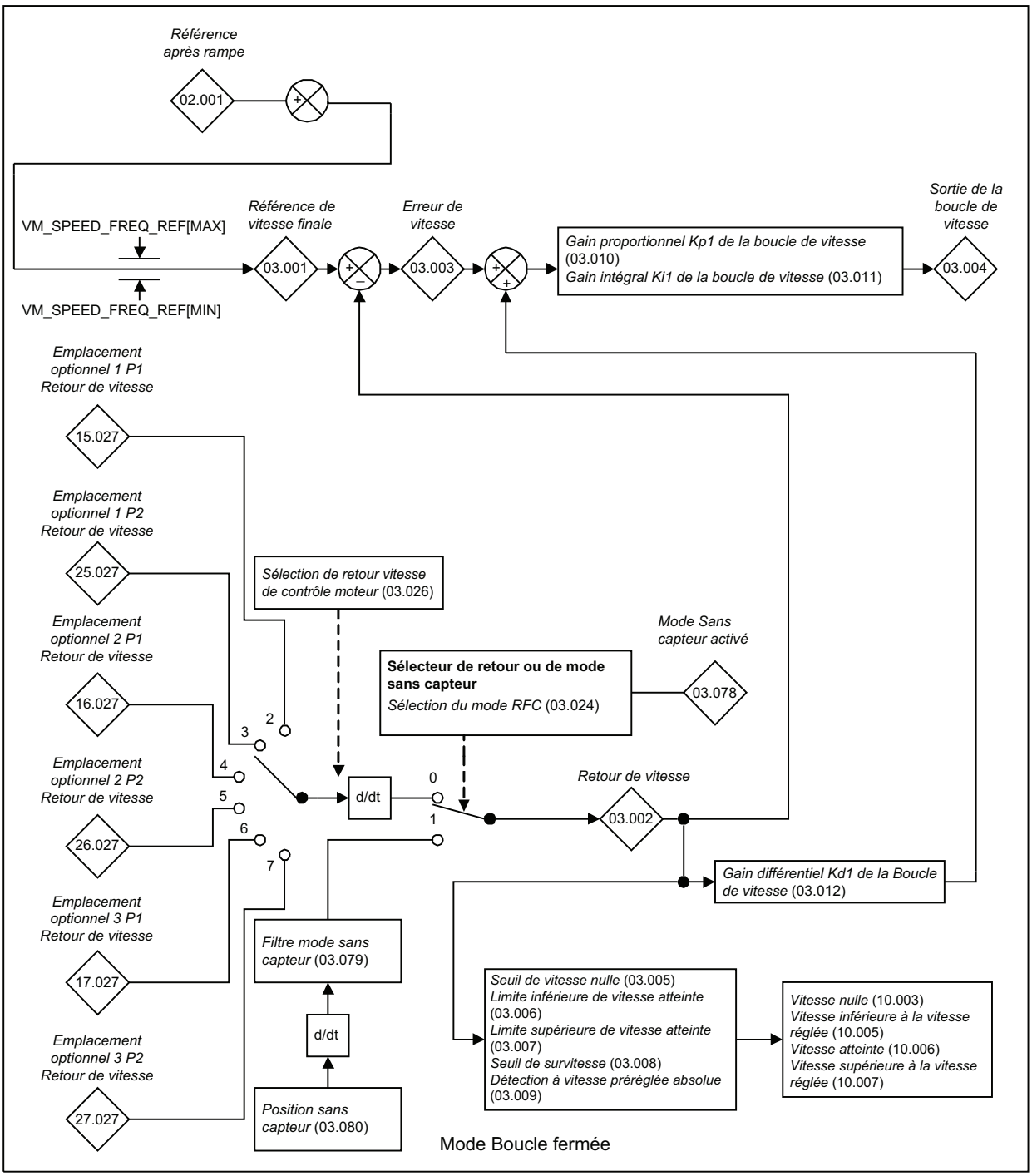


Figure 10-5 Schémas logiques du menu 3 RFC-A/ RFC-S



10.5 Menu 4 : Régulation de couple et contrôle de courant

Descriptions des paramètres du menu 4

Paramètre		Plage			Valeur par défaut			Type					
		Boucle ouverte	RFC-A	RFC-S	Boucle ouverte	RFC-A	RFC-S						
04.001	Courant moteur total	VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR[MIN] à VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR[MAX] A						LS	Num	ND	NC	PT	FI
04.002	Boucle ouverte : Courant actif	VM_DRIVE_CURRENT[MIN]0 à VM_DRIVE_CURRENT[MAX] A						LS	Num	ND	NC	PT	FI
	RFC-A : Courant actif		VM_DRIVE_CURRENT [MIN] à VM_DRIVE_CUR RENT[MAX] A					LS	Num	ND	NC	PT	FI
	RFC-S : Iq			VM_DRIVE_CURRENT [MIN] à VM_DRIVE_ CURRENT[MAX] A				LS	Num	ND	NC	PT	FI
04.004	Référence de courant final		VM_TORQUE_CURRENT[MIN] à VM_TORQUE_CURRENT[MAX] %					LS	Num	ND	NC	PT	FI
04.005	Limite de courant moteur	VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MIN] à VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX] %			0,0 %			LE	Num				US
04.006	Limite de courant régénératif	VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MIN] à VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX] %			0,0 %			LE	Num				US
04.007	Limite de courant symétrique	VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MIN] à VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX] %			0,0 %			LE	Num				US
04.012	Constante de temps du filtre de référence de courant 1		0,0 à 25,0 ms			1,0 ms		LE	Num				US
04.013	Gain Kp de la boucle de courant	0 à 30000			20	150		LE	Num				US
04.014	Gain Ki de la boucle de courant	0 à 30000			40	2000		LE	Num				US
04.015	Constante de temps thermique du moteur 1	1,0 à 3000,0 s			89,0 s			LE	Num				US
04.016	Mode de protection thermique	Mise en sécurité moteur (0), Limite moteur (1), Limite variateur (2), Les deux limites (3), Désactivé (4)			Mise en sécurité moteur (0)			LE	Txt				US
04.017	Boucle ouverte : Courant magnétisant	VM_DRIVE_CURRENT[MIN] à VM_DRIVE_CURRENT[MAX] A						LS	Num	ND	NC	PT	FI
	RFC-A: Courant magnétisant		VM_DRIVE_CURRENT [MIN] à VM_DRIVE_CURRENT [MAX] A					LS	Num	ND	NC	PT	FI
	RFC-S: Id			VM_DRIVE_CURRENT [MIN] à VM_DRIVE_CUR RENT[MAX] A				LS	Num	ND	NC	PT	FI
04.018	Limite de courant final	VM_TORQUE_CURRENT[MIN] à VM_TORQUE_CURRENT[MAX] %						LS	Num	ND	NC	PT	
04.019	Accumulateur de protection moteur	0,0 à 200,0 %						LS	Num	ND	NC	PT	PS
04.020	Charge en pourcentage	VM_USER_CURRENT[MIN] à VM_USER_CURRENT[MAX] %						LS	Num	ND	NC	PT	FI
04.021	Désactivation filtre de retour de courant	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
04.024	Mise à l'échelle utilisateur courant maximum	VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR[MIN] à VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR[MAX] %			165,0 %	175,0 %		LE	Num				US
04.025	Mode de protection thermique basse vitesse	0 à 1			1			LE	Num				US
04.026	Couple en pourcentage	VM_USER_CURRENT[MIN] à VM_USER_CURRENT[MAX] %						LS	Num	ND	NC	PT	FI
04.027	Niveau de détection faible charge	0,0 à 100,0 %			0,0 %			LE	Num				US
04.028	Seuil de vitesse/ fréquence de détection charge faible	VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR[MIN] à VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR[MAX]			0,0			LE	Num				US
04.029	Validation de mise en sécurité en cas de faible charge	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
04.036	Valeur initiale de l'accumulateur de protection moteur	Hors tension (0), Zéro (1), Temps réel (2)			Hors tension (0)			LE	Txt				US
04.037	Constante de temps thermique du moteur 2	1,0 à 3000,0 s			89,0 s			LE	Num				US
04.038	Mise à échelle constante de temps thermique du moteur 2	0 à 100 %			0 %			LE	Num				US
04.039	Pertes fer nominales en pourcentage des pertes	0 à 100 %			0 %			LE	Num				US
04.041	Couple nominal	0,00 à 50000,00 Nm			0,00 Nm			LE	Num				US
04.049	Limite de courant magnétisant		0,0 à 100,0 %			100,0 %		LE	Num				US
04.050	Fréquence de coupure du filtre passe-bas		0 à 1000 Hz			0 Hz		LE	Num				US

LE	Lecture/Écriture	LS	Lecture seule	Bit	Paramètre binaire	Txt	Mnémonique	Date	Paramètre de date	Heure	Paramètre d'heure
Chr	Paramètre de caractère	Bin	Paramètre binaire	IP	Adresse IP	Mac	Adresse MAC	Ver	Numéro de version	SMP	Emplacement, menu, paramètre
Num	Paramètre de numéro	DE	Destination	ND	Pas de valeur par défaut	RA	Dépend du calibre	NC	Non-copiable	PT	Protégé
FI	Filtré	US	Sauvegarde par l'utilisateur	PS	Enregistrement à la mise hors tension						

Figure 10-6 Schémas logiques du menu 4 en Boucle ouverte

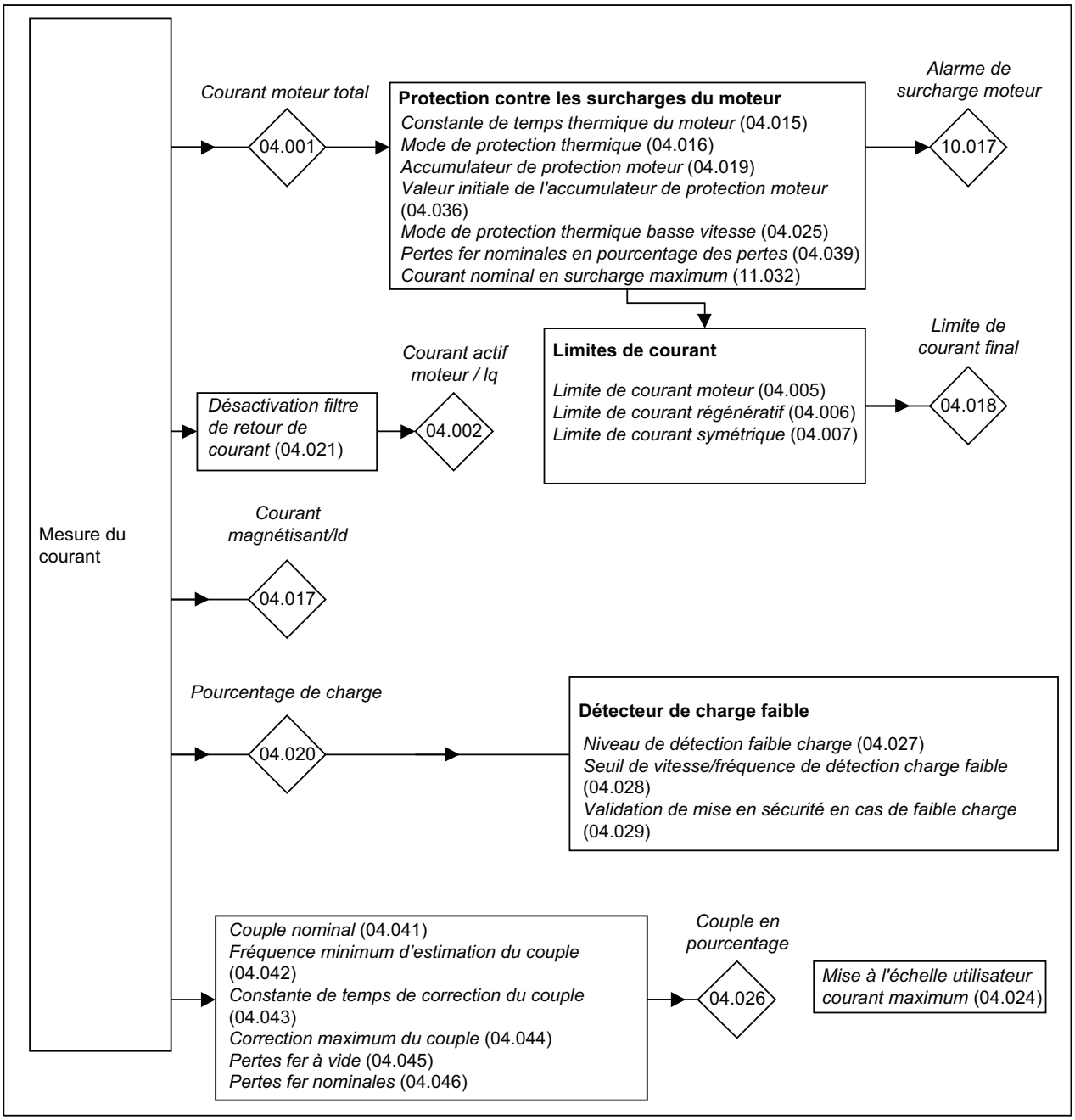


Figure 10-7

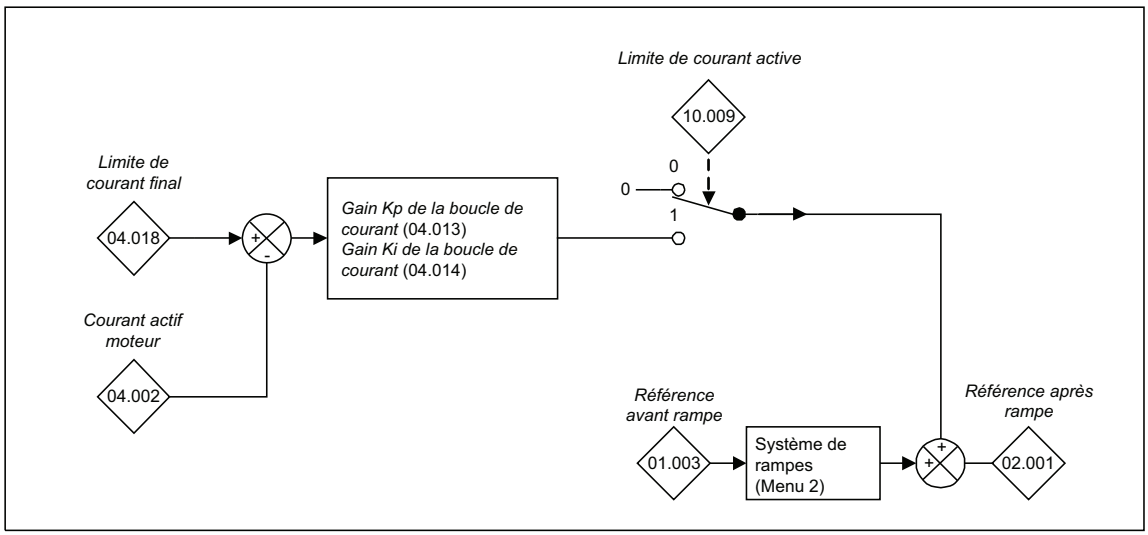


Figure 10-8 Schéma logique des menus 4 RFC-A et RFC-S

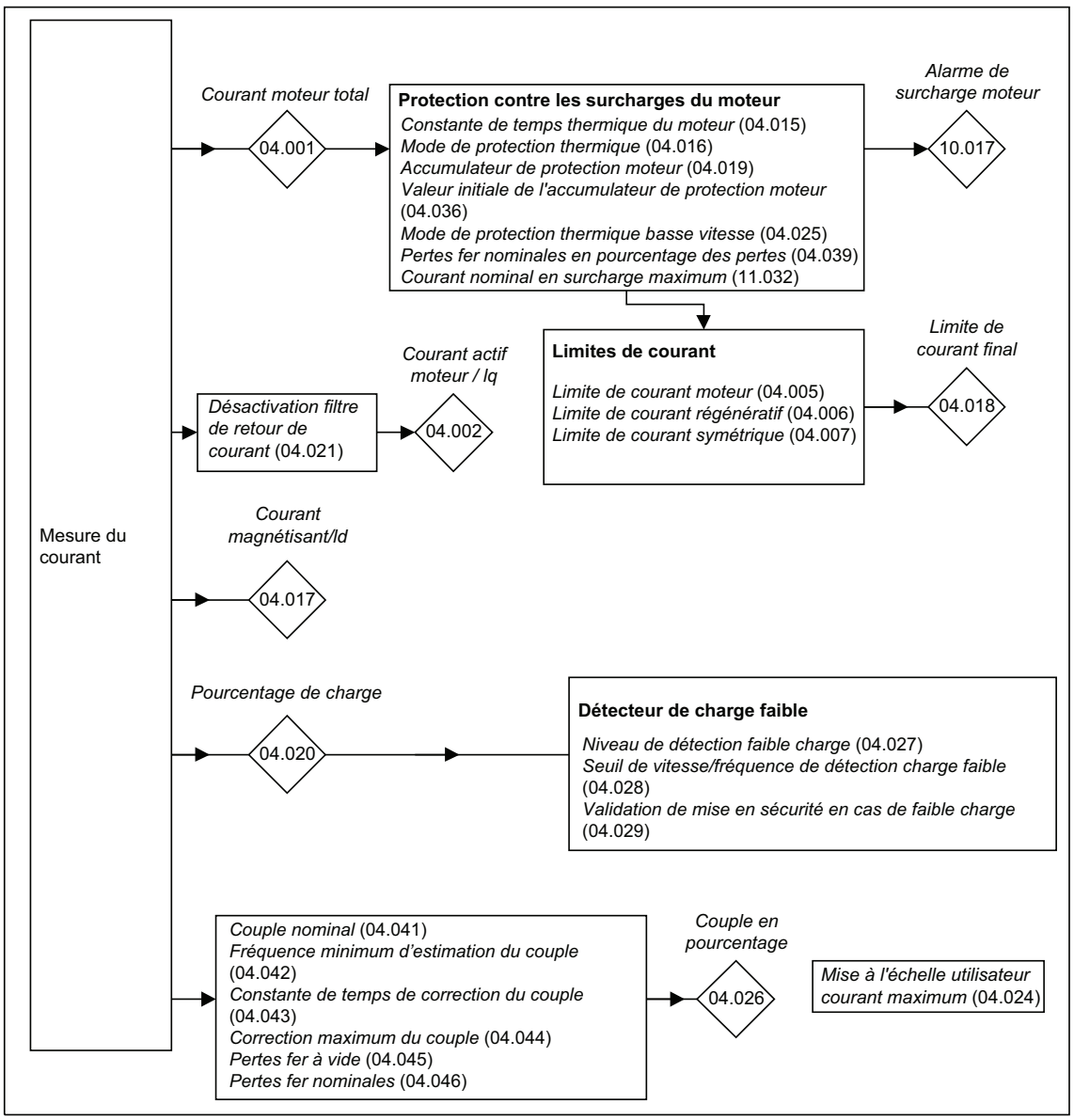


Figure 10-9 Schéma logique du menu 4 RFC-A

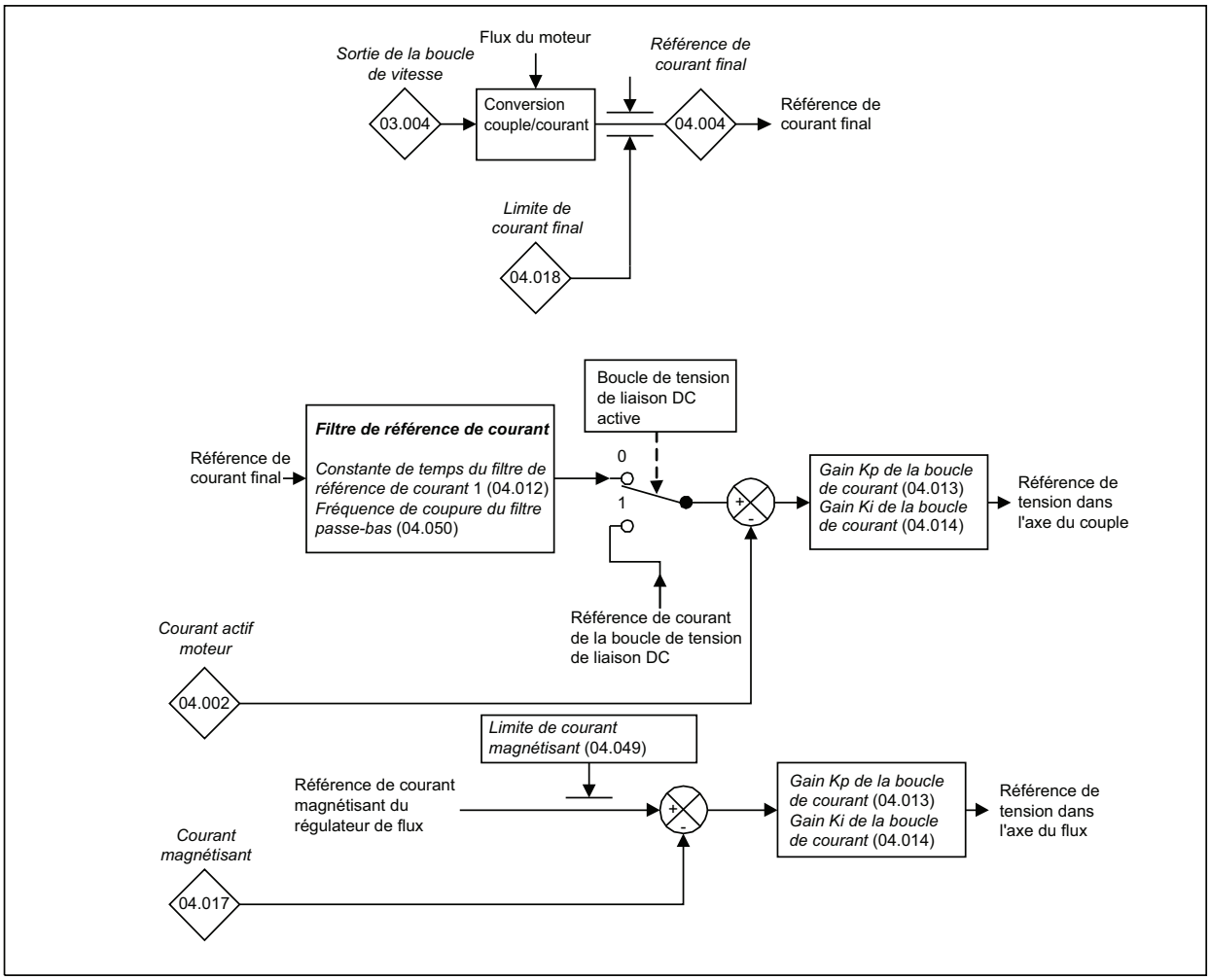
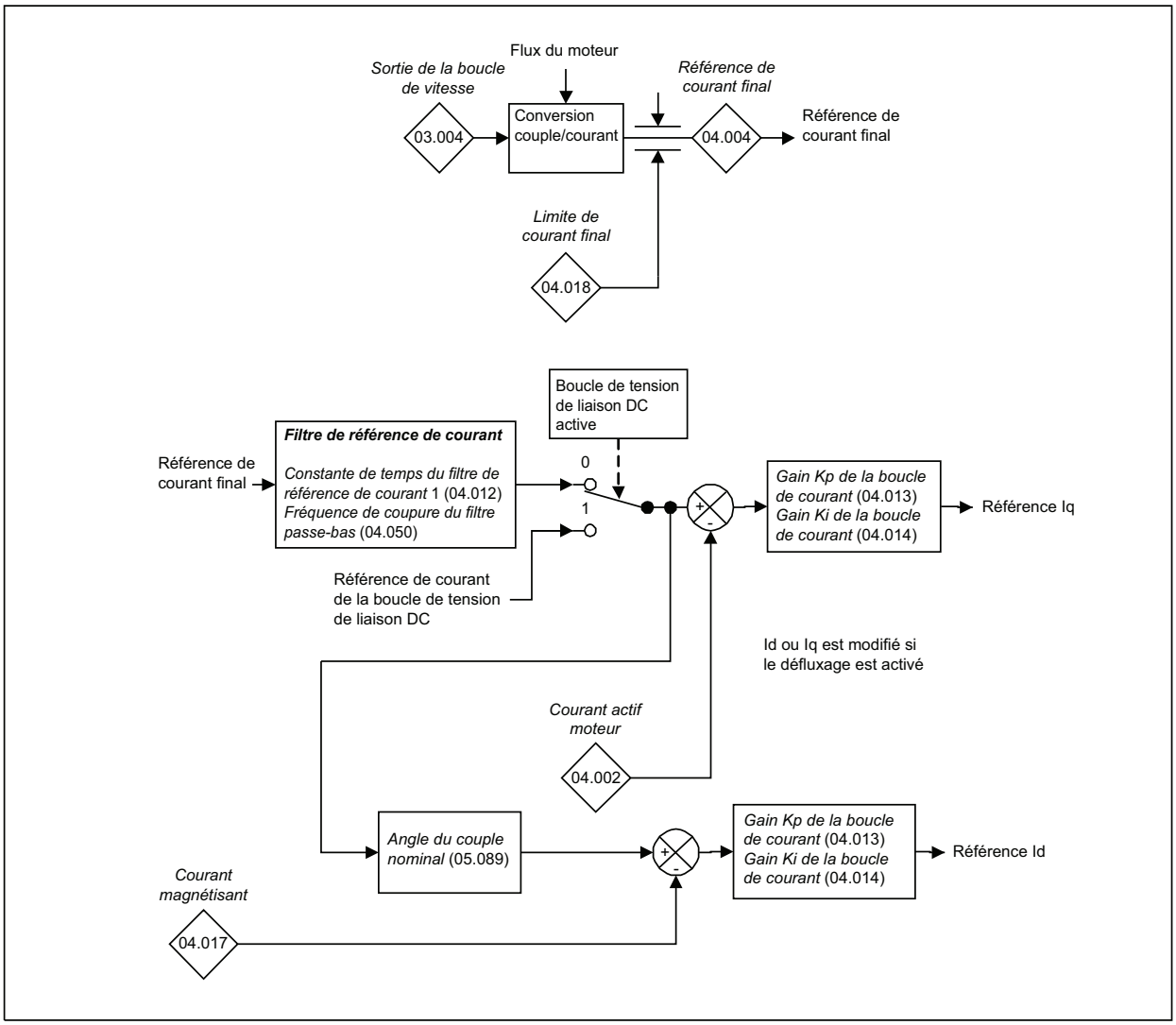


Figure 10-10 Schéma logique du menu 4 RFC-S



10.6 Menu 5 : Contrôle moteur

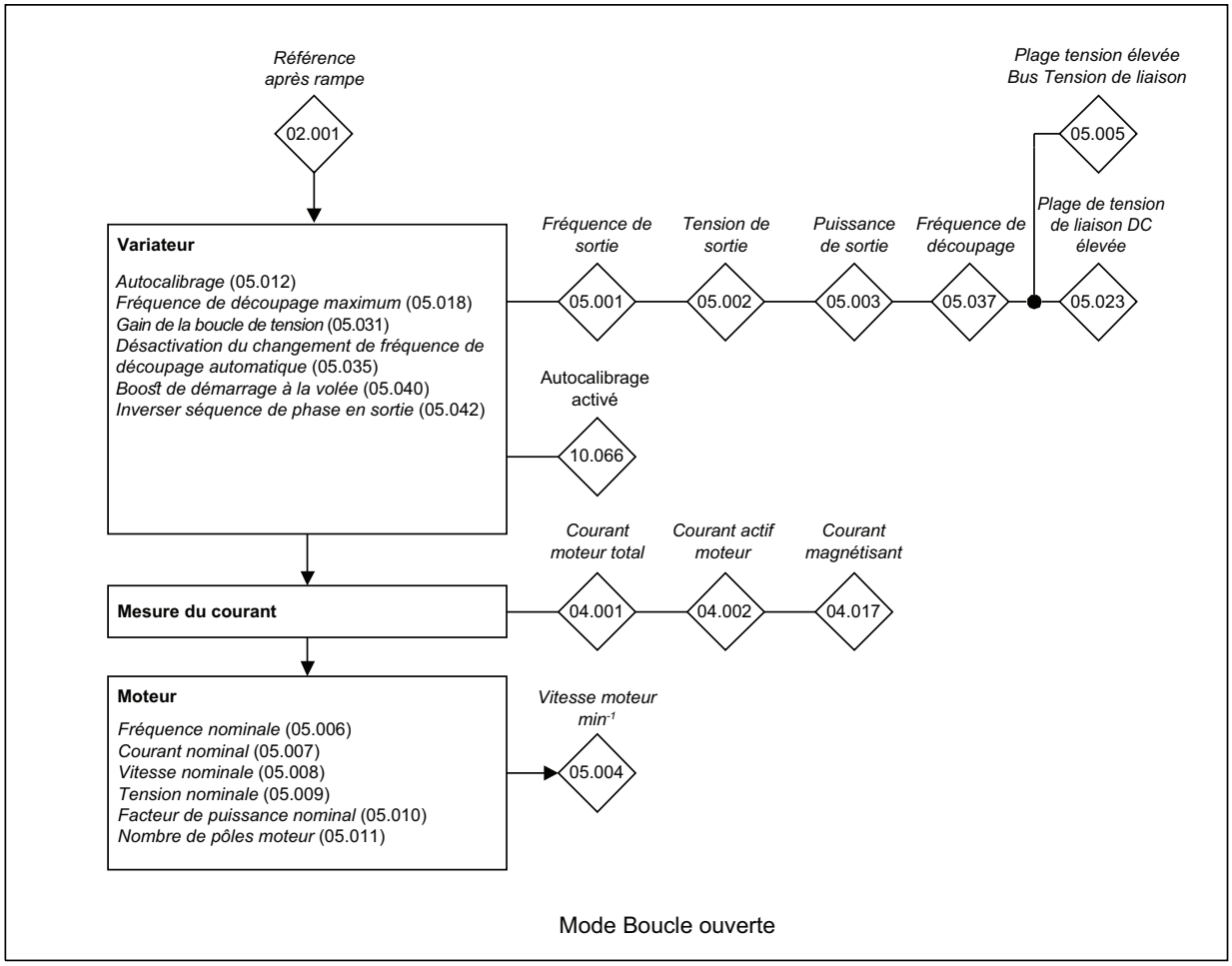
Descriptions des paramètres du menu 5

Paramètre		Plage			Valeur par défaut			Type					
		Boucle ouverte	RFC-A	RFC-S	Boucle ouverte	RFC-A	RFC-S						
05.001	Fréquence de sortie	VM_SPEED_FREQ_REF[MIN] à VM_SPEED_FREQ_REF [MAX] Hz	±2000,0 Hz					LS	Num	ND	NC	PT	FI
05.002	Tension de sortie	VM_AC_VOLTAGE[MIN] à VM_AC_VOLTAGE[MAX] V						LS	Num	ND	NC	PT	FI
05.003	Puissance de sortie	VM_POWER[MIN] à VM_POWER[MAX] kW						LS	Num	ND	NC	PT	FI
05.004	Vitesse moteur min^{-1}	±180000 min^{-1}						LS	Num	ND	NC	PT	FI
05.005	Plage tension élevée Bus Tension du bus	VM_DC_VOLTAGE[MIN] à VM_DC_VOLTAGE[MAX] V						LS	Num	ND	NC	PT	FI
05.006	Fréquence nominale	0,0 à 599,0 Hz	0,0 à 550,0 Hz		50 Hz : 50,0 Hz 60 Hz : 60,0 Hz			LE	Num				US
05.007	Courant nominal	VM_RATED_CURRENT[MIN]à VM_RATED_CURRENT [MAX] A			0,000 A			LE	Num				US
05.008	Vitesse nominale	0 à 35940 min^{-1}	0,00 à 33000,00 min^{-1}		50 Hz : 1500 min^{-1} 60 Hz : 1750 min^{-1}	1450,00 min^{-1}	50 Hz :150 0,00 min^{-1} 60Hz :180 0,00 min^{-1}	LE	Num				US
05.009	Tension nominale	VM_AC_VOLTAGE_SET[MIN] à VM_AC_VOLTAGE_SET[MAX] V			Variateur 200 V : 230 V Variateur 400 V 50Hz : 400 V Variateur 400 V 60 Hz : 460 V Variateur 575 V : 575 V Variateur 690 V : 690 V			LE	Num				US
05.010	Facteur de puissance nominal	0,000 à 1,000			0,850			LE	Num				US
05.011	Nombre de pôles moteur	Pôles automatiques (0) à 480 (240)			Pôles automatiques (0)		8 (4) pôles	LE	Txt				US
05.012	Autocalibrage	Aucun (0), Basique (1), Amélioré (2)		Aucun (0), À l'arrêt (1), À l'arrêt complet (5)	Aucun (0)			LE	Txt		NC		
05.013	Boucle ouverte : Faible consommation d'énergie en charge	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
	Sélection de l'optimisation du flux RFC-A		Off (0) ou On (1)			Off (0)		LE	Bit				US
	RFC-S : Mode Test de mise en phase avec mouvement minimum			Libre x4 (-3), Libre x3 (-2), Libre x2 (-1), Libre (0), Contraint (1)			Libre (0)	LE	Txt				US
05.014	Boucle ouverte : Mode de contrôle Boucle ouverte	Ur S (0), Ur (1), Fixe (2), Ur Auto (3), Ur I (4), Parabolique (5)			Fixe (2)			LE	Txt				US
	RFC-S : Test de phase au déverrouillage			Désactivé (0), Court (1), Court une fois (2), Long (3), Long une fois (4)			Désactivé (0)	LE	Txt				US
05.015	Boucle ouverte : Boost de tension à basse fréquence	0,0 à 25,0 %			1,0 %			LE	Num				US
	RFC-A : Boost de tension à basse fréquence		0,0 à 25,0 %			1,0 %		LE	Num				US
	RFC-S : Courant du test de mise en phase avec mouvement minimum			1 % (0), 2 % (1), 3 % (2), 6 % (3), 12 % (4), 25 % (5), 50 % (6), 100 % (7)			1 % (0)	LE	Txt				US
05.016	Angle du test de mise en phase avec mouvement minimum			0,00 à 25,00°			0,00 °	LE	Num				US
05.017	Résistance statorique	0,000000 à 1000,000000 Ω			0,000000 Ω			LE	Num				US
05.018	Fréquence de découpage maximum	0 à VM_SWITCHING_FREQUENCY kHz			3 (1) kHz			LE	Txt				US
05.019	Boucle ouverte : Modulation stabilité élevé	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
	RFC-S : Phase de la charge mécanique du test de mise en phase avec mouvement minimum			-180 à 179 °			-180 °	LE	Num				US
05.020	Validation modulation quasi carrée	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
05.022	Validation mode de vitesse élevée			Limite (-2), Limite (Servo) (-1), Désactiver (0), Activer (Servo) (1), Activer (2)			Limite (-2)	LE	Txt				US

05.024	Boucle ouverte : Inductance transitoire	0,000 à 500,000 mH			0,000 mH			LE	Num				US
	RFC-A : Inductance transitoire		0,000 à 500,000 mH			0,000 mH		LE	Num				US
	RFC-S: Ld			0,000 à 500,000 mH			0,000 mH	LE	Num				US
05.025	Inductance statorique	0,00 à 5000,00 mH			0,00 mH			LE	Num				US
05.027	Boucle ouverte : Validation de la compensation de glissement	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
	RFC-A : Gain du contrôleur de flux		±10,0			1,0		LE	Num				US
	RFC-S : Gain du contrôleur de flux			0,1 à 10,0			1,0	LE	Num				US
05.028	Dévalidation de la linéarisation du couple			Off (0) ou On (1)			On (1)	LE	Bit				US
05.031	Gain de la boucle de tension	1 à 30			1			LE	Num				US
05.033	Volts par 1000 t/min			0 à 10000 V			98 V	LE	Num				US
05.034	Flux en pourcentage		0,0 à 150,0 %					LS	Num	ND	NC	PT	FI
05.035	Changement de fréquence de découpage automatique	Activé (0), Désactivé (1), Détection absence oscillations (2)			Activé (0)			LE	Txt				US
05.036	Rapport appliqué au changement de fréquence de découpage automatique	1 à 2			2			LE	Num				US
05.037	Fréquence de découpage	2 (0), 3 (1), 4 (2), 6 (3), 8 (4), 12 (5), 16 (6) kHz						LS	Txt	ND	NC	PT	
05.038	Fréquence de découpage minimum	0 à VM_MIN_SWITCHING_FREQUENCY kHz			2 (0) kHz			LE	Txt				US
05.039	Oscillation de température onduleur maximum	20 à 60 °C			60 °C			LE	Num				US
05.040	Boost de démarrage à la volée	0,0 à 10,0			1,0			LE	Num				US
05.041	Marge de tension		0 à 20 %			0 %	5 %	LE	Num				US
05.042	Inverser séquence de phase en sortie	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
05.063	Rampe de courant mode sans capteur			0,00 à 1,00 s			0,20 s	LE	Num				US
05.064	Mode basse vitesse RFC			Injection (0), Courant (1), Courant (2), Courant sans parcage (3), Incrément de courant (4), Courant seulement (5)			Courant (2)	LE	Txt				US
05.065	Sélection du contrôle du couple saillant			Désactivé (0), Bas (1), Élevé (2), Auto (3)			Désactivé (0)	LE	Txt				US
05.066	Mode couple saillant actif			Désactivé (0), Bas (1), Élevé (2)				LS	Txt	ND	NC	PT	
05.068	Niveau de mise en sécurité de surintensité courant			0 à 500 %				LS	Num	ND	NC	PT	
05.069	Niveau de mise en sécurité de surintensité en pourcentage du courant nominal			0 à 1000 %			150 %	LE	Num				US
05.070	Caractéristique de saturation inversée			Off (0) ou On (1)			Off (0)	LE	Bit				US
05.071	Limite de courant du mode sans capteur basse vitesse			0,0 à 1000,0 %			100,0 %	LE	Num				US
05.072	Lq-à vide			0,000 à 500,000 mH			0,000 mH	LE	Num				US
05.075	Courant axe q pour mesure d'inductance			0 à 200 %			0 %	LE	Num				US
05.077	Offset de phase au courant Iq défini			±90,0 °			0,0 °	LE	Num				US
05.078	Lq au courant Iq défini			0,000 à 500,000 mH			0,000 mH	LE	Num				US
05.082	Courant axe d pour mesure d'inductance			-200 à 0 %			-100 %	LE	Num				US
05.084	Lq au courant Id défini			0,000 à 500,000 mH			0,000 mH	LE	Num				US
05.087	Angle du couple nominal défini par l'utilisateur			0 à 90°			0°	LE	Num				US
05.088	Lq estimé			0,000 à 500,000 mH				LS	Num	ND	NC	PT	FI
05.089	Angle du couple nominal			0 à 90°				LS	Num	ND	NC	PT	
05.090	Angle du couple maximum			45 à 90°				LE					

LE	Lecture/Écriture	LS	Lecture seule	Bit	Paramètre binaire	Txt	Mnémonique	Date	Paramètre de date	Heure	Paramètre d'heure
Chr	Paramètre de caractère	Bin	Paramètre binaire	IP	Adresse IP	Mac	Adresse MAC	Ver	Numéro de version	SMP	Emplacement, menu, paramètre
Num	Paramètre de numéro	DE	Destination	ND	Pas de valeur par défaut	RA	Dépend du calibre	NC	Non-copiable	PT	Protégé
FI	Filtré	US	Sauvegarde par l'utilisateur	PS	Enregistrement à la mise hors tension						

Figure 10-11 Schémas logiques du menu 5 en Boucle ouverte



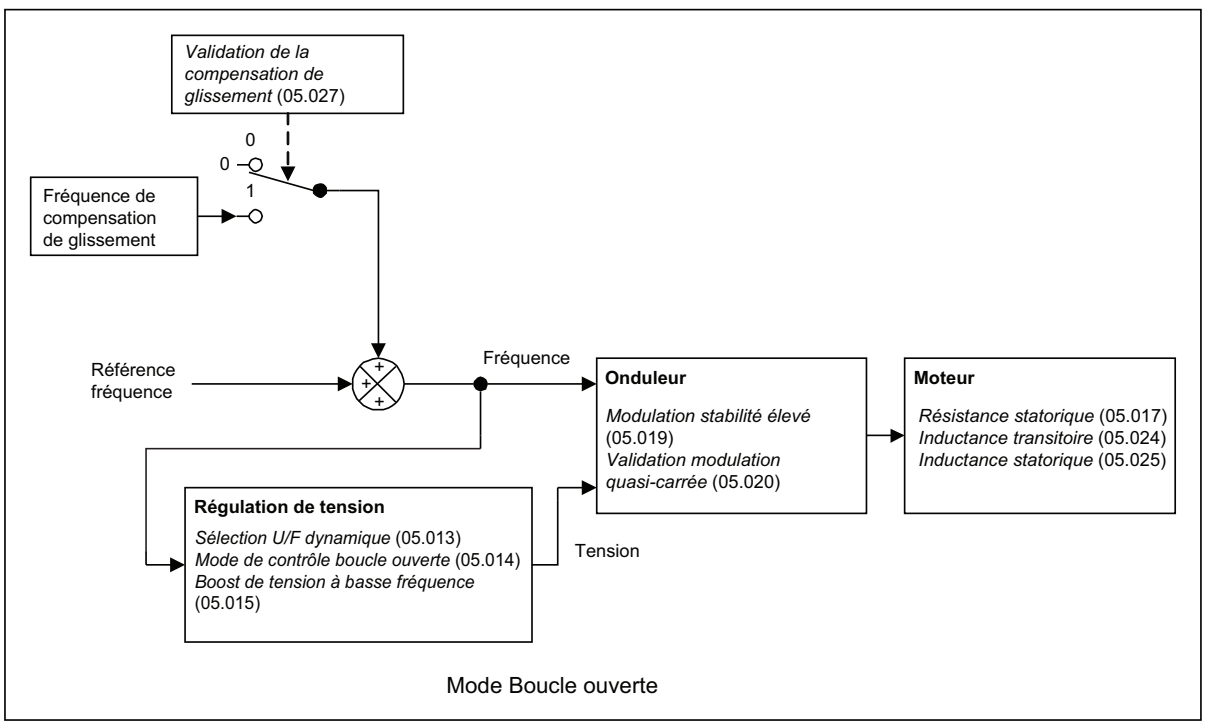
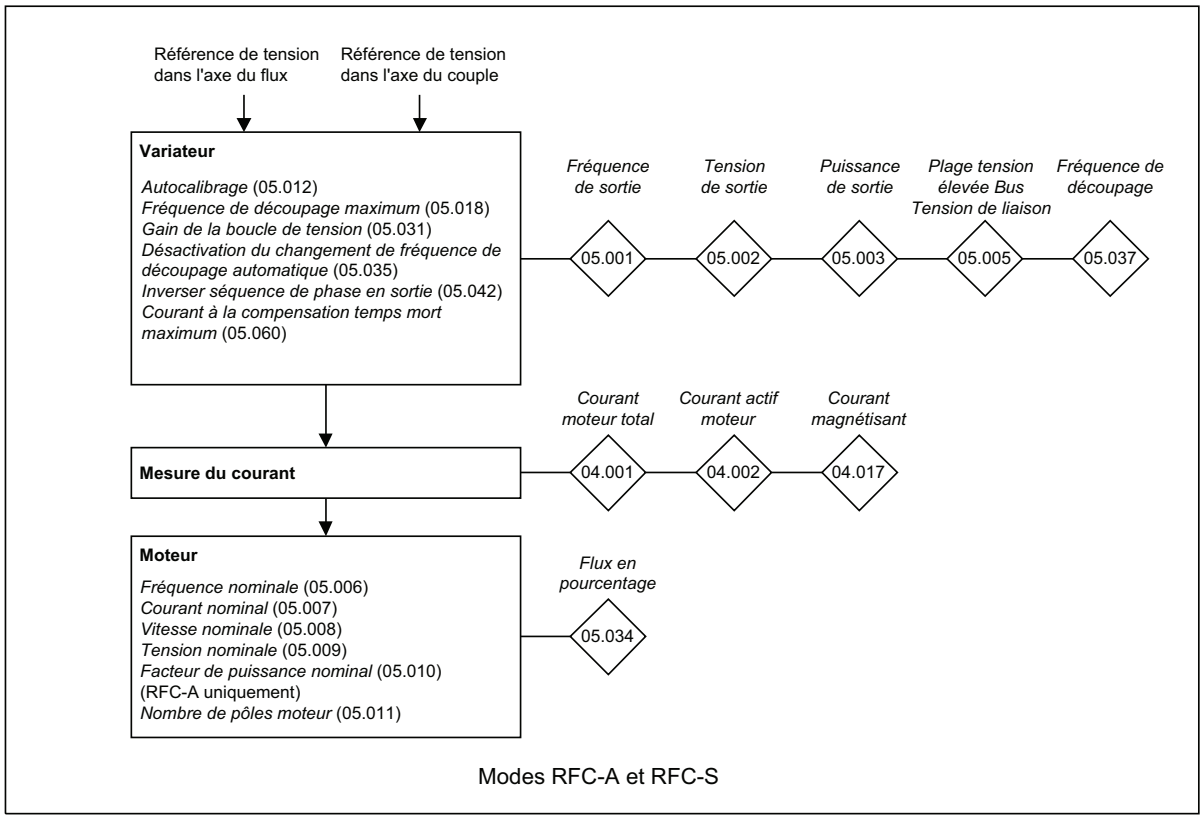
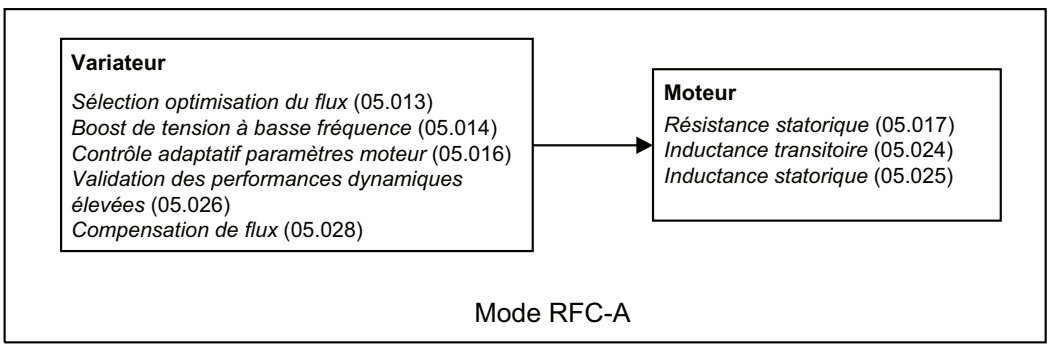
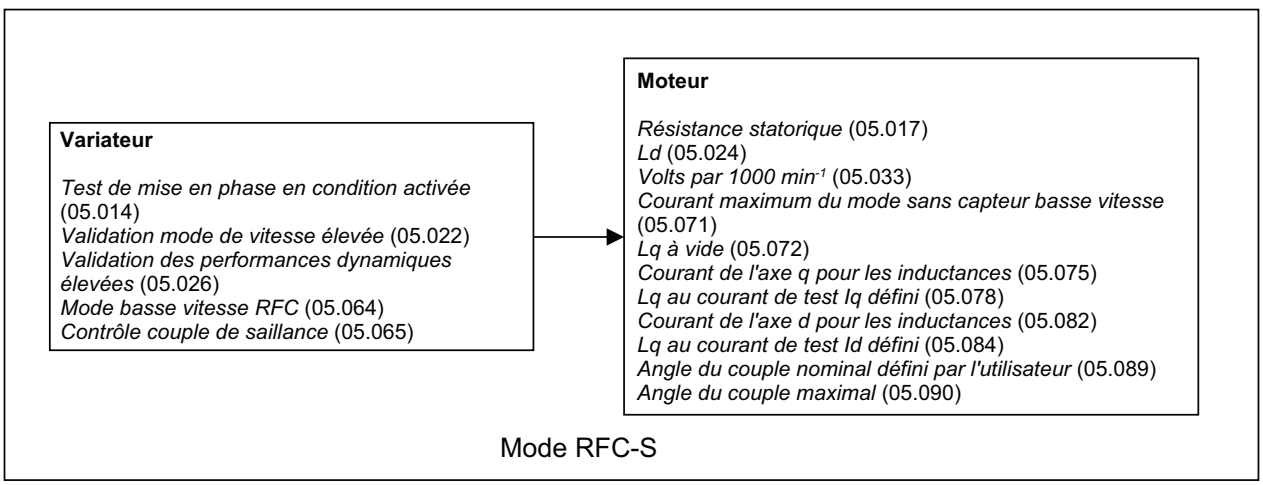


Figure 10-12 Schémas logiques des menus 5 RFC-A et RFC







10.7 Menu 6 : Séquenceur et horloge

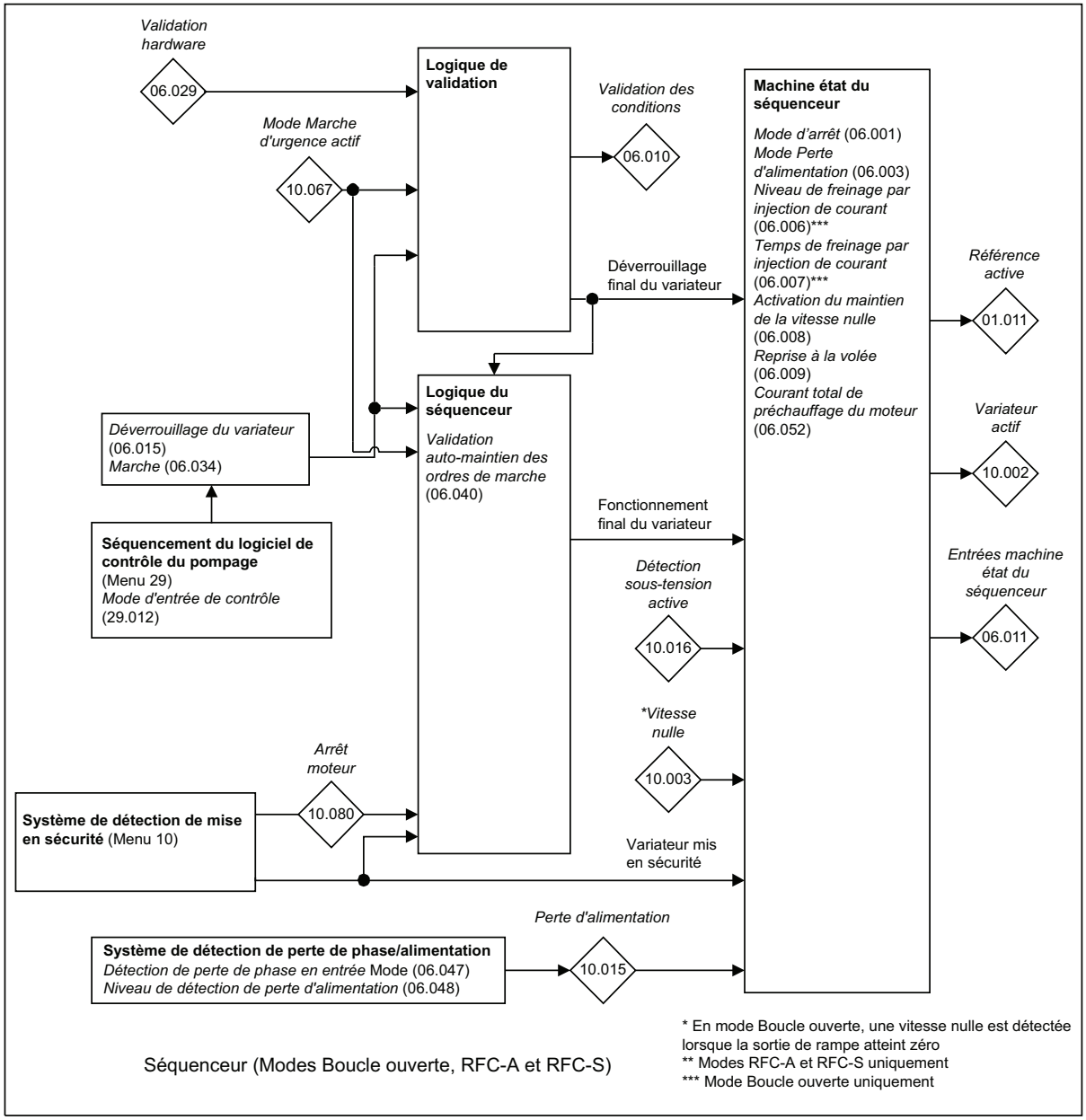
Descriptions des paramètres du menu 6

Paramètre		Plage			Valeur par défaut			Type					
		Boucle ouverte	RFC-A	RFC-S	Boucle ouverte	RFC-A	RFC-S						
06.001	Mode d'arrêt	Roue libre (0), Rampe (1), Rampe DC I (2), dc I (3), Inject dc temp I (4)	Roue libre (0), Rampe (1),		Rampe (1)			LE	Txt				US
06.003	Mode perte d'alimentation	Désactivé (0), Arrêt rampe (1), Maintien (2)	Désactivé (0), Arrêt rampe (1), Maintien (2), Arrêt limite (3)		Désactivé (0)			LE	Txt				US
06.006	Niveau de freinage par injection de courant DC	0,0 à 150,0 %			100,0 %			LE	Num				US
06.007	Durée du freinage par injection	0,0 à 100,0 s			1,0 s			LE	Num				US
06.008	Maintien de la vitesse nulle	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
06.009	Reprise à la volée	Désactivé (0), Activé (1), Uniquement M-AV (2), Uniquement M-AR (3)			Désactivé (0)			LE	Txt				US
06.010	Validation des conditions	000000000000 à 111111111111						LS	Bin	ND	NC	PT	
06.011	Entrées machine état séquenceur	000000 à 111111						LS	Bin	ND	NC	PT	
06.015	Déverrouillage du variateur	Off (0) ou On (1)			On (1)			LE	Bit				US
06.016	Date	00-00-00 à 31-12-99						LE	Date	ND	NC	PT	
06.017	Heure	00:00:00 à 23:59:59						LE	Heure	ND	NC	PT	
06.018	Jour de la semaine	Dimanche (0), Lundi (1), Mardi (2), Mercredi (3), Jeudi (4), Vendredi (5), Samedi (6)						LS	Txt	ND	NC	PT	
06.019	Date/Heure sélecteur	Paramétrage (0), Mise sous tension (1), Mise en marche (2), Acc sous tension (3), Clavier local (4), Clavier à distance (5)			Clavier local (4)			LE	Txt				US
06.020	Format date	Std (0), US (1)			Std (0)			LE	Txt				US
06.021	Intervalle de remplacement du filtre	0 à 30000 heures			0 heure			LE	Num				US
06.022	Maintenance nécessaire/Changement effectué	Off (0) ou On (1)						LE	Bit	ND	NC		
06.023	Temps restant avant maintenance	0 à 30000 heures						LS	Num	ND	NC	PT	PS
06.024	Réinitialisation du compteur d'énergie	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				
06.025	Compteur d'énergie : kWh	±999,9 MWh						LS	Num	ND	NC	PT	PS
06.026	Compteur d'énergie : kWh	±99,99 kWh						LS	Num	ND	NC	PT	PS
06.027	Coût électrique par kWh	0,0 à 600,0			0,0			LE	Num				US
06.028	Coût de fonctionnement	±32000						LS	Num	ND	NC	PT	
06.029	Activation "hard"	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
06.034	Marche	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit		NC		
06.041	Registres d'événements sur le variateur	00 à 11			00			LE	Bin		NC		
06.042	Ancien mot de commande	000000000000000 à 111111111111111			000000000000000			LE	Bin		NC		
06.043	Validation ancien mot de commande	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
06.044	Alimentation active	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
06.045	Commande du ventilateur de refroidissement	-10 à 11			10			LE	Num				US
06.046	Vitesse du ventilateur de refroidissement	0 à 10						LS	Num	ND	NC	PT	
06.047	Mode de détection de perte de phase en entrée	Complet (0), Oscillations uniquement (1), Désactivé (2)			Complet (0)			LE	Txt				US
06.048	Niveau de détection de perte d'alimentation	VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL[MIN] à VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL[MAX] V			Variateur 200 V : 205 V Variateur 400 V : 410 V Variateur 575 V : 540 V Variateur 690 V : 540 V			LE	Num		DP		US
06.051	Maintien de perte d'alimentation actif	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit		NC		
06.052	Magnitude du courant de préchauffage du moteur	0 à 100 %			0 %			LE	Num				US
06.058	Temps de détection de perte de phase en sortie	0,5 s (0), 1,0 s (1), 2,0 s (2), 4,0 s (3)			0,5 s (0)			LE	Txt				US
06.059	Validation de détection de perte de phase en sortie	Désactivé (0), Phases (1), Dispositifs (2), Bruit faible (3)			Désactivé (0)			LE	Txt				US
06.060	Validation du mode veille	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
06.061	Masque du mode veille	0000000 à 1111111			0000000			LE	Bin				US
06.065	Seuil standard de sous-tension	VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN] à VM_STD_UNDER_VOLTS[MAX] V			Variateur 200 V : 175 V Variateur 400 V : 330 V Variateur 575 V : 435 V Variateur 690 V : 435 V			LE	Num		DP		US
06.066	Seuil bas de sous-tension	VM_LOW_UNDER_VOLTS[MIN] à VM_LOW_UNDER_VOLTS[MAX] V			Variateur 200 V : 175 V Variateur 400 V : 330 V Variateur 575 V : 435 V Variateur 690 V : 435 V			LE	Num		DP		US
06.067	Sélection du seuil bas de sous-tension	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
06.068	Validation du mode d'alimentation de secours	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
06.069	Fermeture du contacteur du système de sous-tension	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
06.070	Contacteur du système de sous-tension fermé	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				
06.071	Validation de la rampe de charge du redresseur bas	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
06.072	Sélection de l'alimentation utilisateur	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
06.073	Seuil inférieur IGBT de freinage	VM_DC_VOLTAGE_SET[MIN] à VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] V			Variateur 200 V : 390 V Variateur 400 V : 780 V Variateur 575 V : 930 V Variateur 690 V : 1120 V			LE	Num		DP		US
06.074	Seuil supérieur IGBT de freinage	VM_DC_VOLTAGE_SET[MIN] à VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] V			Variateur 200 V : 390 V Variateur 400 V : 780 V Variateur 575 V : 930 V Variateur 690 V : 1120 V			LE	Num		DP		US

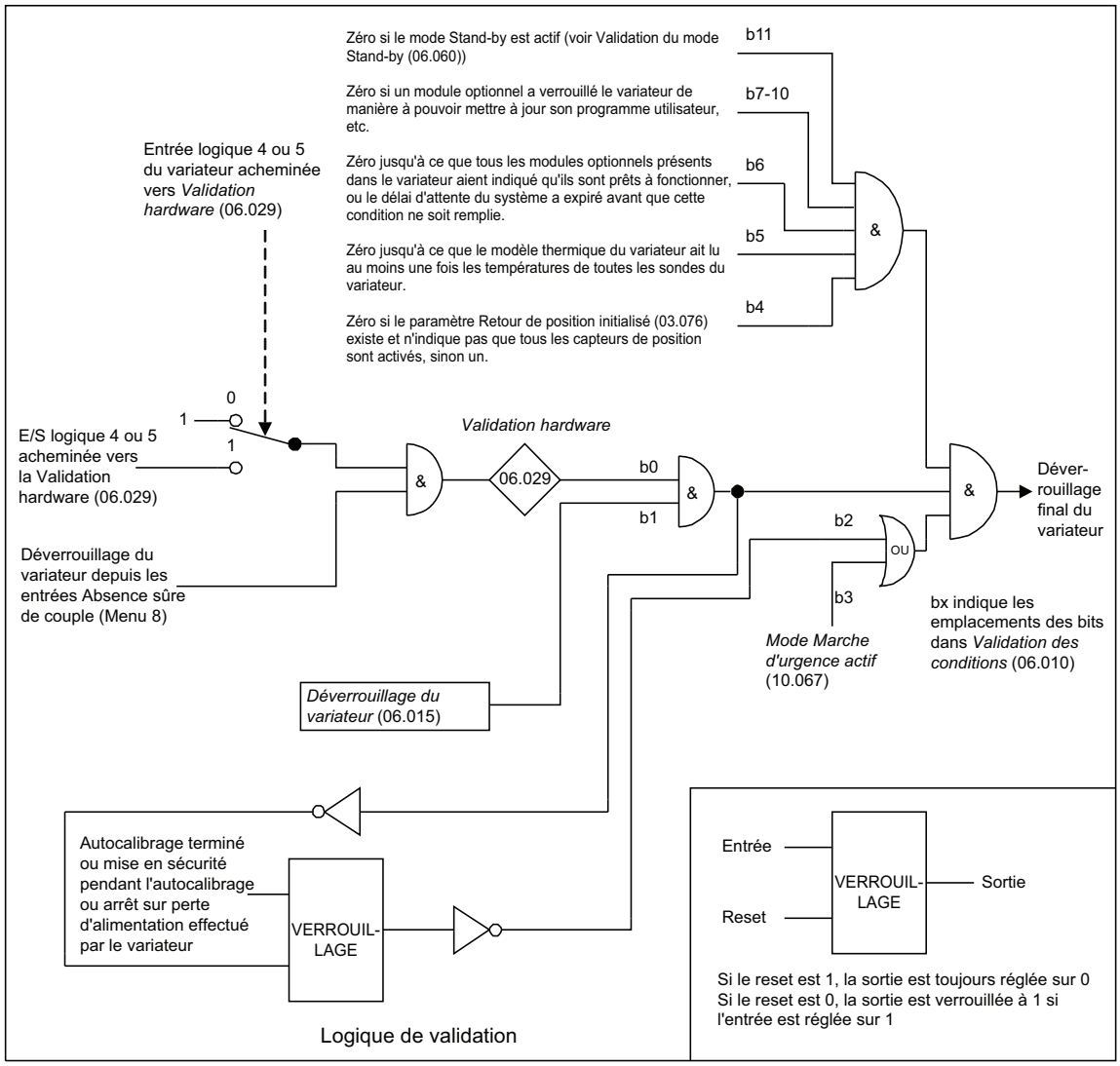
06.075	Seuil IGBT de freinage tension basse	VM_DC_VOLTAGE_SET[MIN] à VM_DC_VOLTAGE_SET [MAX] V	0 V	LE	Num		DP		US
06.076	Sélection du seuil IGBT de freinage tension basse	Off (0) ou On (1)	Off (0)	LE	Bit				
06.084	Offset date et heure	±12,00 heures	0,00 heure	LE	Num				US
06.085	Dérogation mot de commande	000000000000000 à 111111111111111	000000000000000	LE	Bin		NC		
06.086	Validation du dérogation mot de commande	Désactivé (0), Mot de commande (1), Activé (2)	Désactivé (0)	LE	Txt		NC		

LE	Lecture/Écriture	LS	Lecture seule	Bit	Paramètre binaire	Txt	Mnémonique	Date	Paramètre de date	Heure	Paramètre d'heure
Chr	Paramètre de caractère	Bin	Paramètre binaire	IP	Adresse IP	Mac	Adresse MAC	Ver	Numéro de version	SMP	Emplacement, menu, paramètre
Num	Paramètre de numéro	DE	Destination	ND	Pas de valeur par défaut	RA	Dépend du calibre	NC	Non-copiable	PT	Protégé
FI	Filtré	US	Sauvegarde par l'utilisateur	PS	Enregistrement à la mise hors tension						

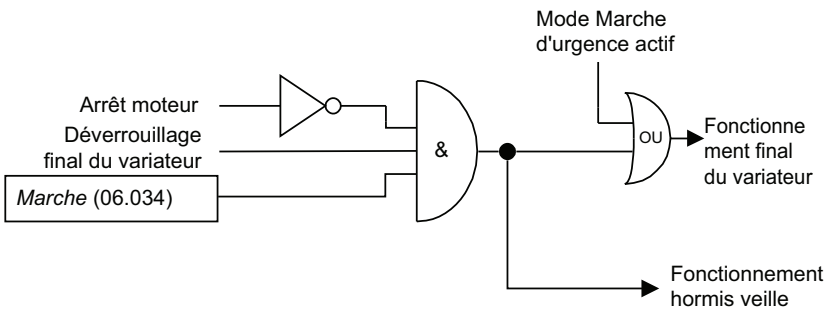
Figure 10-13 Schémas logiques du menu 6 Boucle ouverte et RFC



Séquenceur (Modes Boucle ouverte, RFC-A et RFC-S)



Logique de validation



Logique du séquenceur (Modes Boucle ouverte, RFC-A et RFC-S)

10.8 Menu 7 : E/S analogiques

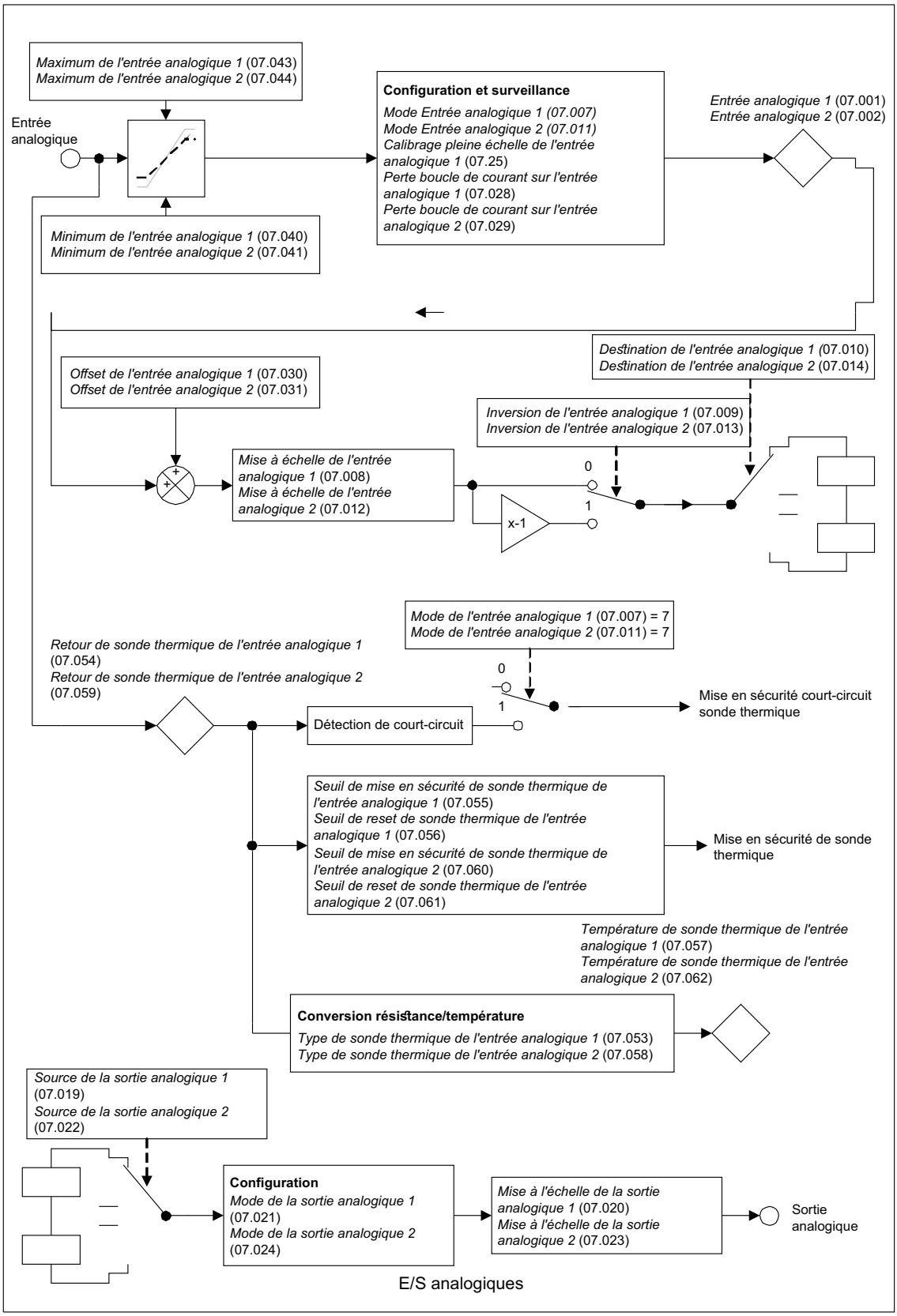
Descriptions des paramètres du menu 7

Paramètre		Plage			Valeur par défaut			Type					
		Boucle ouverte	RFC-A	RFC-S	Boucle ouverte	RFC-A	RFC-S						
07.001	Entrée analogique 1	±100,00 %						LS	Num	ND	NC	PT	FI
07.002	Entrée analogique 2	±100,00 %						LS	Num	ND	NC	PT	FI
07.004	Température surveillée 1	±250 °C						LS	Num	ND	NC	PT	
07.005	Température surveillée 2	±250 °C						LS	Num	ND	NC	PT	
07.006	Température surveillée 3	±250 °C						LS	Num	ND	NC	PT	
07.007	Mode de l'entrée analogique 1	4-20 mA faible (-4), 20-4 mA faible (-3), 4-20 mA Maintien (-2), 20-4 mA Maintien (-1), 0-20 mA (0), 20-0mA (1), Sécurité 4-20 mA (2), Sécurité 20-4 mA (3), 4-20 mA (4), 20-4 mA (5), Volt (6), Cct Sonde Th (7), Sonde thermique (8), Pas mise sécu (9)			4-20 mA (4)			LE	Txt				US
07.008	Mise à échelle de l'entrée analogique 1	0,000 à 10,000			1,000			LE	Num				US
07.009	Inversion de l'entrée analogique 1	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
07.010	Destination de l'entrée analogique 1	0,000 à 59,999			29,034			LE	Num	DE		PT	US
07.011	Mode de l'entrée analogique 2	4-20 mA faible (-4), 20-4 mA faible (-3), 4-20 mA Maintien (-2), 20-4 mA Maintien (-1), 0-20 mA (0), 20-0 mA (1), Sécurité 4-20 mA (2), Sécurité 20-4 mA (3), 4-20 mA (4), 20-4 mA (5), Volt (6), Cct Sonde Th (7), Sonde thermique (8), Pas mise en sécurité (9)			Volt (6)			LE	Txt				US
07.012	Mise à échelle de l'entrée analogique 2	0,000 à 10,000			1,000			LE	Num				US
07.013	Inversion de l'entrée analogique 2	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
07.014	Destination de l'entrée analogique 2	0,000 à 59,999			1,036			LE	Num	DE		PT	US
07.019	Source de la sortie analogique 1	0,000 à 59,999			5,001		3,002	LE	Num			PT	US
07.020	Mise à l'échelle de la sortie analogique 1	0,000 à 10,000			1,000			LE	Num				US
07.021	Mode de sortie analogique 1	Volts (0), 0-20 mA (1), 20-0 mA (2), 4-20 mA (3), 20-4 mA (4)			Volts (0)			LE	Txt				US
07.022	Source de la sortie analogique 2	0,000 à 59,999			4,002			LE	Num			PT	US
07.023	Mise à l'échelle de la sortie analogique 2	0,000 à 10,000			1,000			LE	Num				US
07.024	Mode de sortie analogique 2	Volts (0), 0-20 mA (1), 20-0 mA (2), 4-20 mA (3), 20-4 mA (4)			Volts (0)			LE	Txt				US
07.025	Calibrage pleine échelle de l'entrée analogique 1	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit		NC		
07.026	Mise à jour rapide entrée analogique 1 activée	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
07.027	Mise à jour rapide entrée analogique 2 activée	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
07.028	Perte de boucle de courant sur l'entrée analogique 1	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
07.029	Perte de boucle de courant sur l'entrée analogique 2	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
07.030	Offset de l'entrée analogique 1	±100,00 %			0,00 %			LE	Num				US
07.031	Offset de l'entrée analogique 2	±100,00 %			0,00 %			LE	Num				US
07.033	Sortie puissance	±100,0 %						LS	Num	ND	NC	PT	
07.034	Température onduleur	±250 °C						LS	Num	ND	NC	PT	
07.035	Pourcentage de DC Niveau de mise en sécurité thermique de la liaison	0 à 100 %						LS	Num	ND	NC	PT	
07.036	Pourcentage de niveau de mise en sécurité sonde thermique	0 à 100 %						LS	Num	ND	NC	PT	
07.037	Température la plus proche du niveau de mise en sécurité	0 à 20999						LS	Num	ND	NC	PT	
07.038	Sélection de la surveillance de température 1	0 à 1999			1001			LE	Num				US
07.039	Sélection de la surveillance de température 2	0 à 1999			1002			LE	Num				US
07.040	Minimum de l'entrée analogique 1	±100,00 %			0,00 %			LE	Num				US
07.041	Minimum de l'entrée analogique 2	±100,00 %			0,00 %			LE	Num				US
07.043	Maximum de l'entrée analogique 1	±100,00 %			100,00 %			LE	Num				US
07.044	Maximum de l'entrée analogique 2	±100,00 %			100,00 %			LE	Num				US
07.051	Pleine échelle de l'entrée analogique 1	0 à 65535						LS	Num	ND	NC	PT	PS
07.052	Sélection de la surveillance de température 3	0 à 1999			1			LE	Num				US
07.053	Type de sonde thermique de l'entrée analogique 1	DIN44082 (0), KTY84 (1), PT1000 (3), PT2000 (4), NI1000 (5)			DIN44082 (0)			LE	Txt				US
07.054	Retour de sonde thermique de l'entrée analogique 1	0 à 5000 Ω						LS	Num	ND	NC	PT	

07.055	Seuil de mise en sécurité de sonde thermique de l'entrée analogique 1	0 à 5000 Ω	3300 Ω	LE	Num				US
07.056	Seuil de reset de sonde thermique de l'entrée analogique 1	0 à 5000 Ω	1800 Ω	LE	Num				US
07.057	Température de sonde thermique de l'entrée analogique 1	-50 à 300 °C		LS	Num	ND	NC	PT	
07.058	Type de sonde thermique de l'entrée analogique 2	DIN44082 (0), KTY84 (1), PT1000 (3), PT2000 (4), NI1000 (5)	DIN44082 (0)	LE	Txt				US
07.059	Retour de sonde thermique de l'entrée analogique 2	0 à 5000 Ω		LS	Num	ND	NC	PT	
07.060	Seuil de mise en sécurité de sonde thermique de l'entrée analogique 2	0 à 5000 Ω	3300 Ω	LE	Num				US
07.061	Seuil de reset de sonde thermique de l'entrée analogique 2	0 à 5000 Ω	1800 Ω	LE	Num				US
07.062	Température de sonde thermique de l'entrée analogique 2	-50 à 300 °C		LS	Num	ND	NC	PT	
07.063	Constante de temps de l'entrée analogique 1	0 à 6	0	LE	TE				
07.064	Constante de temps de l'entrée analogique 2	0 à 6	0	LE	TE				
07.065	Constante de temps de l'entrée analogique 3	0 à 6	0	LE	TE				

LE	Lecture/Écriture	LS	Lecture seule	Bit	Paramètre binaire	Txt	Mnémonique	Date	Paramètre de date	Heure	Paramètre d'heure
Chr	Paramètre de caractère	Bin	Paramètre binaire	IP	Adresse IP	Mac	Adresse MAC	Ver	Numéro de version	SMP	Emplacement, menu, paramètre
Num	Paramètre de numéro	DE	Destination	ND	Pas de valeur par défaut	RA	Dépend du calibre	NC	Non-copiable	PT	Protégé
FI	Filtré	US	Sauvegarde par l'utilisateur	PS	Enregistrement à la mise hors tension						

Schémas logiques du menu 7 Boucle ouverte et RFC



E/S analogiques

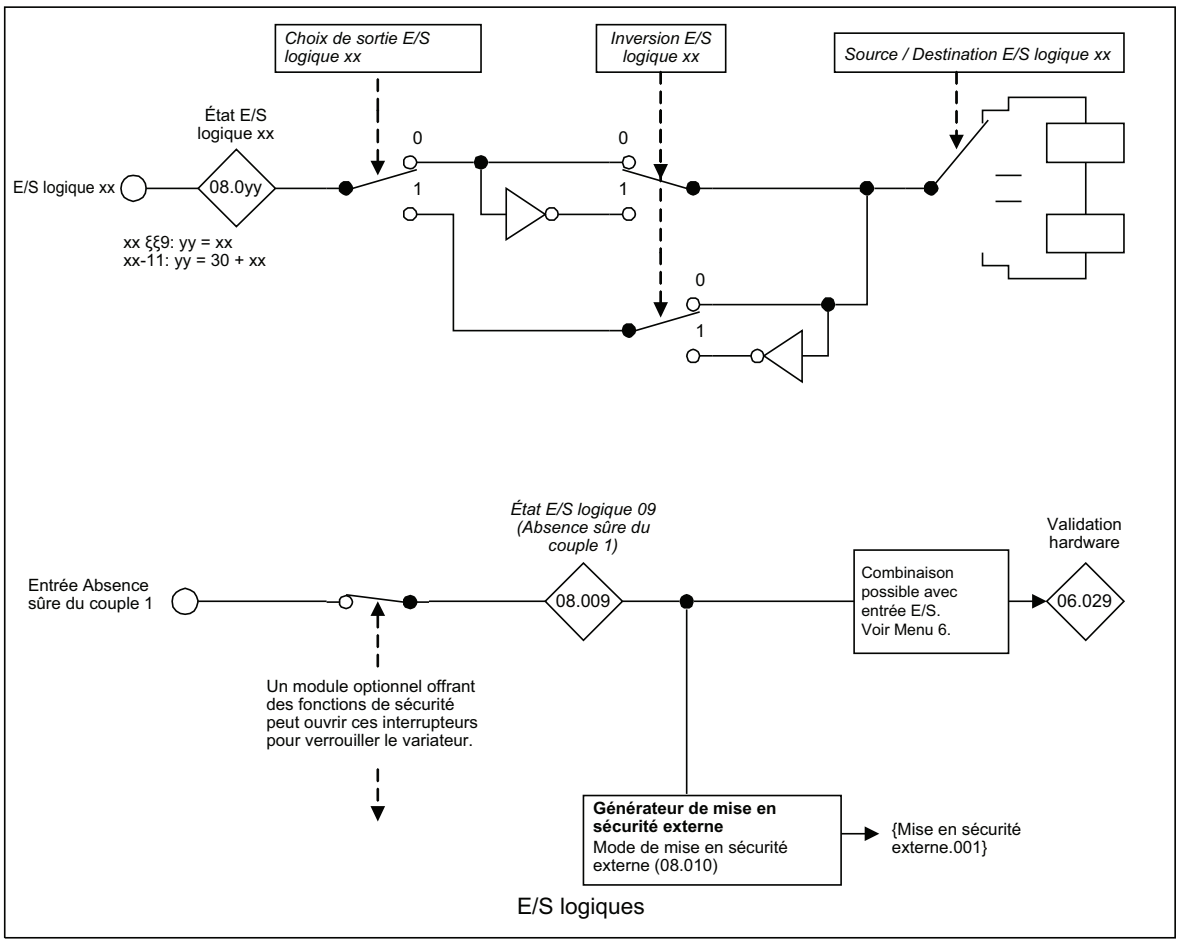
10.9 Menu 8 : E/S logiques

Descriptions des paramètres du menu 8

Paramètre		Plage			Valeur par défaut			Type					
		Boucle ouverte	RFC-A	RFC-S	Boucle ouverte	RFC-A	RFC-S						
08.001	État E/S logique 01	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
08.002	État E/S logique 02	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
08.003	État E/S logique 03	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
08.004	État de l'entrée logique 04	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
08.005	État de l'entrée logique 05	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
08.006	État de l'entrée logique 06	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
08.007	État de sortie de relais	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
08.008	État d'alimentation 24 V	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
08.009	État de l'entrée STO 01	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
08.010	Mode de mise en sécurité externe	Désactivé (0), STO 1 (1), STO 2 (2), STO 1 OU STO 2 (3)			Désactivé (0)			LE	Txt				US
08.011	Inversion E/S logique 01	Non inversion (0), Inversion (1)			Non inversion (0)			LE	Txt				US
08.012	Inversion E/S logique 02	Non inversion (0), Inversion (1)			Non inversion (0)			LE	Txt				US
08.013	Inversion E/S logique 03	Non inversion (0), Inversion (1)			Non inversion (0)			LE	Txt				US
08.014	Inversion de l'entrée logique 04	Non inversion (0), Inversion (1)			Non inversion (0)			LE	Txt				US
08.015	Inversion de l'entrée logique 05	Non inversion (0), Inversion (1)			Non inversion (0)			LE	Txt				US
08.016	Inversion de l'entrée logique 06	Non inversion (0), Inversion (1)			Non inversion (0)			LE	Txt				US
08.017	Inversion de relais	Non inversion (0), Inversion (1)			Non inversion (0)			LE	Txt				US
08.018	Inversion de sortie d'alimentation 24 V	Non inversion (0), Inversion (1)			Inversion (1)			LE	Txt				US
08.020	Mot d'état E/S logique	0 à 511						LS	Num	ND	NC	PT	
08.021	Source/Destination E/S logique 01	0.000 à 59.999			1.011			LE	Num	DE		PT	US
08.022	Source/Destination E/S logique 02	0.000 à 59.999			0.000			LE	Num	DE		PT	US
08.023	Source/Destination E/S logique 03	0.000 à 59.999			0.000			LE	Num	DE		PT	US
08.024	Destination de l'entrée logique 04	0.000 à 59.999			29.013			LE	Num	DE		PT	US
08.025	Destination de l'entrée logique 05	0.000 à 59.999			29.015			LE	Num	DE		PT	US
08.026	Destination de l'entrée logique 06	0.000 à 59.999			29.086			LE	Num	DE		PT	US
08.027	Source de sortie de relais	0.000 à 59.999			10.001			LE	Num			PT	US
08.028	Source de sortie d'alimentation 24 V	0.000 à 59.999			0.000			LE	Num			PT	US
08.029	Polarité logique d'entrée	Logique négative (0) ou logique positive (1)			Logique positive (1)			LE	Txt				US
08.031	Sélection de l'E/S logique 01 en sortie	Off (0) ou On (1)			On (1)			LE	Bit				US
08.032	Sélection de l'E/S logique 02 en sortie	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
08.033	Sélection de l'E/S logique 03 en sortie	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
08.041	État de la touche Marche du clavier	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
08.042	État de la touche auxiliaire du clavier	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
08.043	État d'entrée d'alimentation 24 V	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
08.044	État de la touche Arrêt du clavier	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
08.045	État de sortie de relais 2	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
08.051	Inversion/basculement de la touche Marche du clavier	Non inversion (0), inversion (1), commutation (2)			Non inversion (0)			LE	Txt				US
08.052	Inversion/commutation touche auxiliaire du clavier	Non inversion (0), inversion (1), commutation (2)			Non inversion (0)			LE	Txt				US
08.053	Inversion d'entrée d'alimentation 24 V	Non inversion (0), Inversion (1)			Non inversion (0)			LE	Txt				US
08.055	Inversion du relais 2	Non inversion (0), Inversion (1)			Non inversion (0)			LE	Txt				US
08.061	Destination de la touche Marche du clavier	0.000 à 59.999			0.000			LE	Num	DE		PT	US
08.062	Destination de la touche auxiliaire du clavier	0.000 à 59.999			0.000			LE	Num	DE		PT	US
08.063	Destination d'entrée d'alimentation 24 V	0.000 à 59.999			0.000			LE	Num	DE		PT	US
08.065	Source relais 2	0.000 à 59.999			0.000			LE	Num			PT	US
08.071	Registre de validation de sortie E/S logique 1	0000000000000000 à 1111111111111111			0000000000000000			LE	Bin			PT	US
08.072	Registre d'entrée E/S logique 1	0000000000000000 à 1111111111111111						LS	Bin	ND	NC	PT	
08.073	Registre de sortie E/S logique 1	0000000000000000 à 1111111111111111			0000000000000000			LE	Bin			PT	

LE	Lecture/Écriture	LS	Lecture seule	Bit	Paramètre binaire	Txt	Mnémonique	Date	Paramètre de date	Heure	Paramètre d'heure
Chr	Paramètre de caractère	Bin	Paramètre binaire	IP	Adresse IP	Mac	Adresse MAC	Ver	Numéro de version	SMP	Emplacement, menu, paramètre
Num	Paramètre de numéro	DE	Destination	ND	Pas de valeur par défaut	RA	Dépend du calibre	NC	Non-copiable	PT	Protégé
FI	Filtré	US	Sauvegarde par l'utilisateur	PS	Enregistrement à la mise hors tension						

Figure 10-14 Schémas logiques du menu 8 Boucle ouverte et RFC



10.10 Menu 9 : Logique programmable, potentiomètre motorisé, somme binaire et horloges

Descriptions des paramètres du menu 9

Paramètre		Plage			Valeur par défaut			Type					
		Boucle ouverte	RFC-A	RFC-S	Boucle ouverte	RFC-A	RFC-S						
09.001	Sortie de fonction logique 1	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
09.002	Sortie de fonction logique 2	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
09.003	Sortie du potentiomètre motorisé	±100,00 %						LS	Num	ND	NC	PT	PS
09.004	Source 1 de la fonction logique 1	0.000 à 59.999			0.000			LE	Num			PT	US
09.005	Inversion de la source 1 de la fonction logique 1	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
09.006	Source 1 de la fonction logique 2	0.000 à 59.999			0.000			LE	Num			PT	US
09.007	Inversion de la source 2 de la fonction logique 1	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
09.008	Inversion de la sortie de la fonction logique 1	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
09.009	Temporisation de la fonction logique 1	±25,0 s			0,0 s			LE	Num				US
09.010	Destination de la fonction logique 1	0.000 à 59.999			0.000			LE	Num	DE		PT	US
09.014	Source 2 de la fonction logique 1	0.000 à 59.999			0.000			LE	Num			PT	US
09.015	Inversion de la source 1 de la fonction logique 2	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
09.016	Source 2 de la fonction logique 2	0.000 à 59.999			0.000			LE	Num			PT	US
09.017	Inversion de la source 2 de la fonction logique 2	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
09.018	Inversion de la sortie de la fonction logique 2	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
09.019	Temporisation de la fonction logique 2	±25,0 s			0,0 s			LE	Num				US
09.020	Destination de la fonction logique 2	0.000 à 59.999			0.000			LE	Num	DE		PT	US
09.021	Mode du potentiomètre motorisé	0 à 4			0			LE	Num				US
09.022	Sélection Bipolarité du potentiomètre motorisé	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
09.023	Vitesse du potentiomètre motorisé	0 à 250 s			20 s			LE	Num				US
09.024	Mise à l'échelle du potentiomètre motorisé	0.000 à 4.000			1.000			LE	Num				US
09.025	Destination du potentiomètre motorisé	0.000 à 59.999			0.000			LE	Num	DE		PT	US
09.026	Potentiomètre motorisé Haut	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit		NC		
09.027	Potentiomètre motorisé Bas	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit		NC		
09.028	Réinitialisation du potentiomètre motorisé	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit		NC		
09.029	Valeurs Un de somme binaire	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit		NC		
09.030	Valeurs Deux de somme binaire	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit		NC		
09.031	Valeurs Quatre de somme binaire	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit		NC		
09.032	Valeur de sortie de la somme binaire	0 à 255						LS	Num	ND	NC	PT	
09.033	Destination de la somme binaire	0,000 à 59,999			0,000			LE	Num	DE		PT	US
09.034	Offset de la somme binaire	0 à 248			0			LE	Num				US
09.035	Date de démarrage horloge 1	00-00-00 à 31-12-99			00-00-00			LE	Date				US
09.036	Heure de démarrage horloge 1	00:00:00 à 23:59:59			00:00:00			LE	Heure				US
09.037	Date d'arrêt horloge 1	00-00-00 à 31-12-99			00-00-00			LE	Date				US
09.038	Heure d'arrêt horloge 1	00:00:00 à 23:59:59			00:00:00			LE	Heure				US
09.039	Fonction de répétition horloge 1	Aucune (0), Heure (1), Jour (2), Semaine (3), Mois (4), Année (5), Une fois (6), Minute (7)			Aucune (0)			LE	Txt				US
09.040	Validation horloge 1	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
09.041	Inversion horloge 1	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
09.042	Sortie horloge 1	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
09.043	Destination horloge 1	0,000 à 59,999			29,056			LE	Num	DE		PT	US
09.045	Date de démarrage horloge 2	00-00-00 à 31-12-99			00-00-00			LE	Date				US
09.046	Heure de démarrage horloge 2	00:00:00 à 23:59:59			00:00:00			LE	Heure				US
09.047	Date d'arrêt horloge 2	00-00-00 à 31-12-99			00-00-00			LE	Date				US
09.048	Heure d'arrêt horloge 2	00:00:00 à 23:59:59			00:00:00			LE	Heure				US
09.049	Fonction de répétition horloge 2	Aucune (0), Heure (1), Jour (2), Semaine (3), Mois (4), Année (5), Une fois (6), Minute (7)			Aucune (0)			LE	Txt				US
09.050	Validation horloge 2	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
09.051	Inversion horloge 2	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
09.052	Sortie horloge 2	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
09.053	Destination horloge 2	0,000 à 59,999			0,000			LE	Num	DE		PT	US

LE	Lecture/Ecriture	LS	Lecture seule	Bit	Paramètre binaire	Txt	Mnémonique	Date	Paramètre de date	Heure	Paramètre d'heure
Chr	Paramètre de caractère	Bin	Paramètre binaire	IP	Adresse IP	Mac	Adresse MAC	Ver	Numéro de version	SMP	Emplacement, menu, paramètre
Num	Paramètre de numéro	DE	Destination	ND	Pas de valeur par défaut	RA	Dépend du calibre	NC	Non-copiable	PT	Protégé
FI	Filtré	US	Sauvegarde par l'utilisateur	PS	Enregistrement à la mise hors tension						

Figure 10-15 Schéma logique du menu 9 : Fonction logique

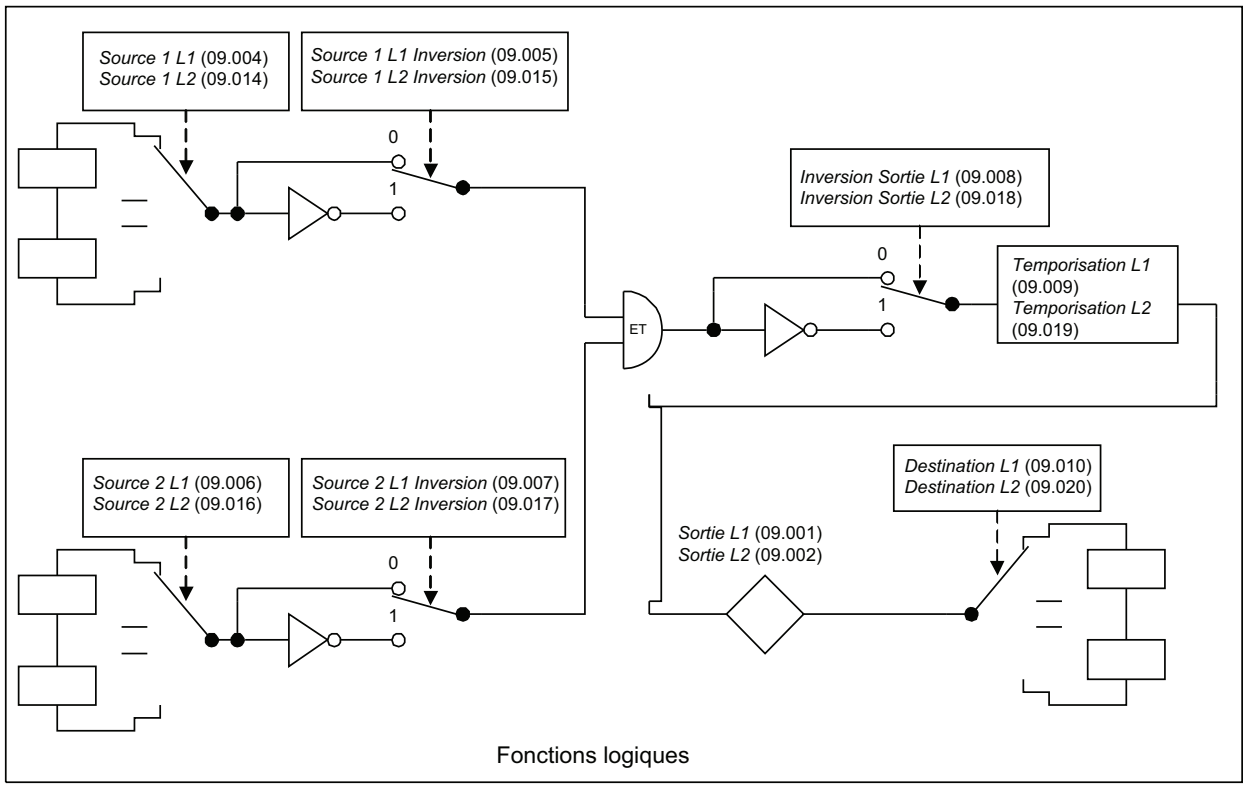


Figure 10-16 Schéma logique du menu 9 : Potentiomètre motorisé

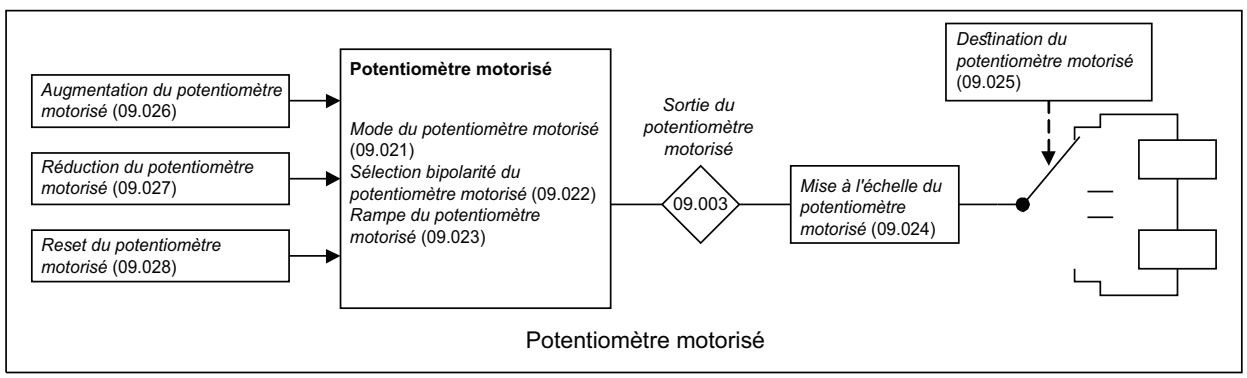


Figure 10-17 Schéma logique du menu 9 : Somme binaire

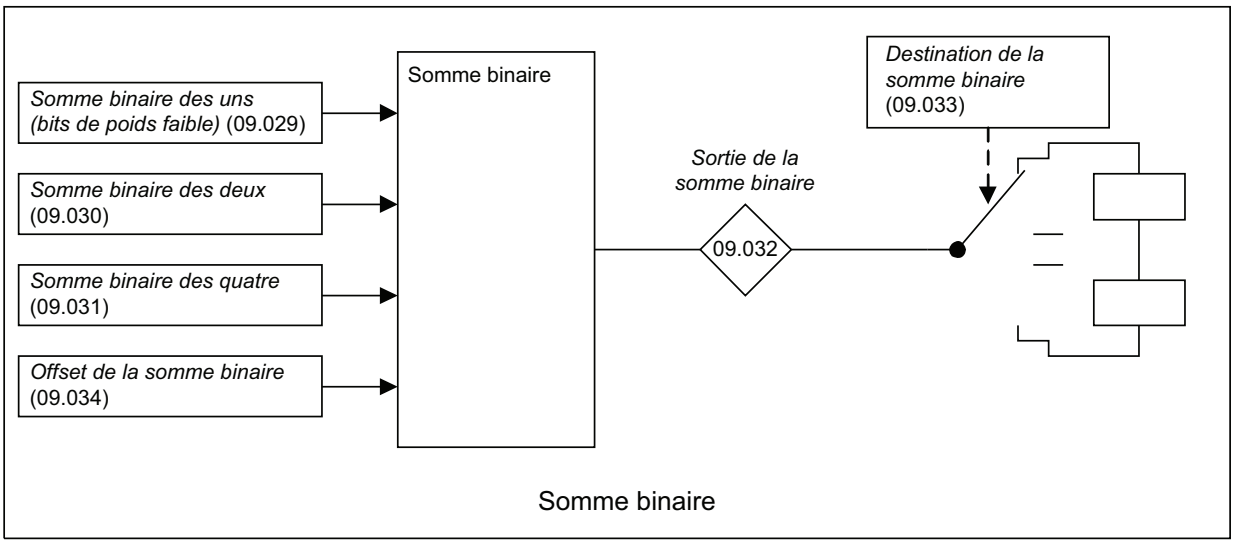
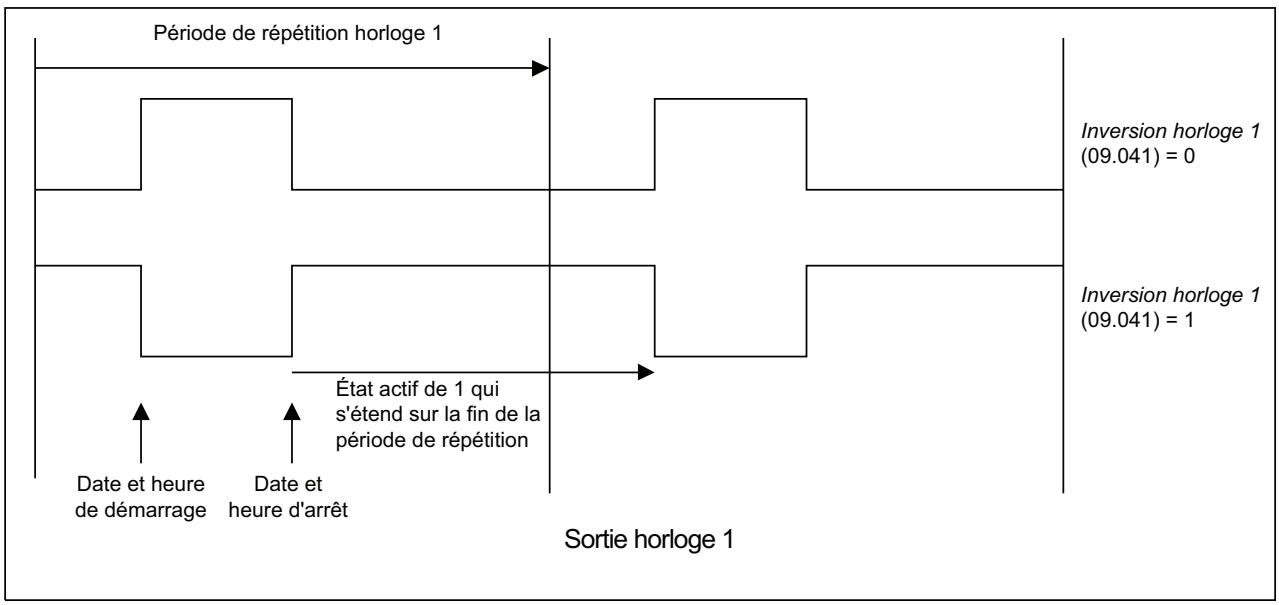


Figure 10-18 k



10.11 Menu 10 : État et mises en sécurité

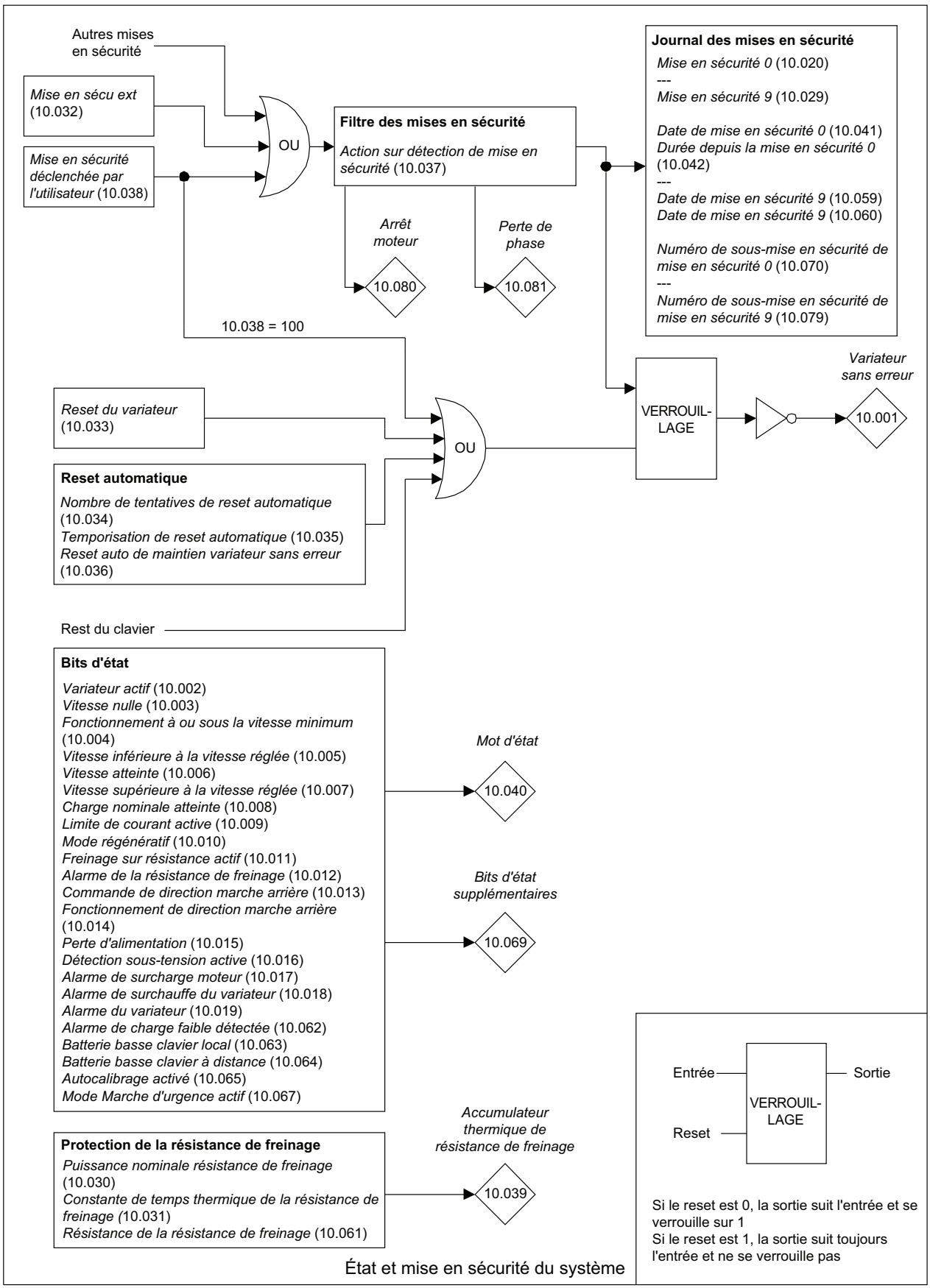
Descriptions des paramètres du menu 9

Paramètre		Plage			Valeur par défaut			Type					
		Boucle ouverte	RFC-A	RFC-S	Boucle ouverte	RFC-A	RFC-S						
10.001	Variateur sans erreur	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
10.002	Variateur actif	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
10.003	Vitesse nulle	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
10.004	Fonctionnement à la ou sous la vitesse minimum	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
10.005	Vitesse inférieure à la vitesse réglée	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
10.006	Vitesse atteinte	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
10.007	Vitesse supérieure à la vitesse réglée	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
10.008	Charge nominale atteinte	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
10.009	Limite de courant activée	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
10.010	Mode régénératif	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
10.011	Freinage sur résistance actif	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
10.012	Alarme de la résistance de freinage	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
10.013	Commande de marche arrière	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
10.014	Fonctionnement de direction de marche arrière	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
10.015	Perte d'alimentation	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
10.016	Détection sous-tension active	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
10.017	Alarme de surcharge du moteur	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
10.018	Alarme de surchauffe du variateur	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
10.019	Alarme du variateur	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
10.020	Mise en sécurité 0	0 à 255						LS	Txt	ND	NC	PT	PS
10.021	Mise en sécurité 1	0 à 255						LS	Txt	ND	NC	PT	PS
10.022	Mise en sécurité 2	0 à 255						LS	Txt	ND	NC	PT	PS
10.023	Mise en sécurité 3	0 à 255						LS	Txt	ND	NC	PT	PS
10.024	Mise en sécurité 4	0 à 255						LS	Txt	ND	NC	PT	PS
10.025	Mise en sécurité 5	0 à 255						LS	Txt	ND	NC	PT	PS
10.026	Mise en sécurité 6	0 à 255						LS	Txt	ND	NC	PT	PS
10.027	Mise en sécurité 7	0 à 255						LS	Txt	ND	NC	PT	PS
10.028	Mise en sécurité 8	0 à 255						LS	Txt	ND	NC	PT	PS
10.029	Mise en sécurité 9	0 à 255						LS	Txt	ND	NC	PT	PS
10.030	Puissance nominale résistance de freinage	0,000 à 99999,999 kW			0,000 kW			LE	Num				US
10.031	Constante de temps de la sonde thermique de la résistance de freinage	0,000 à 1500,000 s			0,000 s			LE	Num				US
10.032	Mise en sécurité externe	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit		NC		
10.033	Reset du variateur	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit		NC		
10.034	Nombre de tentatives de reset automatique	Aucun (0), 1 (1), 2 (2), 3 (3), 4 (4), 5 (5), Infini (6)			5 (5)			LE	Txt				US
10.035	Temporisation de reset automatique	1,0 à 600,0 s			10.0 s			LE	Num				US
10.036	Reset automatique de maintien variateur sans erreur	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
10.037	Action sur détection de mise en sécurité	00000 à 11111			00000			LE	Bin				US
10.038	Mise en sécurité utilisateur	0 à 255						LE	Num	ND	NC		
10.039	Accumulateur thermique de résistance de freinage	0,0 à 100,0 %						LS	Num	ND	NC	PT	
10.040	Mot d'état	000000000000000 à 111111111111111						LS	Bin	ND	NC	PT	
10.041	Date de mise en sécurité 0	00-00-00 à 31-12-99						LS	Date	ND	NC	PT	PS
10.042	Heure de mise en sécurité 0	00:00:00 à 23:59:59						LS	Heure	ND	NC	PT	PS
10.043	Date de mise en sécurité 1	00-00-00 à 31-12-99						LS	Date	ND	NC	PT	PS
10.044	Heure de mise en sécurité 1	00:00:00 à 23:59:59						LS	Heure	ND	NC	PT	PS
10.045	Date de mise en sécurité 2	00-00-00 à 31-12-99						LS	Date	ND	NC	PT	PS
10.046	Heure de mise en sécurité 2	00:00:00 à 23:59:59						LS	Heure	ND	NC	PT	PS
10.047	Date de mise en sécurité 3	00-00-00 à 31-12-99						LS	Date	ND	NC	PT	PS
10.048	Heure de mise en sécurité 3	00:00:00 à 23:59:59						LS	Heure	ND	NC	PT	PS
10.049	Date de mise en sécurité 4	00-00-00 à 31-12-99						LS	Date	ND	NC	PT	PS
10.050	Heure de mise en sécurité 4	00:00:00 à 23:59:59						LS	Heure	ND	NC	PT	PS
10.051	Date de mise en sécurité 5	00-00-00 à 31-12-99						LS	Date	ND	NC	PT	PS
10.052	Heure de mise en sécurité 5	00:00:00 à 23:59:59						LS	Heure	ND	NC	PT	PS
10.053	Date de mise en sécurité 6	00-00-00 à 31-12-99						LS	Date	ND	NC	PT	PS
10.054	Heure de mise en sécurité 6	00:00:00 à 23:59:59						LS	Heure	ND	NC	PT	PS
10.055	Date de mise en sécurité 7	00-00-00 à 31-12-99						LS	Date	ND	NC	PT	PS
10.056	Heure de mise en sécurité 7	00:00:00 à 23:59:59						LS	Heure	ND	NC	PT	PS
10.057	Date de mise en sécurité 8	00-00-00 à 31-12-99						LS	Date	ND	NC	PT	PS
10.058	Heure de mise en sécurité 8	00:00:00 à 23:59:59						LS	Heure	ND	NC	PT	PS
10.059	Date de mise en sécurité 9	00-00-00 à 31-12-99						LS	Date	ND	NC	PT	PS
10.060	Heure de mise en sécurité 9	00:00:00 à 23:59:59						LS	Heure	ND	NC	PT	PS
10.061	Résistance ohmique de la résistance de freinage	0,00 à 10000,00 Ω			0,00 Ω			LE	Num				US
10.062	Alarme de charge faible détectée	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
10.063	Batterie basse clavier local	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
10.064	Batterie basse clavier à distance	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
10.065	Autocalibrage activé	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
10.067	Activation du mode Marche d'urgence	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
10.068	Maintien du variateur sans erreur en cas de sous-tension	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US

10.069	Bits d'état supplémentaires	0000000000 à 1111111111		LS	Bin	ND	NC	PT	
10.070	Numéro de sous-mise en sécurité de mise en sécurité 0	0 à 65535		LS	Num	ND	NC	PT	PS
10.071	Numéro de sous-mise en sécurité de mise en sécurité 1	0 à 65535		LS	Num	ND	NC	PT	PS
10.072	Numéro de sous-mise en sécurité de mise en sécurité 2	0 à 65535		LS	Num	ND	NC	PT	PS
10.073	Numéro de sous-mise en sécurité de mise en sécurité 3	0 à 65535		LS	Num	ND	NC	PT	PS
10.074	Numéro de sous-mise en sécurité de mise en sécurité 4	0 à 65535		LS	Num	ND	NC	PT	PS
10.075	Numéro de sous-mise en sécurité de mise en sécurité 5	0 à 65535		LS	Num	ND	NC	PT	PS
10.076	Numéro de sous-mise en sécurité de mise en sécurité 6	0 à 65535		LS	Num	ND	NC	PT	PS
10.077	Numéro de sous-mise en sécurité de mise en sécurité 7	0 à 65535		LS	Num	ND	NC	PT	PS
10.078	Numéro de sous-mise en sécurité de mise en sécurité 8	0 à 65535		LS	Num	ND	NC	PT	PS
10.079	Numéro de sous-mise en sécurité de mise en sécurité 9	0 à 65535		LS	Num	ND	NC	PT	PS
10.080	Arrêt moteur	Off (0) ou On (1)		LS	Bit	ND	NC	PT	
10.081	Perte de phase	Off (0) ou On (1)		LS	Bit	ND	NC	PT	
10.082	Registres de statuts divers	0000000000000000 à 1111111111111111		LS	Bin	ND	NC	PT	
10.084	Détection de perte d'alimentation d'entrée	0 à 1		LS		ND	NC	PT	
10.101	État variateur	Verrouillé (0), Prêt (1), Arrêt (2), Scan (3), Mise en marche (4), Perte alimentation (5), Décélération (6), Injection dc (7), Position (8), Mise en sécurité (9), Actif (10), Off (11), Manuel (12), Auto (13), Chauffe (14), Sous-tension (15), Mise en phase (16)		LS	Txt	ND	NC	PT	
10.102	Source de reset de mise en sécurité	0 à 1023		LS	Num	ND	NC	PT	PS
10.103	Identifiant du temps de mise en sécurité	-2147483648 à 2147483647 ms		LS	Num	ND	NC	PT	
10.104	Alarme active	Aucune (0), Résistance de freinage (1), Surcharge moteur (2), Surcharge Ind (3), Surcharge variateur (4), Autocalibrage (5), Contact fin de course (6), Mode marche d'urgence (7), Charge faible (8), Emplacement Option 1 (9), Emplacement Option 2 (10), Emplacement Option 3 (11), Emplacement Option 4 (12)		LS	Txt	ND	NC	PT	
10.106	Conditions de dommages potentiels variateur	0000 à 1111		LS	Bin	ND	NC	PT	PS
10.107	État de l'autocalibrage	Non activé (0), Résistance (1), pLs (2), Ls (3), Flux (4), Répétition de flux (5), Ld Lq à vide (6), Lq (7), Ke (8), Inertie (9)		LS	Txt	ND	NC	PT	

LE	Lecture/Écriture	LS	Lecture seule	Bit	Paramètre binaire	Txt	Mnémonique	Date	Paramètre de date	Heure	Paramètre d'heure
Chr	Paramètre de caractère	Bin	Paramètre binaire	IP	Adresse IP	Mac	Adresse MAC	Ver	Numéro de version	SMP	Emplacement, menu, paramètre
Num	Paramètre de numéro	DE	Destination	ND	Pas de valeur par défaut	RA	Dépend du calibre	NC	Non-copiable	PT	Protégé
FI	Filtré	US	Sauvegarde par l'utilisateur	PS	Enregistrement à la mise hors tension						

Schéma logique du menu 10



10.12 Menu 11 : *Divers*

Descriptions des paramètres du menu 11

Paramètre		Plage			Valeur par défaut			Type					
		Boucle ouverte	RFC-A	RFC-S	Boucle ouverte	RFC-A	RFC-S						
11.018	Paramètre mode d'état 1	0,000 à 59,999			29,003			LE	Num			PT	US
11.019	Paramètre mode d'état 2	0,000 à 59,999			2,001			LE	Num			PT	US
11.020	Reset communications série	Off (0) ou On (1)						LE	Bit	ND	NC		
11.021	Mise à l'échelle paramètre 00.030	0,000 à 10,000			1,000			LE	Num				US
11.022	Paramètre affiché à la mise sous tension	0,000 à 0,080			0,004			LE	Num			PT	US
11.023	Adresse série	1 à 247			1			LE	Num				US
11.024	Mode série	8 2 NP (0), 8 1 NP (1), 8 1 EP (2), 8 1 OP (3), 8 2 NP M (4), 8 1 NP M (5), 8 1 EP M (6), 8 1 OP M (7), 7 2 NP (8), 7 1 NP (9), 7 1 EP (10), 7 1 OP (11), 7 2 NP M (12), 7 1 NP M (13), 7 1 EP M (14), 7 1 OP M (15)			8 2 NP (0)			LE	Txt				US
11.025	Vitesse de transmission série	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8), 76800 (9), 115200 (10)			19200(6)			LE	Txt				US
11.026	Délai de transmission minimum des communications	0 à 250 ms			2 ms			LE	Num				US
11.027	Période de silence	0 à 250 ms			0 ms			LE	Num				US
11.028	Variateur spécifique	0 à 255						LS	Num	ND	NC	PT	
11.029	Version du logiciel	0 à 99999999						LS	Num	ND	NC	PT	
11.030	Code de sécurité utilisateur	0 à 2147483647						LE	Num	ND	NC	PT	US
11.031	Mode de commande du moteur	Boucle ouverte (1), RFC-A (2), RFC-S (3)						LE	Txt	ND	NC	PT	
11.033	Tension nominale du variateur	200V (0), 400V (1), 575V (2), 690V (3)						LS	Txt	ND	NC	PT	
11.034	Sous-version du logiciel	0 à 99						LS	Num	ND	NC	PT	
11.035	Nombre de tests de modules de puissance	-1 à 20			-1			LE	Num				US
11.036	Fichier carte média NV précédemment chargé	0 à 999			0			LS	Num		NC	PT	
11.037	Numéro fichier carte média NV	0 à 999			0			LE	Num				
11.038	Type de fichier carte média NV	Aucun (0), Boucle ouverte (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Régénératif (4), Prog utilisateur (5)						LS	Txt	ND	NC	PT	
11.039	Version du fichier carte média NV	0 à 9999						LS	Num	ND	NC	PT	
11.041	Désactivation Mode Boot carte média NV	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
11.042	Copie de paramètres	Aucune (0), Lecture (1), Programme (2), Auto (3), Boot (4)			Aucune (0)			LE	Txt		NC		US
11.043	Chargement des paramètres par défaut	Aucun (0), Standard (1), US (2)			Aucun (0)			LE	Txt		NC		
11.044	Niveau d'accès aux menus	Menu 0 (0), Tous les menus (1), Menu-0 Lecture seule (2), Lecture seule (3), État uniquement (4), Pas d'accès (5)						LE	Txt	ND		PT	
11.046	Valeurs par défaut précédemment chargées	0 à 2000						LS	Num	ND	NC	PT	US
11.052	Numéro de série LS	000000000 à 999999999						LS	Num	ND	NC	PT	
11.053	Numéro de série MS	0 à 999999999						LS	Num	ND	NC	PT	
11.054	Code date du variateur	0 à 65535						LS	Num	ND	NC	PT	
11.056	Identifiants des emplacements options	1234 (0), 1243 (1), 1324 (2), 1342 (3), 1423 (4), 1432 (5), 4123 (6), 3124 (7), 4132 (8), 2134 (9), 3142 (10), 2143 (11), 3412 (12), 4312 (13), 2413 (14), 4213 (15), 2314 (16), 3214 (17), 2341 (18), 2431 (19), 3241 (20), 3421 (21), 4231 (22), 4321 (23)			1234(0)			LE	Txt			PT	
11.060	Courant nominal maximum	0,000 à 99999,999 A						LS	Num	ND	NC	PT	
11.061	Kc courant pleine échelle	0,000 à 99999,999 A						LS	Num	ND	NC	PT	
11.062	Numéro de version logicielle de la carte de puissance	0,00 à 99,99						LS	Num	ND	NC	PT	
11.063	Type de produit	0 à 255						LS	Num	ND	NC	PT	
11.064	Caractères identifiant produit	1177956400 à 2147483647						LS	Num	ND	NC	PT	
11.065	Calibre et configuration variateur	00000000 à 99999999						LS	Num	ND	NC	PT	
11.066	Identifiant de l'étage de puissance	0 à 255						LS	Num	ND	NC	PT	
11.067	Identifiant de la carte de contrôle	0,000 à 65,535						LS	Num	ND	NC	PT	
11.068	Identifiant E/S internes	0 à 255						LS	Num	ND	NC	PT	
11.069	Identifiant interface de retour de position	0 à 255						LS	Num	ND	NC	PT	
11.070	Version de la base de données des paramètres principaux	0,00 à 99,99						LS	Num	ND	NC	PT	
11.071	Nombre de modules de puissance détectés	0 à 20						LS	Num	ND	NC	PT	US
11.072	Fichier spécial de création carte média NV	0 à 1			0			LE	Num		NC		
11.073	Type de carte média NV	Aucun (0), Carte SMART (1), Carte SD (2)						LS	Txt	ND	NC	PT	
11.075	Registre de lecture seule carte média NV	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
11.076	Registre de suppression avertissement carte média NV	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
11.077	Version requise du fichier carte média NV	0 à 9999						LE	Num	ND	NC	PT	

11.078	État action carte média NV	Aucun (0), Actif (1), Emplacement carte 1 (2), Emplacement carte 2 (3), Emplacement carte 3 (4), Emplacement carte 4 (5), Produit carte (6), Prog utilisateur carte 7), Carte occupée (8), Données carte (9), Option carte (10), Carte lect seule (11), Erreur carte (12), Carte ss données (13), Carte pleine (14), Erreur fichier carte (15), Val nom carte (16), Données fichier carte (17), Carte spécifique (18)		LS	Txt	ND	NC	PT	
11.079	Caractères nom du variateur 1-4	-2147483648 à 2147483647	0	LE	Num			PT	US
11.080	Caractères nom du variateur 5-8	-2147483648 à 2147483647	0	LE	Num			PT	US
11.081	Caractères nom du variateur 9-12	-2147483648 à 2147483647	0	LE	Num			PT	US
11.082	Caractères nom du variateur 13-16	-2147483648 à 2147483647	0	LE	Num			PT	US
11.084	Mode du variateur	Boucle ouverte-(1), RFC-A-(2), RFC-S (3), Mode régénératif (4)		LS	Txt	ND	NC	PT	US
11.085	État de sécurité	Aucun (0), Lecture seule (1), État seul (2), Pas d'accès (3)		LS	Txt	ND	NC	PT	PS
11.086	État accès menu	Menu 0 (0), Tous les menus (1)		LS	Txt	ND	NC	PT	PS
11.090	Adresse port série du clavier	1 à 16	1	LE	Num				US
11.091	Caractères identifiant supplémentaire 1	-2147483648 à 2147483647		LS	Num	ND	NC	PT	
11.092	Caractères identifiant supplémentaire 2	-2147483648 à 2147483647		LS	Num	ND	NC	PT	
11.093	Caractères identifiant supplémentaire 3	-2147483648 à 2147483647		LS	Num	ND	NC	PT	
11.095	Nombre de redresseurs détectés	0 à 9		LS	Num	ND	NC	PT	
11,096	Nombre de redresseurs attendus	0 à 9	0	LE	Num				US

LE	Lecture/Écriture	LS	Lecture seule	Bit	Paramètre binaire	Txt	Mnémonique	Date	Paramètre de date	Heure	Paramètre d'heure
Chr	Paramètre de caractère	Bin	Paramètre binaire	IP	Adresse IP	Mac	Adresse MAC	Ver	Numéro de version	SMP	Emplacement, menu, paramètre
Num	Paramètre de numéro	DE	Destination	ND	Pas de valeur par défaut	RA	Dépend du calibre	NC	Non-copiable	PT	Protégé
FI	Filtré	US	Sauvegarde par l'utilisateur	PS	Enregistrement à la mise hors tension						

10.13 Menu 12 : Fonctions Utilisateur 2

Description des paramètres du menu 12

Paramètre		Plage			Valeur par défaut			Type					
		Boucle ouverte	RFC-A	RFC-S	Boucle ouverte	RFC-A	RFC-S						
12.001	Sortie du comparateur 1	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
12.002	Sortie du comparateur 2	Off (0) ou On (1)						LS	Bit	ND	NC	PT	
12.003	Source du comparateur 1	0.000 à 59.999			0.000			LE	Num			PT	US
12.004	Niveau du comparateur 1	0,00 à 100,00 %			0,00 %			LE	Num				US
12.005	Hystérésis du comparateur 1	0,00 à 25,00 %			0,00 %			LE	Num				US
12.006	Inversion de la sortie du comparateur 1	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
12.007	Destination du comparateur 1	0.000 à 59.999			0.000			LE	Num	DE		PT	US
12.008	Source 1 du sélecteur de variables 1	0.000 à 59.999			0.000			LE	Num			PT	US
12.009	Source 1 du sélecteur de variables 2	0.000 à 59.999			0.000			LE	Num			PT	US
12.010	Mode du sélecteur de variables 1	Entrée 1 (0), Entrée 2 (1), Ajout (2), Soustraction (3), Multiplication (4), Division (5), Const temps (6), Rampe (7), Modules (8), Puissances (9), Section (10)			Entrée 1 (0)			LE	Txt				US
12.011	Destination du sélecteur de variables 1	0,000 à 59,999			0,000			LE	Num	DE		PT	US
12.012	Sortie du sélecteur de variables 1	±100,00 %						LS	Num	ND	NC	PT	
12.013	Mise à l'échelle de la source 1 du sélecteur de variables 1	±4,000			1,000			LE	Num				US
12.014	Mise à l'échelle de la source 2 du sélecteur de variables 1	±4,000			1,000			LE	Num				US
12.015	Contrôle du sélecteur de variables 1	0.00 à 100.00			0.00			LE	Num				US
12.016	Validation du sélecteur de variables 1	Off (0) ou On (1)			On (1)			LE	Bit				US
12.023	Source du comparateur 2	0.000 à 59.999			0.000			LE	Num			PT	US
12.024	Niveau du comparateur 2	0,00 à 100,00 %			0,00 %			LE	Num				US
12.025	Hystérésis du comparateur 2	0,00 à 25,00 %			0,00 %			LE	Num				US
12.026	Inversion de la sortie du comparateur 2	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
12.027	Destination du comparateur 2	0.000 à 59.999			0.000			LE	Num	DE		PT	US
12.028	Source 2 du sélecteur de variables 1	0.000 à 59.999			0.000			LE	Num			PT	US
12.029	Source 2 du sélecteur de variables 2	0.000 à 59.999			0.000			LE	Num			PT	US
12.030	Mode du sélecteur de variables 2	Entrée 1 (0), Entrée 2 (1), Ajout (2), Soustraction (3), Multiplication (4), Division (5), Const temps (6), Rampe (7), Modules (8), Puissances (9), Section (10)			Entrée 1 (0)			LE	Txt				US
12.031	Destination du sélecteur de variables 2	0,000 à 59,999			0,000			LE	Num	DE		PT	US
12.032	Sortie du sélecteur de variables 2	±100,00 %						LS	Num	ND	NC	PT	
12.033	Mise à l'échelle de la source 1 du sélecteur de variables 2	±4,000			1,000			LE	Num				US
12.034	Mise à l'échelle de la source 2 du sélecteur de variables 2	±4,000			1,000			LE	Num				US
12.035	Contrôle du sélecteur de variables 2	0,00 à 100,00			0,00			LE	Num				US
12.036	Validation du sélecteur de variables 2	Off (0) ou On (1)			On (1)			LE	Bit				US

LE	Lecture/Écriture	LS	Lecture seule	Bit	Paramètre binaire	Txt	Mnémonique	Date	Paramètre de date	Heure	Paramètre d'heure
Chr	Paramètre de caractère	Bin	Paramètre binaire	IP	Adresse IP	Mac	Adresse MAC	Ver	Numéro de version	SMP	Emplacement, menu, paramètre
Num	Paramètre de numéro	DE	Destination	ND	Pas de valeur par défaut	RA	Dépend du calibre	NC	Non-copiable	PT	Protégé
FI	Filtré	US	Sauvegarde par l'utilisateur	PS	Enregistrement à la mise hors tension						

Figure 10-19 Schémas logiques du menu 12 : Comparateurs

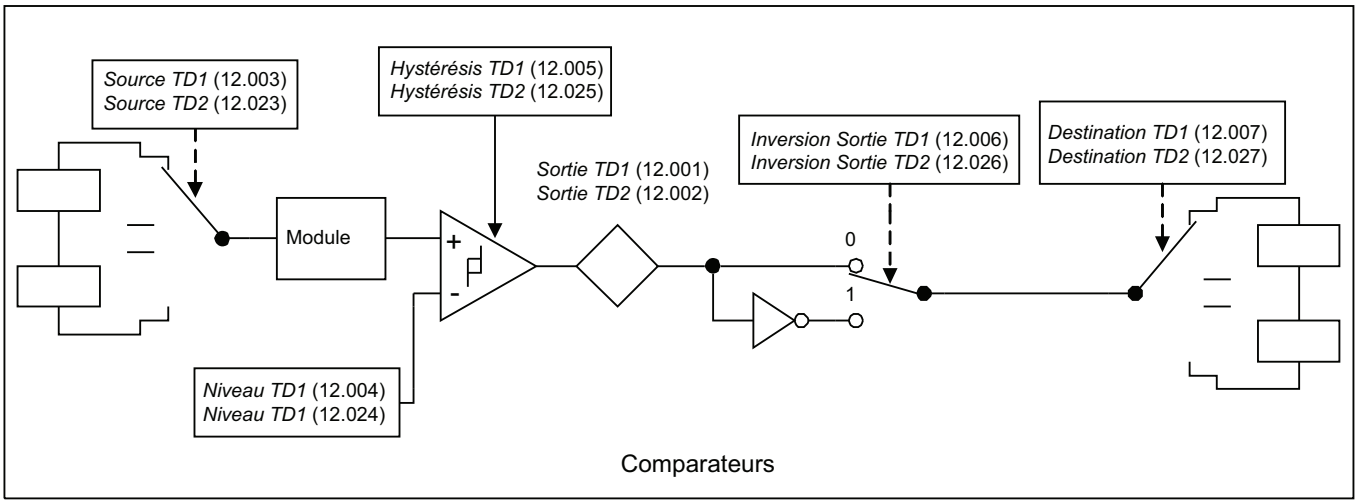
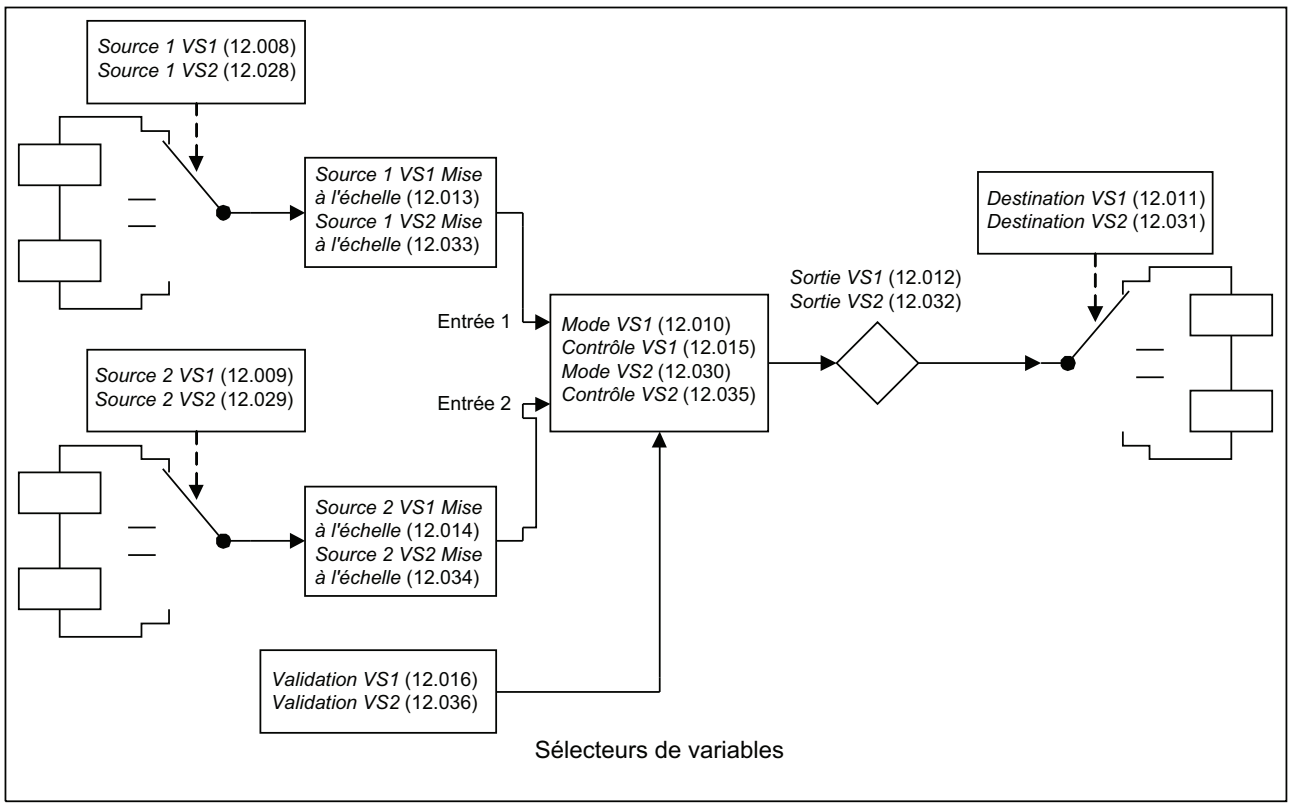


Figure 10-20 Descriptions des paramètres du menu 12 : Sélecteurs de variables



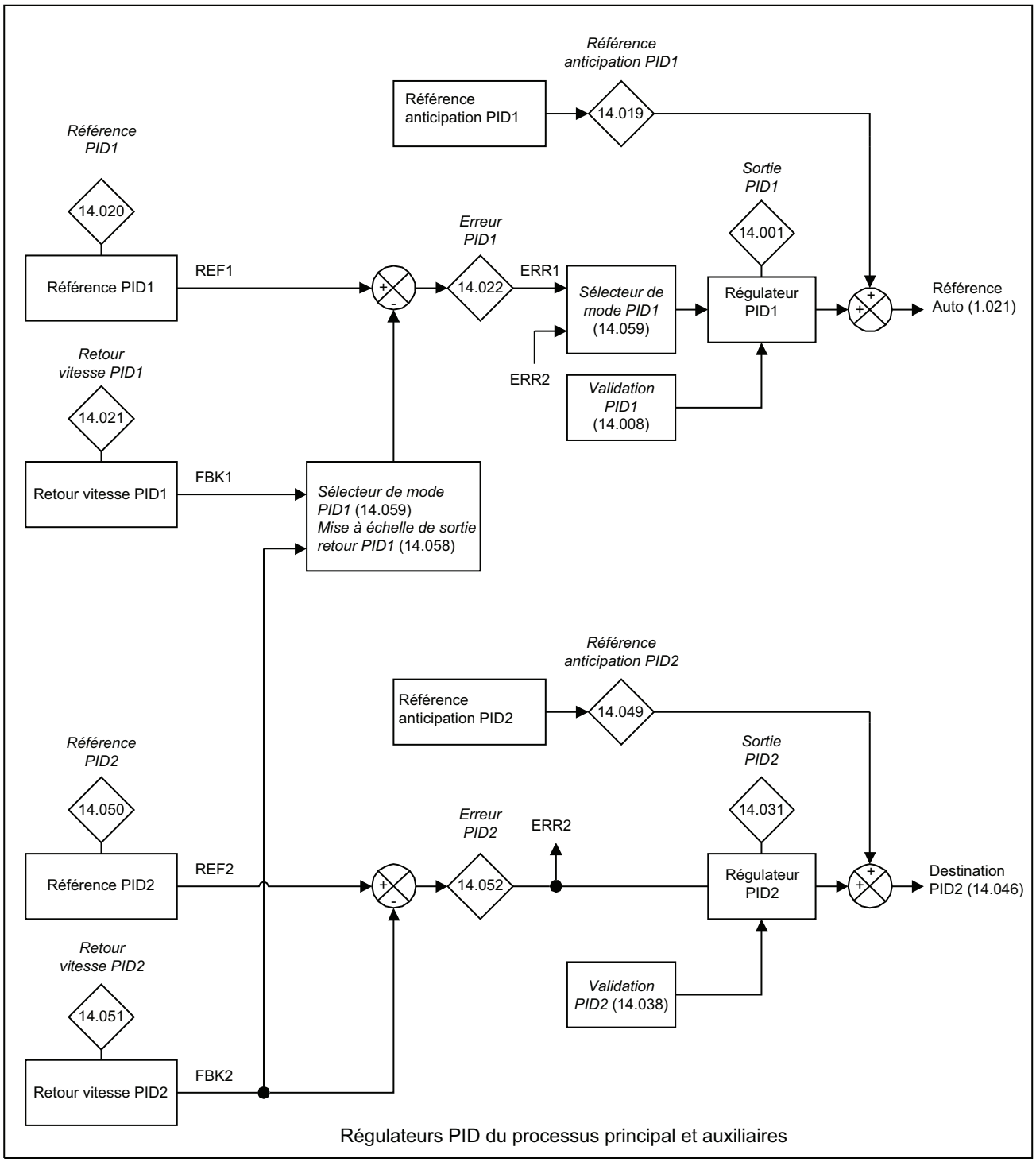
10.14 Menu 14 : Régulateur PID

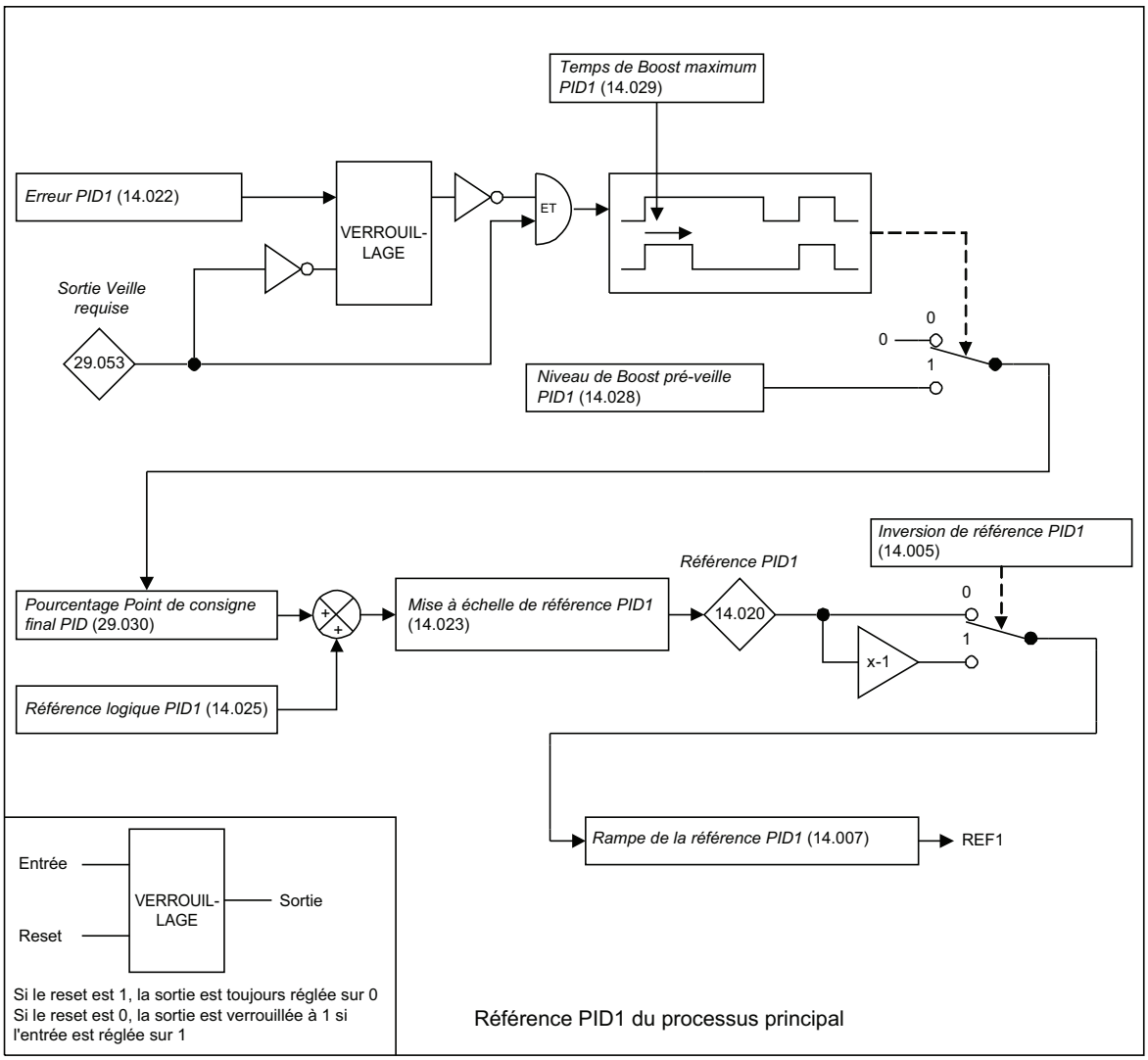
Descriptions des paramètres du menu 14

Paramètre		Plage			Valeur par défaut			Type					
		Boucle ouverte	RFC-A	RFC-S	Boucle ouverte	RFC-A	RFC-S						
14.001	Sortie PID1	±100,00 %						LS	Num	ND	NC	PT	
14.002	Source référence anticipation PID1	0.000 à 59.999			0.000			LE	Num			PT	US
14.003	Source de référence PID1	0.000 à 59.999			29.030			LE	Num			PT	US
14.004	Source du retour vitesse PID1	0.000 à 59.999			29.035			LE	Num			PT	US
14.005	Inversion de référence PID1	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
14.006	Inversion du retour PID1	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
14.007	Rampe de référence PID1	0,0 à 3200,0 s			0,0 s			LE	Num				US
14.008	Validation PID1	Off (0) ou On (1)			On (1)			LE	Bit				US
14.009	Source de validation 1 PID1	0.000 à 59.999			29.038			LE	Num			PT	US
14.010	Gain proportionnel PID1	0,000 à 4,000			2,000			LE	Num				US
14.011	Gain intégral PID1	0,000 à 4,000			1,000			LE	Num				US
14.012	Gain différentiel PID1	0,000 à 4,000			0,000			LE	Num				US
14.013	Limite supérieure de la sortie PID1	0,00 à 100,00 %			100,00 %			LE	Num				US
14.014	Limite inférieure de la sortie PID1	±100,00 %			0,00 %			LE	Num				US
14.015	Mise à échelle de sortie PID1	0,000 à 4,000			1,000			LE	Num				US
14.016	Destination PID1	0,000 à 59,999			1,021			LE	Num	DE		PT	US
14.017	Maintien intégral PID1	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				
14.018	Activation des limites symétriques PID1	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
14.019	Référence anticipation PID1	±100,00 %						LS	Num	ND	NC	PT	
14.020	Référence PID1	±100,00 %						LS	Num	ND	NC	PT	
14.021	Retour vitesse PID1	±100,00 %						LS	Num	ND	NC	PT	
14.022	Erreur PID1	±100,00 %						LS	Num	ND	NC	PT	
14.023	Mise à échelle de référence PID1	0,000 à 4,000			1,000			LE	Num				US
14.024	Mise à échelle du retour PID1	0,000 à 4,000			1,000			LE	Num				US
14.025	Référence logique PID1	±100,00 %			0,00 %			LE	Num				US
14.026	Retour vitesse logique PID1	±100,00 %			0,00 %			LE	Num				US
14.027	Source de validation 2 PID1	0.000 à 59.999			10.002			LE	Num			PT	US
14.028	Niveau de Boost pré-veille PID1	0,00 à 100,00 %			0,00 %			LE	Num				US
14.029	Durée de boost maximum pré-veille PID1	0,0 à 250,0 s			0,0 s			LE	Num				US
14.031	Sortie PID2	±100,00 %						LS	Num	ND	NC	PT	
14.032	Source référence anticipation PID2	0,000 à 59,999			0,000			LE	Num			PT	US
14.033	Source de référence PID2	0,000 à 59,999			0,000			LE	Num			PT	US
14.034	Source du retour vitesse PID2	0,000 à 59,999			0,000			LE	Num			PT	US
14.035	Inversion de référence PID2	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
14.036	Inversion du retour PID2	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
14.037	Limite de vitesse de balayage de la référence PID2	0,0 à 3200,0 s			0,0 s			LE	Num				US
14.038	Validation PID2	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
14.039	Source de validation 1 PID2	0.000 à 59.999			0.000			LE	Num			PT	US
14.040	Gain proportionnel PID2	0,000 à 4,000			1,000			LE	Num				US
14.041	Gain intégral PID2	0,000 à 4,000			0,500			LE	Num				US
14.042	Gain différentiel PID2	0,000 à 4,000			0,000			LE	Num				US
14.043	Limite supérieure de la sortie PID2	0,00 à 100,00 %			100,00 %			LE	Num				US
14.044	Limite inférieure de la sortie PID2	±100,00 %			-100,00 %			LE	Num				US
14.045	Mise à échelle de sortie PID2	0,000 à 4,000			1,000			LE	Num				US
14.046	Destination PID2	0,000 à 59,999			0,000			LE	Num	DE		PT	US
14.047	Maintien intégral PID2	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				
14.048	Activation des limites symétriques PID2	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
14.049	Référence anticipation PID2	±100,00 %						LS	Num	ND	NC	PT	
14.050	Référence PID2	±100,00 %						LS	Num	ND	NC	PT	
14.051	Retour vitesse PID2	±100,00 %						LS	Num	ND	NC	PT	
14.052	Erreur PID2	±100,00 %						LS	Num	ND	NC	PT	
14.053	Mise à échelle de référence PID2	0,000 à 4,000			1,000			LE	Num				US
14.054	Mise à échelle du retour PID2	0,000 à 4,000			1,000			LE	Num				US
14.055	Référence logique PID2	±100,00 %			0,00 %			LE	Num				US
14.056	Retour vitesse logique PID2	±100,00 %			0,00 %			LE	Num				US
14.057	Source de validation 2 PID2	0.000 à 59.999			0.000			LE	Num			PT	US
14.058	Mise à échelle de sortie retour PID1	0,000 à 4,000			1,000			LE	Num				US
14.059	Sélecteur de mode PID1	Ret1 (0), Ret2 (1), Ret1 + Ret2 (2), Ret Min (3), Ret Max (4), Ret moy (5), Erreur min (6), Erreur max (7)			Ret1 (0)			LE	Txt				US
14.060	Validation racine carrée retour 1 PID1	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
14.061	Validation racine carrée retour PID2	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
14,062	Validation racine carrée retour 2 PID1	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US

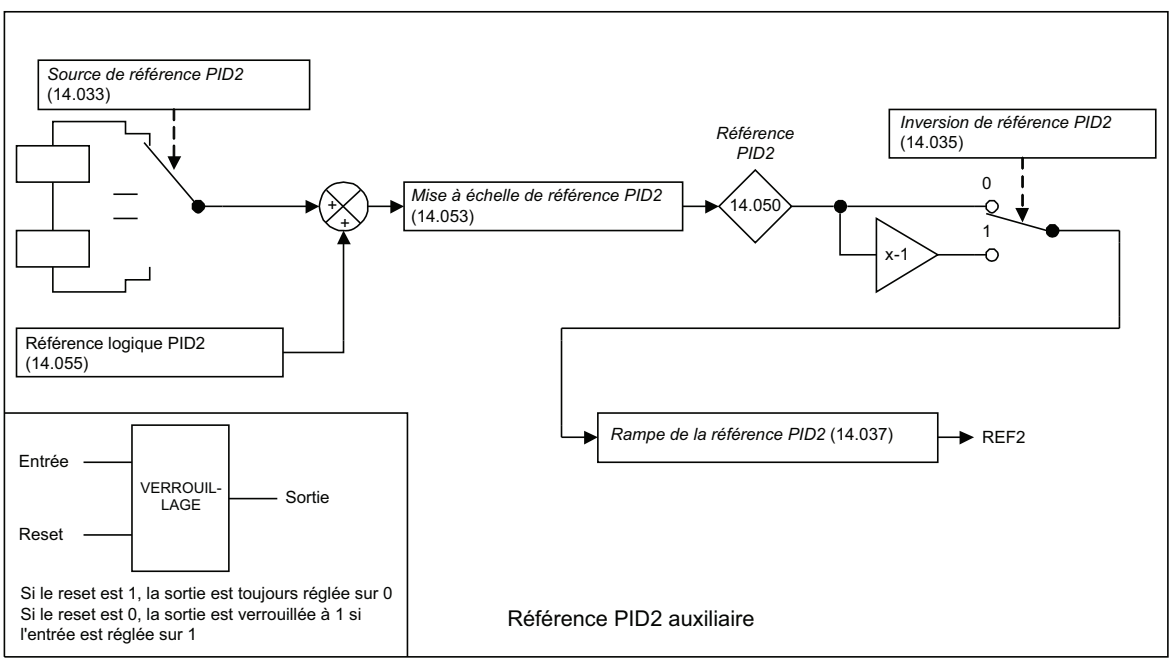
LE	Lecture/Écriture	LS	Lecture seule	Bit	Paramètre binaire	Txt	Mnémonique	Date	Paramètre de date	Heure	Paramètre d'heure
Chr	Paramètre de caractère	Bin	Paramètre binaire	IP	Adresse IP	Mac	Adresse MAC	Ver	Numéro de version	SMP	Emplacement, menu, paramètre
Num	Paramètre de numéro	DE	Destination	ND	Pas de valeur par défaut	RA	Dépend du calibre	NC	Non-copiable	PT	Protégé
FI	Filtré	US	Sauvegarde par l'utilisateur	PS	Enregistrement à la mise hors tension						

Figure 10-21 Schémas logiques du menu 14

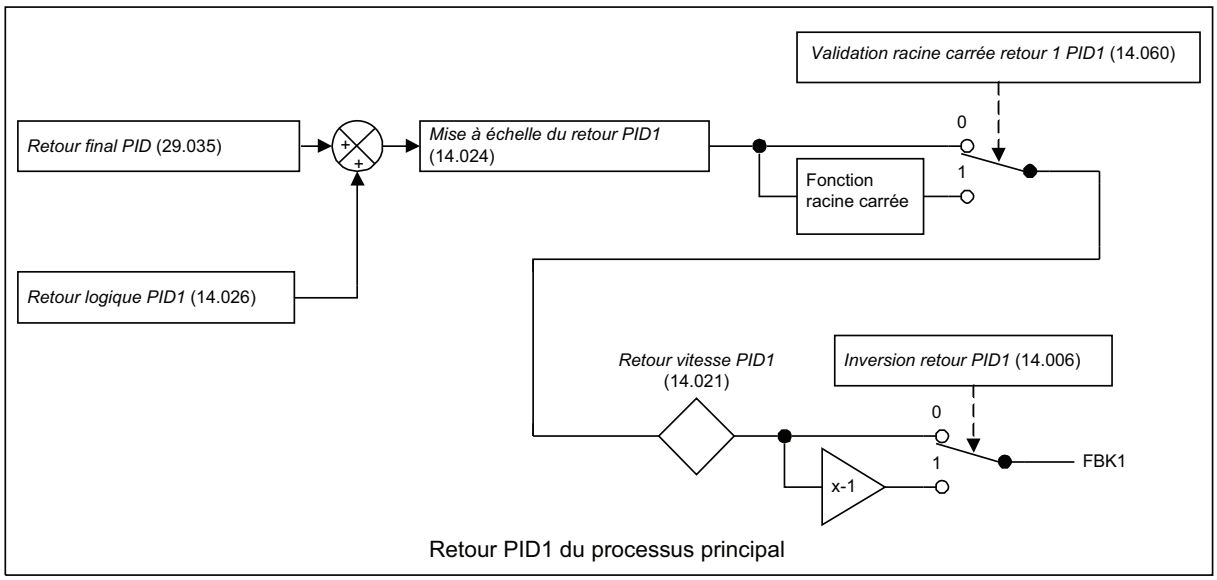




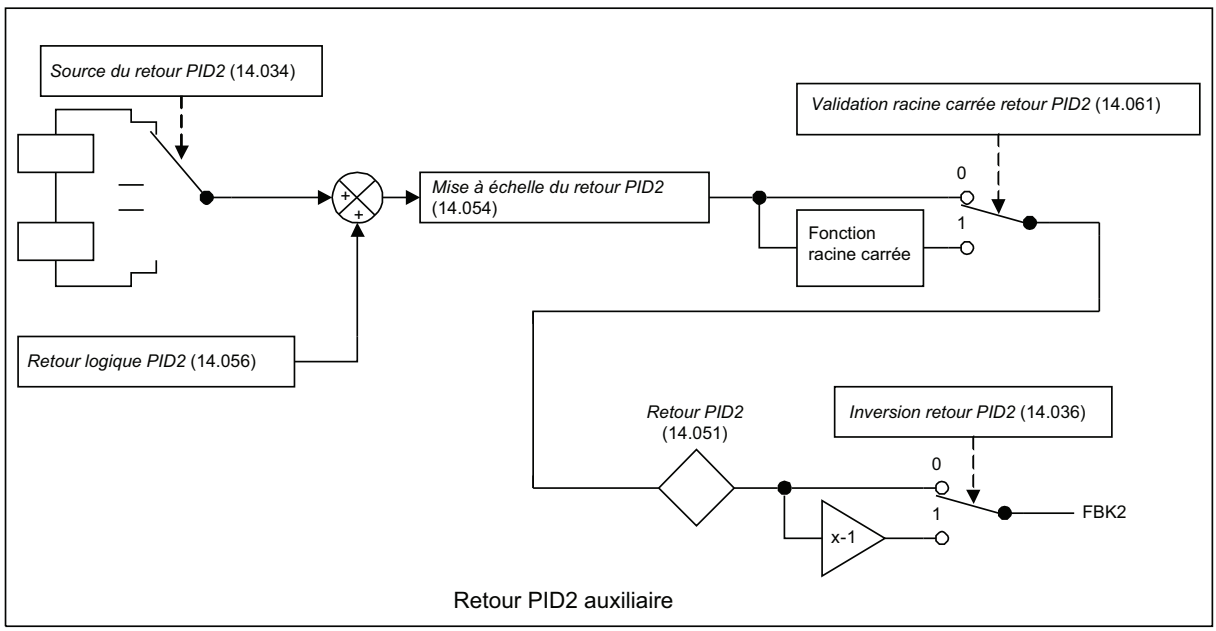
Référence PID1 du processus principal



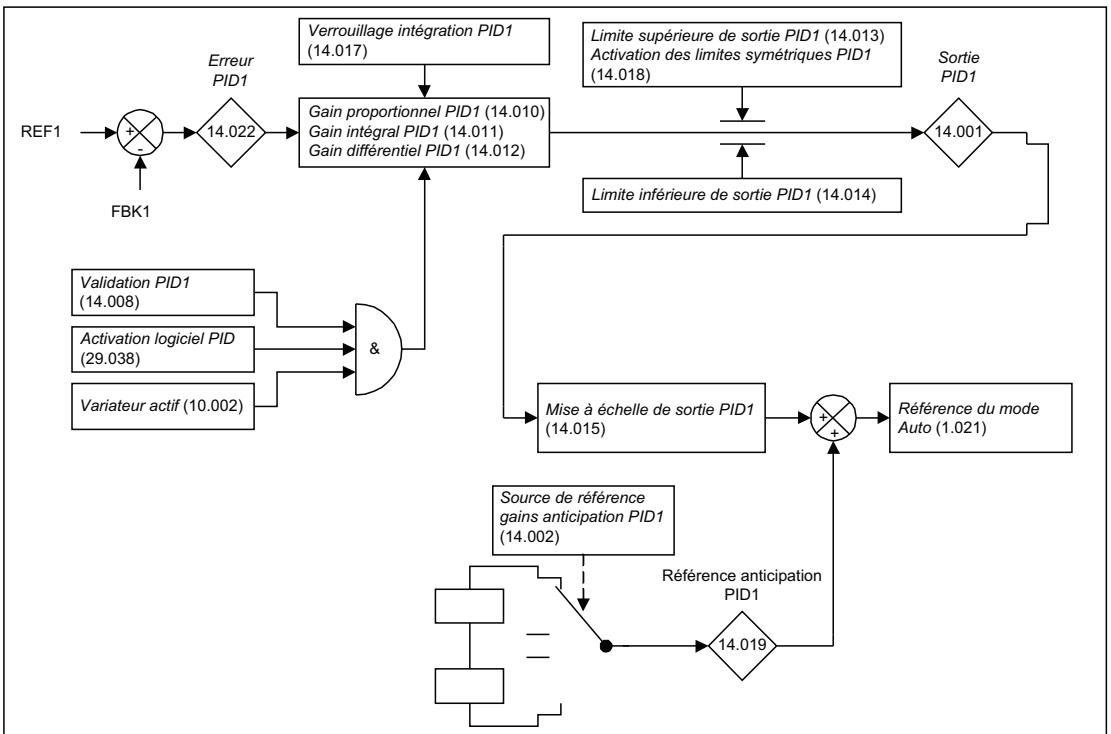
Référence PID2 auxiliaire



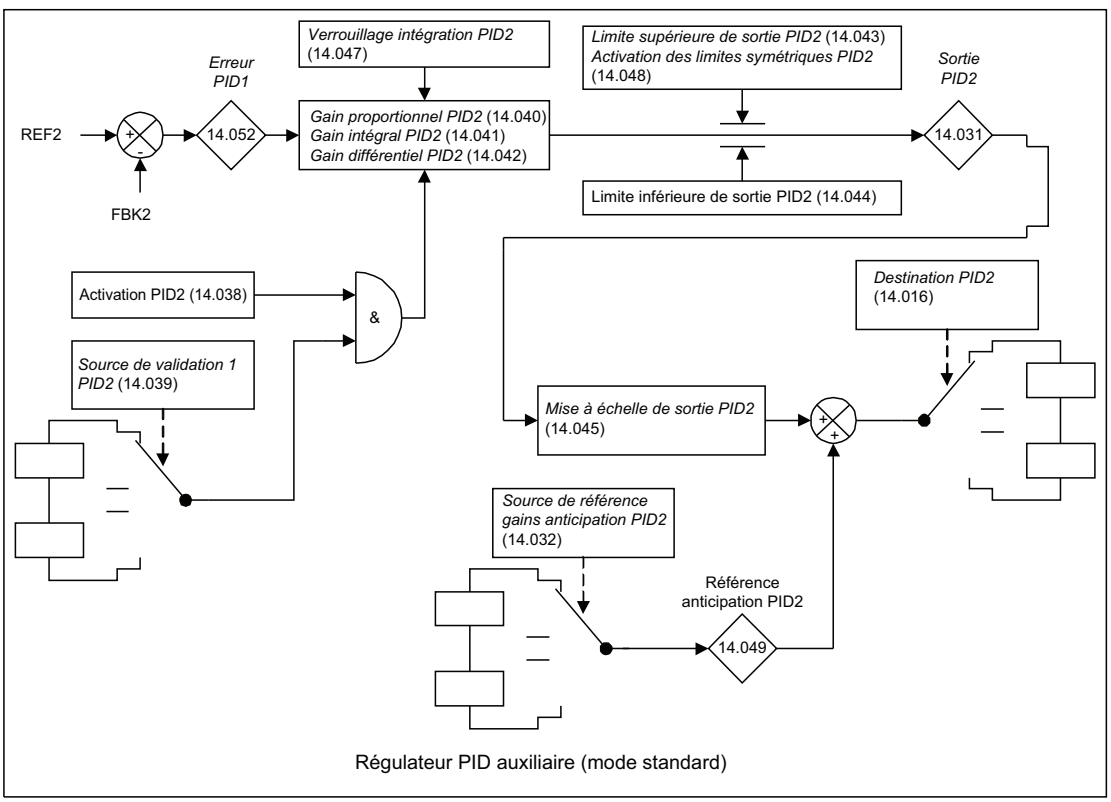
Retour PID1 du processus principal



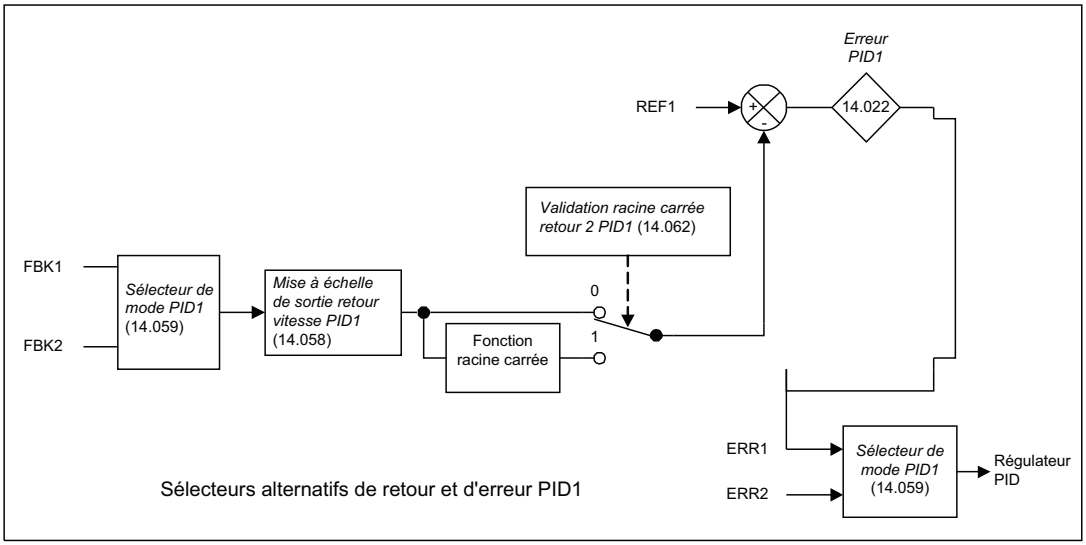
Retour PID2 auxiliaire



Régulateur PID1 du processus principal (mode standard)



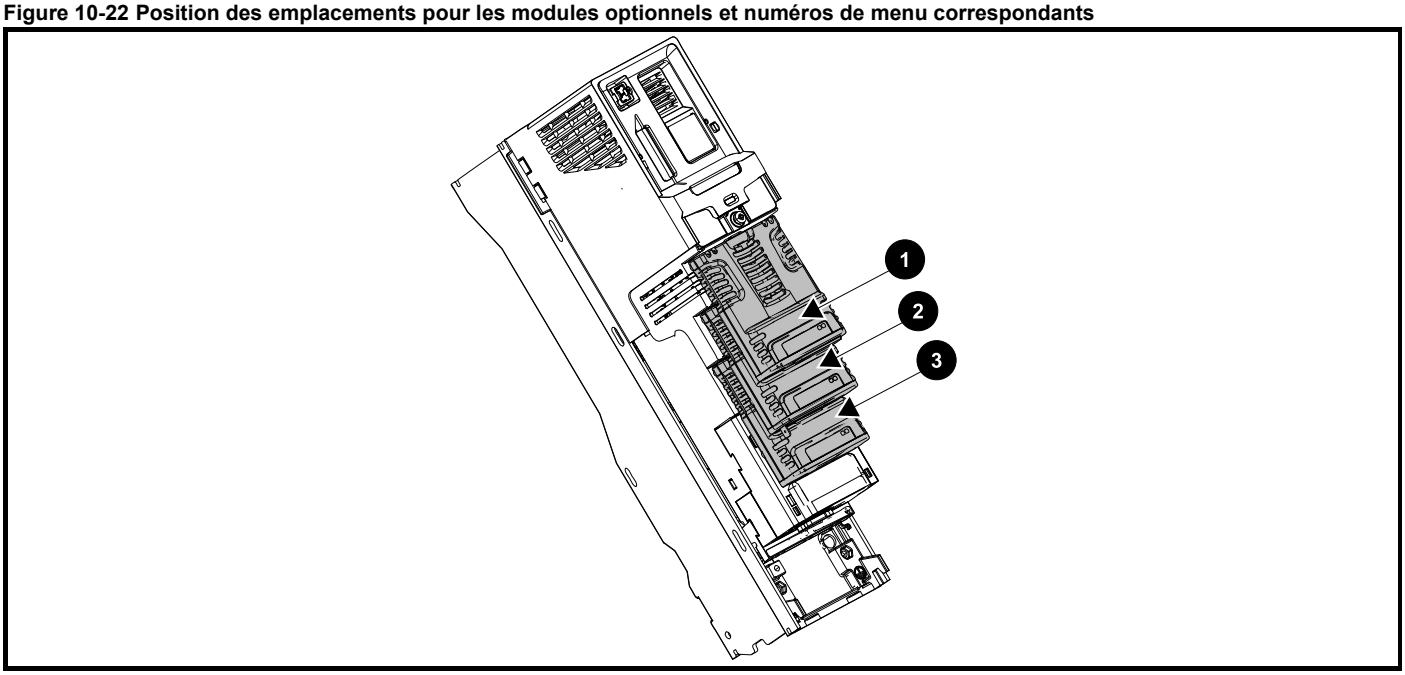
Régulateur PID auxiliaire (mode standard)



Sélecteurs alternatifs de retour et d'erreur PID1

10.15 Menus 15, 16 et 17 : Modules optionnels configurés

Figure 10-22 Position des emplacements pour les modules optionnels et numéros de menu correspondants



1. Emplacement 1 module Solutions - Menu 15
2. Emplacement 2 module Solutions - Menu 16
3. Emplacement 3 module Solutions - Menu 17

10.15.1 Paramètres communs à toutes les catégories

Paramètre		Plage (⇳)	Valeur par défaut (⇨)	Type					
mm.001	ID du module	0 à 65535		LS	Num	ND	NC	PT	
mm.002	Version du logiciel	00.00.00.00 à 99.99.99.99		LS	Num	ND	NC	PT	
mm.003	Version hardware	0,00 à 99,99		LS	Num	ND	NC	PT	
mm.004	Numéro de série LS	0 à 99999999		LS	Num	ND	NC	PT	
mm.005	Numéro de série MS			LS	Num	ND	NC	PT	
mm.006	État du module	-2 à 3		LS	Num	ND	NC	PT	
mm.007	Reset du module	Off (0) à On (1)	OFF (0)	LE	Bit		NC		

Le code ID du module optionnel indique le type de module installé dans l'emplacement correspondant. Voir le guide de mise en service correspondant du module optionnel pour de plus amples informations sur le module.

ID du module optionnel	Module	Catégorie
0	Aucun module installé	
209	SI-I/O	Automation (extension E/S)
443	SI-PROFIBUS	Bus de terrain
447	SI-DeviceNet	
448	SI-CANopen	
433	SI-Ethernet	
432	SI-PROFINET RT	
434	SI-PROFINET V2	
105	SI-Encoder	Retour vitesse
106	SI-Universal Encoder	
311	MCi200	Automation (Applications)

10.16 Menu 18 : Menu application 1

Paramètre		Plage (⇳)		Valeur par défaut (⇨)			Type					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
18.001	Paramètre d'application menu 1 mémorisé à la mise hors tension	-32768 à 32767		0			LE	Num				PS
18.002 à 18.010	Paramètre d'application menu 1 en lecture seule	-32768 à 32767					LS	Num	ND	NC		US
18.011 à 18.030	Paramètre d'application menu 1 en lecture/ écriture	-32768 à 32767		0			LE	Num				US
18.031 à 18.050	Paramètre d'application menu 1 en lecture/ écriture	OFF (0) ou On (1)		OFF (0)			LE	Bit				US
18.051 à 18.054	Paramètre d'application menu 1 mémorisé à la mise hors tension longue	-2147483648 à 2147483647		0			LE	Num				PS

LE	Lecture/Écriture	LS	Lecture seule	Num	Paramètre numérique	Bit	Paramètre binaire	Txt	Mnémonique	Bin	Paramètre binaire	FI	Filtré
ND	Pas de valeur par défaut	NC	Non copié	PT	Paramètre protégé	DP	Dépend du calibre	US	Sauvegarde par l'utilisateur	PS	Mémorisé à la mise hors tension	DE	potentiomètre motorisé

10.17 Menu 19 : Menu application 2

Paramètre		Plage (⇳)		Valeur par défaut (⇨)			Type					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
19.001	Paramètre d'application menu 2 mémorisé à la mise hors tension	-32768 à 32767		0			LE	Num				PS
19.002 à 19.010	Paramètre d'application menu 2 en lecture seule	-32768 à 32767					LS	Num	ND	NC		US
19.011 à 19.030	Paramètre d'application menu 2 en lecture/écriture	-32768 à 32767		0			LE	Num				US
19.031 à 19.050	Paramètre d'application menu 2 en lecture/écriture	OFF (0) ou On (1)		OFF (0)			LE	Bit				US
19.051 à 19.054	Paramètre d'application menu 2 mémorisé à la mise hors tension longue	-2147483648 à 2147483647		0			LE	Num				PS

LE	Lecture/Écriture	LS	Lecture seule	Num	Paramètre numérique	Bit	Paramètre binaire	Txt	Mnémonique	Bin	Paramètre binaire	FI	Filtré
ND	Pas de valeur par défaut	NC	Non copié	PT	Paramètre protégé	DP	Dépend du calibre	US	Sauvegarde par l'utilisateur	PS	Mémorisé à la mise hors tension	DE	potentiomètre motorisé

10.18 Menu 20 : Menu application 3

Paramètre		Plage (⇳)		Valeur par défaut (⇨)			Type					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
20.001 à 20.020	Paramètre d'application menu 3 en lecture/ écriture	-32768 à 32767		0			LE	Num				
20.021 à 20.040	Paramètre d'application menu 3 en lecture/ écriture longue	-2147483648 à 2147483647		0			LE	Num				

LE	Lecture/Écriture	LS	Lecture seule	Num	Paramètre numérique	Bit	Paramètre binaire	Txt	Mnémonique	Bin	Paramètre binaire	FI	Filtré
ND	Pas de valeur par défaut	NC	Non copié	PT	Paramètre protégé	DP	Dépend du calibre	US	Sauvegarde par l'utilisateur	PS	Mémorisé à la mise hors tension	DE	potentiomètre motorisé

10.19 Menu 22 : Paramétrage supplémentaire du menu 0

Paramètre		Plage (⇳)			Valeur par défaut (⇨)			Type					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
22.001	Réglage du paramètre 00.001				11.044			LE	Num			PT	US
22.002	Réglage du paramètre 00.002				11.042			LE	Num			PT	US
22.003	Réglage du paramètre 00.003				0.000			LE	Num			PT	US
22.004	Réglage du paramètre 00.004				29.157			LE	Num			PT	US
22.005	Réglage du paramètre 00.005				5.006			LE	Num			PT	US
22.006	Réglage du paramètre 00.006				5.007			LE	Num			PT	US
22.007	Réglage du paramètre 00.007				5.008			LE	Num			PT	US
22.008	Réglage du paramètre 00.008				5.009			LE	Num			PT	US
22.009	Réglage du paramètre 00.009				5.010		0.000	LE	Num			PT	US
22.010	Réglage du paramètre 00.010				5.011			LE	Num			PT	US
22.011	Réglage du paramètre 00.011				5.015		0.000	LE	Num			PT	US
22.012	Réglage du paramètre 00.012				5.013	0.000		LE	Num			PT	US
22.013	Réglage du paramètre 00.013				0.000	5.012		LE	Num			PT	US
22.014	Réglage du paramètre 00.014				0.000		5.064	LE	Num			PT	US
22.015	Réglage du paramètre 00.015				0.000		5.071	LE	Num			PT	US
22.016	Réglage du paramètre 00.016				4.007	0.000		LE	Num			PT	US
22.017	Réglage du paramètre 00.017				29.087			LE	Num			PT	US
22.018	Réglage du paramètre 00.018				5.042			LE	Num			PT	US
22.019	Réglage du paramètre 00.019				0.000			LE	Num			PT	US
22.020	Réglage du paramètre 00.020				0.000			LE	Num			PT	US
22.021	Réglage du paramètre 00.021				29.011			LE	Num			PT	US
22.022	Réglage du paramètre 00.022				1.006			LE	Num			PT	US
22.023	Réglage du paramètre 00.023				1.004			LE	Num			PT	US
22.024	Réglage du paramètre 00.024				29.012			LE	Num			PT	US
22.025	Réglage du paramètre 00.025				29.016			LE	Num			PT	US
22.026	Réglage du paramètre 00.026				1.022			LE	Num			PT	US
22.027	Réglage du paramètre 00.027				2.011			LE	Num			PT	US
22.028	Réglage du paramètre 00.028		0.000 à 59.999		2.021			LE	Num			PT	US
22.029	Réglage du paramètre 00.029				29.022			LE	Num			PT	US
22.030	Réglage du paramètre 00.030				29.031			LE	Num			PT	US
22.031	Réglage du paramètre 00.031				29.032			LE	Num			PT	US
22.032	Réglage du paramètre 00.032				29.033			LE	Num			PT	US
22.033	Réglage du paramètre 00.033				29.048			LE	Num			PT	US
22.034	Réglage du paramètre 00.034				29.041			LE	Num			PT	US
22.035	Réglage du paramètre 00.035				29.042			LE	Num			PT	US
22.036	Réglage du paramètre 00.036				29.043			LE	Num			PT	US
22.037	Réglage du paramètre 00.037				29.044			LE	Num			PT	US
22.038	Réglage du paramètre 00.038				0.000			LE	Num			PT	US
22.039	Réglage du paramètre 00.039				0.000			LE	Num			PT	US
22.040	Réglage du paramètre 00.040				29.049			LE	Num			PT	US
22.041	Réglage du paramètre 00.041				29.050			LE	Num			PT	US
22.042	Réglage du paramètre 00.042				29.051			LE	Num			PT	US
22.043	Réglage du paramètre 00.043				29.052			LE	Num			PT	US
22.044	Réglage du paramètre 00.044				10.034			LE	Num			PT	US
22.045	Réglage du paramètre 00.045				10.035			LE	Num			PT	US
22.046	Réglage du paramètre 00.046				29.075			LE	Num			PT	US
22.047	Réglage du paramètre 00.047				1.024			LE	Num			PT	US
22.048	Réglage du paramètre 00.048				29.077			LE	Num			PT	US
22.049	Réglage du paramètre 00.049				29.076			LE	Num			PT	US
22.050	Réglage du paramètre 00.050				29.057			LE	Num			PT	US
22.051	Réglage du paramètre 00.051				29.058			LE	Num			PT	US
22.052	Réglage du paramètre 00.052				29.059			LE	Num			PT	US
22.053	Réglage du paramètre 00.053				29.060			LE	Num			PT	US
22.054	Réglage du paramètre 00.054				29.061			LE	Num			PT	US
22.055	Réglage du paramètre 00.055				29.069			LE	Num			PT	US
22.056	Réglage du paramètre 00.056				29.070			LE	Num			PT	US
22.057	Réglage du paramètre 00.057				29.071			LE	Num			PT	US

Paramètre		Plage (⇳)			Valeur par défaut (⇨)			Type					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
22.058	Réglage du paramètre 00.058	0.000 à 59.999			29.072			LE	Num			PT	US
22.059	Réglage du paramètre 00.059				29.073			LE	Num			PT	US
22.060	Réglage du paramètre 00.060				29.127			LE	Num			PT	US
22.061	Réglage du paramètre 00.061				29.128			LE	Num			PT	US
22.062	Réglage du paramètre 00.062				0.000			LE	Num			PT	US
22.063	Réglage du paramètre 00.063				0.000			LE	Num			PT	US
22.064	Réglage du paramètre 00.064				14.010			LE	Num			PT	US
22.065	Réglage du paramètre 00.065				14.011			LE	Num			PT	US
22.066	Réglage du paramètre 00.066				14.020			LE	Num			PT	US
22.067	Réglage du paramètre 00.067				14.021			LE	Num			PT	US
22.068	Réglage du paramètre 00.068				14.001			LE	Num			PT	US
22.069	Réglage du paramètre 00.069				5.001			LE	Num			PT	US
22.070	Réglage du paramètre 00.070				4.020			LE	Num			PT	US
22.071	Réglage du paramètre 00.071				5.003			LE	Num			PT	US
22.072	Réglage du paramètre 00.072				7.028			LE	Num			PT	US
22.073	Réglage du paramètre 00.073				29.003			LE	Num			PT	US
22.074	Réglage du paramètre 00.074				11.078			LE	Num			PT	US
22.075	Réglage du paramètre 00.075				29.036			LE	Num			PT	US
22.076	Réglage du paramètre 00.076				0.000			LE	Num			PT	US
22.077	Réglage du paramètre 00.077				29.001			LE	Num			PT	US
22.078	Réglage du paramètre 00.078				10.020			LE	Num			PT	US
22.079	Réglage du paramètre 00.079				10.021			LE	Num			PT	US
22.080	Réglage du paramètre 00.080				10.022			LE	Num			PT	US

LE	Lecture/Écriture	LS	Lecture seule	Num	Paramètre numérique	Bit	Paramètre binaire	Txt	Mnémonique	Bin	Paramètre binaire	FI	Filtré
ND	Pas de valeur par défaut	NC	Non copié	PT	Paramètre protégé	DP	Dépend du calibre	US	Sauvegarde par l'utilisateur	PS	Mémorisé à la mise hors tension	DE	potentiomètre motorisé

10.20 Menu 29 : Contrôle de Pompe

Descriptions des paramètres du menu 29

Paramètre		Plage			Valeur par défaut			Type					
		Boucle ouverte	RFC-A	RFC-S	Boucle ouverte	RFC-A	RFC-S						
29.001	Version du logiciel de la pompe	0 à 99999999						LE	Num	ND	NC	PT	
29.002	Temps de fonctionnement total	0 à 65535 heures			0 heure			LE	Num		NC	PT	PS
29.003	État de fonctionnement	STO verrouillé (0), Off (Prêt) (1), Fonctionnement manuel (2), Réveil (3), Gavage de circuit (4), Fonctionnement auto (5), Fonctionnement Auto Leader (6), Fonctionnement Auto Soutien (7), Pré-veille (8), Veille (9), Nettoyage (10), Arrêt niveau (11), Arrêt horloge (12), Dépassement de délai Mode manuel (13), Cycle de service excessif (14), Fonctionnement perte retour (15), Fonctionnement puits sec (16), Arrêt puits sec (17), Assistance arrêt auto, (18) Mise en sécurité (19), Sous-tension (20)			STO verrouillé (0)			LE	Txt		NC	PT	
29.004	Volume	0 à 2147483647			0			LE	Num		NC	PT	
29.005	Débit	0,0 à 100000000,0			0,0			LE	Num		NC	PT	
29.006	Mise à l'échelle du volume	0,000000 à 1000,000000			1,000000			LE	Num			PT	US
29.007	Mise à l'échelle du débit	0,000000 à 1000,000000			1,000000			LE	Num			PT	US
29.008	Entrée Débitmètre à impulsion	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit		NC		
29.009	Comptage d'impulsions du débitmètre	0 à 2147483647			0			LE	Num		NC	PT	PS
29.010	Entrée Reset du volume	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit		NC		
29.011	Mode de contrôle du pompage	Pompe unique (0), Cascade (1), Multi leader (2), Mode de base (3)			Pompe unique (0)			LE	Txt				US
29.012	Mode d'entrée de contrôle	Entrée (0), Entrée et Clavier (1), Mot de contrôle (2), Mot de contrôle et Entrée (3)			Entrée et Clavier (1)			LE	Txt				US
29.013	Entrée de sélection mode Manuel	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit		NC		
29.015	Entrée de sélection mode Auto	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit		NC		
29.016	Sélection référence mode Manuel	Vitesse numérique (0), Vitesse analogique (1)			Vitesse numérique (0)			LE	Txt				US
29.017	Dépassement délai mode Manuel	0,0 à 25,0 minutes			0,0 minutes			LE	Num				US
29.018	Sortie mode Auto sélectionné	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit		NC		
29.019	Sortie mode Manuel sélectionné	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit		NC		
29.020	Sortie mode Auto en marche	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit		NC		
29.021	Sortie mode Auto opérationnel	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit		NC		
29.022	Point de consigne PID 0	0,00 à 327,67 psi			0,00 psi			LE	Num				US
29.023	Point de consigne PID 1	0,00 à 327,67 psi			0,00 psi			LE	Num				US
29.024	Point de consigne PID 2	0,00 à 327,67 psi			0,00 psi			LE	Num				US
29.025	Point de consigne PID 3	0,00 à 327,67 psi			0,00 psi			LE	Num				US
29.026	Entrée de sélection point de consigne PID 0	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit		NC		
29.027	Entrée de sélection point de consigne PID 1	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit		NC		
29.028	Point de consigne sélectionné PID	0,00 à 327,67 psi			0,00 psi			LE	Num		NC		
29.029	Point de consigne final PID	0,00 à 327,67 psi			0,00 psi			LE	Num		NC		
29.030	Pourcentage Point de consigne final PID	0,00 à 100,00 %			0,00 %			LE	Num		NC		
29.031	Mise à l'échelle Minimum retour PID	0,00 à 327,67 psi			0,00 psi			LE	Num				US
29.032	Mise à l'échelle Maximum retour PID	0,01 à 327,67 psi	1,00 à 327,67 psi		100,00 psi			LE	Num				US
29.033	Constante de temps du filtre retour PID	0,00 à 327,67 s			1,00 s			LE	Num				US
29.034	Pourcentage Retour PID	±100,00 %			0,00 %			LE	Num				US
29.035	Pourcentage Retour final PID	±100,00 %			0,00 %			LE	Num				US
29.036	Retour final PID	-327,68 à 327,67 psi			0,00 psi			LE	Num		NC		
29.037	Erreur PID	-327,68 à 327,67 psi			0,00 psi			LE	Num				
29.038	Activation logiciel PID	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit		NC	PT	
29.039	Seuil d'alarme Retour PID haut	0,00 à 327,67 psi			0,00 psi			LE	Num				US
29.040	Sortie Alarme Retour PID haut	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				
29.041	Seuil de mise en sécurité Retour PID haut	0,00 à 327,67 psi			0,00 psi			LE	Num				US
29.042	Temporisation Retour PID bas	0,0 à 6553,5 s			5,0 s			LE	Num				US
29.043	Mode Retour PID bas	Désactivé (0), Seuil (1), Bande passante (2)			Désactivé (0)			LE	Txt				US
29.044	Seuil Retour PID bas	0,00 à 327,67 psi			2,00 psi			LE	Num				US
29.045	Bande PID au point de consigne	0,00 à 327,67 psi			0,35 psi			LE	Num				US
29.046	Sortie PID au point de consigne	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit		NC		
29.047	Sortie Retour PID bas	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit		NC		
29.048	Action perte retour PID	Ignorer (0), Mise en sécurité (1), Vitesse fixe (2)			Mise en sécurité (1)			LE	Txt				US
29.049	Seuil de retour détection de réveil	0,00 à 327,67 psi			1,00 psi			LE	Num				US
29.050	Temporisation détection de réveil	0,0 à 6553,5 s			5,0 s			LE	Num				US
29.051	Seuil de vitesse détection de veille	0,0 à 60,0	0,0 à 3000,0		25,0	750,0		LE	Num				US
29.052	Temporisation détection de veille	0,0 à 6553,5 s			5,0 s			LE	Num				US
29.053	Sortie Veille requise	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit		NC		
29.054	Sortie Veille active	Off (0), On (1)			Off (0)			LE	Txt		NC		
29.055	Validation Entrée de fonctionnement programmé	Off (0) ou On (1)			Off (0)			LE	Bit				US
29.056	Entrée de fonctionnement programmé	Off (0), On (1)			Off (0)			LE	Txt		NC		
29.057	Pourcentage seuil de détection puits sec / charge faible	0,0 à 100,0 %			1,0 %			LE	Num				US
29.058	Temporisation détection puits sec / charge faible	0,0 à 6553,5 s			5,0 s			LE	Num				US
29.059	Mode puits sec / charge faible	Désactivé (0), Alarme seule (1), Mise en sécurité (2), Limite inférieure de sortie PID (3)			Désactivé (0)			LE	Txt				US

29.060	Réduction sortie PID puits sec / charge faible	0,00 à 100,00 %		50,00 %		LE	Num				US
29.061	Temporisation de redémarrage en puits sec / charge faible	0,0 à 6553,5 s		5,0 s		LE	Num				US
29.062	Sortie d'alarme puits sec / charge faible	Off (0), On (1)		Off (0)		LE	Txt		NC		
29.063	Seuil Arrêt par débit faible	0,0 à 214748364,7		0,0		LE	Num				US
29.064	Temporisation Arrêt par débit faible	0,0 à 6553,5 s		5,0 s		LE	Num				US
29.065	Sortie Arrêt par débit faible	Off (0), On (1)		Off (0)		LE	Txt		NC		
29.066	Entrée Contacteur débitmétrique	Off (0), On (1)		On (1)		LE	Txt		NC		US
29.067	Temporisation Absence de débit contacteur	0,0 à 6553,5 s		5,0 s		LE	Num				US
29.068	Sortie Absence de débit contacteur	Off (0), On (1)		Off (0)		LE	Txt		NC		
29.069	Seuil de détection d'absence de débit	0,0 à 60,0	0,0 à 3000,0	0,0		LE	Num				US
29.070	Plage de détection d'absence de débit	0,0 à 60,0	0,0 à 3000,0	5,0	150,0	LE	Num				US
29.071	Temporisation détection d'absence de débit	0,0 à 6553,5 s		5,0 s		LE	Num				US
29.072	Délai de stabilisation du point de consigne d'absence de débit	0,0 à 6553,5 s		1,0 s		LE	Num				US
29.073	Réduction du point de consigne d'absence de débit	0,00 à 2,55 psi		0,06 psi		LE	Num				US
29.074	Sortie Absence de débit contacteur	Off (0), On (1)		Off (0)		LE	Txt				
29.075	Mode Gavage de circuit	Désactivé (0), Niveau de retour (1), Contacteur débitmétrique (2)		Désactivé (0)		LE	Txt				US
29.076	Seuil de gavage de circuit	0,00 à 327,67 psi		0,00 psi		LE	Num				US
29.077	Temps maximum de gavage de circuit	0,0 à 6553,5 s		0,0 s		LE	Num				US
29.078	Sortie Gavage de circuit terminé	Off (0), On (1)		Off (0)		LE	Txt		NC		
29.079	Entrée Contacteur de niveau haut	Off (0), On (1)		Off (0)		LE	Txt		NC		
29.080	Entrée Contacteur de niveau bas	Off (0), On (1)		Off (0)		LE	Txt		NC		
29.081	Temporisation de maintien Contacteur de niveau	0,0 à 6553,5 s		5,0 s		LE	Num				US
29.082	Mode Contacteur de niveau	Haut uniquement (0), Commutation Haut / Bas (1)		Haut uniquement (0)		LE	Txt				US
29.083	Bande de référence maximum du variateur	0,0 à 60,0	0,0 à 3000,0	1,0	30,0	LE	Num				US
29.084	Référence Variateur au maximum	Off (0), On (1)		Off (0)		LE	Txt		NC		
29.085	Entrée défaut de pompe externe	Off (0), On (1)		Off (0)		LE	Txt		NC		
29.086	Entrée protection thermique du moteur	Off (0), On (1)		Off (0)		LE	Txt		NC		
29.087	Activation protection thermique du moteur	Off (0) ou On (1)		Off (0)		LE	Bit				US
29.088	Entrée Nettoyage manuel	Off (0), On (1)		Off (0)		LE	Txt		NC		
29.089	Nettoyage au démarrage	Off (0) ou On (1)		Off (0)		LE	Bit				US
29.090	Nettoyage sur intervalle	Off (0) ou On (1)		Off (0)		LE	Bit				US
29.091	Nettoyage sur seuil de courant de charge	Off (0) ou On (1)		Off (0)		LE	Bit				US
29.092	Nettoyage sur surcharge du moteur	Off (0) ou On (1)		Off (0)		LE	Bit				US
29.093	Temps Phase de nettoyage 1 à la Référence	0,1 à 6553,5 s		15,0 s		LE	Num				US
29.094	Temps Phase de nettoyage 2 à la Référence	0,1 à 6553,5 s		10,0 s		LE	Num				US
29.095	Temps Phase de nettoyage 3 à la Référence	0,1 à 6553,5 s		10,0 s		LE	Num				US
29.096	Intervalle de nettoyage programmé	1 à 65535 minutes		1440 minutes		LE	Num				US
29.097	Temporisation Nettoyage sur seuil de courant de charge	0,1 à 6553,5 s		10,0 s		LE	Num				US
29.098	Nettoyage sur seuil de courant de charge haut	0,0 à 200,0 %		80,0 %		LE	Num				US
29.099	Nettoyage sur seuil de courant de charge bas	0,0 à 50,0 %		10,0 %		LE	Num				US
29.100	Nombre limite de nettoyages par heure	1 à 30		5		LE	Num				US
29.101	Mode Nombre limite de nettoyages par heure	Alarme seule 0), Arrêt nettoyage (1), Mise en sécurité (2)		Arrêt nettoyage (1)		LE	Txt				
29.102	Courant de charge avant nettoyage	±1000,0 %		0,0 %		LE	Num		NC		
29.103	Courant de charge après nettoyage	±1000,0 %		0,0 %		LE	Num		NC		
29.104	Sortie nettoyage actif	Off (0), On (1)		Off (0)		LE	Txt		NC		
29.105	Sortie d'alarme Nbre de nettoyages par heure	Off (0), On (1)		Off (0)		LE	Txt		NC		
29.106	Mode de contrôle des pompes de soutien	Marche uniquement (0), Contrôle E/S complet (1)		Marche uniquement (0)		LE	Txt				US
29.107	Sortie Soutien 1 Mise en marche	Off (0), On (1)		Off (0)		LE	Txt		NC		
29.108	Entrée Soutien 1 prêt	Off (0), On (1)		Off (0)		LE	Txt		NC		
29.109	Entrée Soutien 1 en marche	Off (0), On (1)		Off (0)		LE	Txt		NC		
29.110	Temps de fonctionnement Soutien 1	0 à 2147483647 minutes		0 minutes		LE	Num		NC		
29.111	Décompte de verrouillage Soutien 1	0,0 à 3600,0 s		0,0 s		LE	Num		NC		
29.112	Sortie Verrouillage soutien 1	Off (0), On (1)		Off (0)		LE	Txt		NC		
29.113	Sortie Soutien 2 Mise en marche	Off (0), On (1)		Off (0)		LE	Txt		NC		
29.114	Entrée Soutien 2 prêt	Off (0), On (1)		Off (0)		LE	Txt		NC		
29.115	Entrée Soutien 2 en marche	Off (0), On (1)		Off (0)		LE	Txt		NC		
29.116	Temps de fonctionnement Soutien 2	0 à 2147483647 minutes		0 minutes		LE	Num		NC		
29.117	Décompte de verrouillage Soutien 2	0,0 à 3600,0 s		0,0 s		LE	Num		NC		
29.118	Sortie Verrouillage soutien 2	Off (0), On (1)		Off (0)		LE	Txt		NC		
29.119	Soutien dernier échec de démarrage	Aucun échec de démarrage (0), Échec Soutien 1 (1), Échec Soutien 2 (2)		Aucun échec de démarrage (0)		LE	Txt				
29.120	Démarrages de pompes de soutien par heure	1 à 60		5		LE	Num				US
29.121	Mode Cycles de service excessifs des pompes de soutien	Attente 1 heure Refroidissement (0), Mise en sécurité (1)		Attente 1 heure Refroidissement (0)		LE	Txt				US

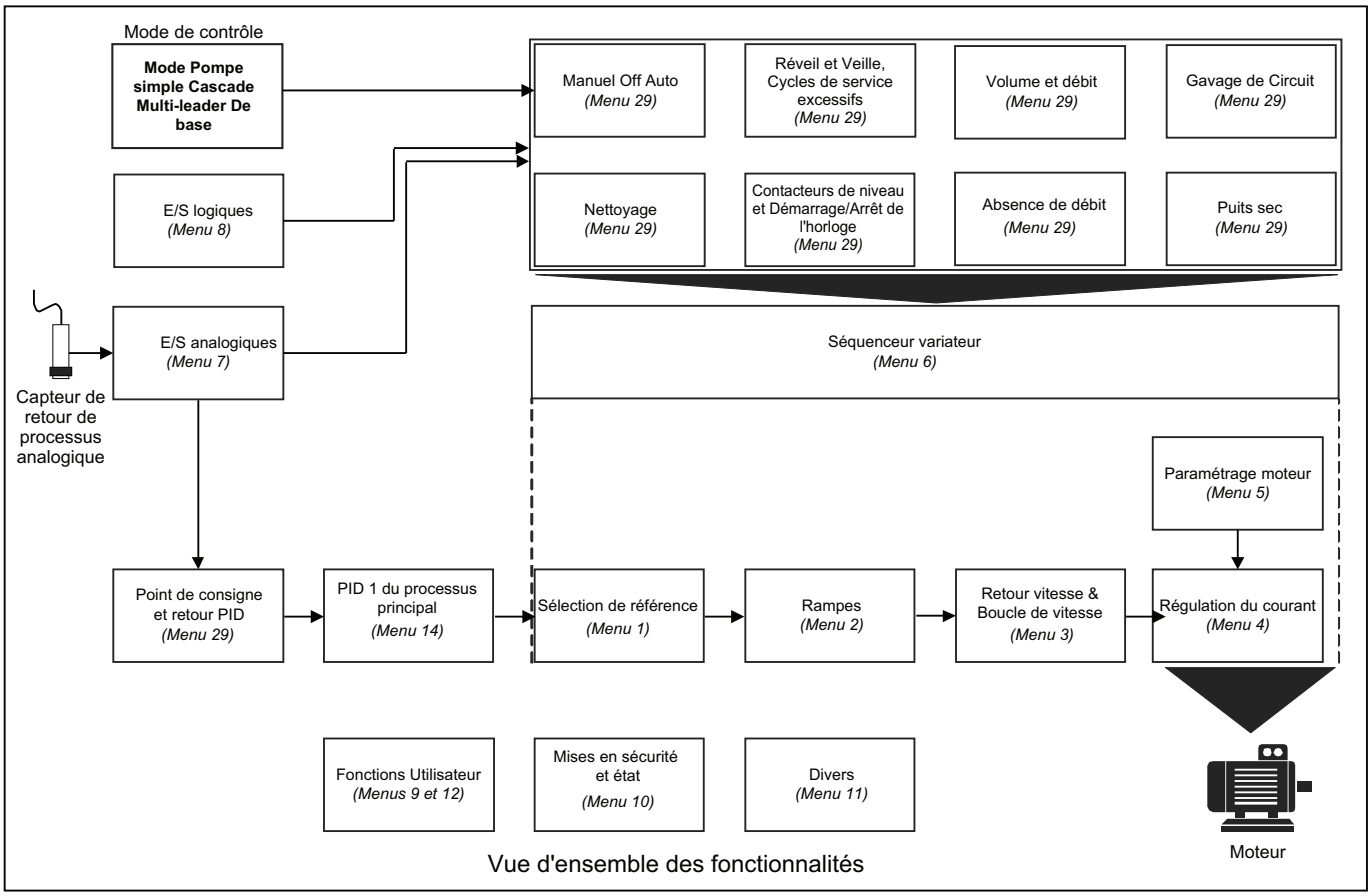
29.122	Temporisation d'ajout de pompage cumulatif	0,0 à 6553,5 s				3,0 s				LE	Num				US
29.123	Bande d'ajout de pompage cumulatif	0,0 à 60,0	0,0 à 3000,0			1,0	30,0			LE	Num				US
29.124	Temporisation de suppression de pompage cumulatif	0,0 à 6553,5 s				3,0 s				LE	Num				US
29.125	Temps d'alternance	0,0 à 3276,7 heures				24,0 heure				LE	Num				US
29.126	Temps d'alternance écoulé	0,0 à 3276,7 heures				0,0 heure				LE	Num		NC		
29.127	Mode cycles de service excessifs	Désactivé (0), Alarme seule (1), Mise en sécurité (2), Augmentation du point de consigne (3)				Alarme seule (1)				LE	Txt				US
29.128	Nombre de démarrages par heure	0 à 255				5				LE	Num				US
29.129	Incrément du point de consigne en cycles de service excessifs	0,01 à 2,00 %				0,01 %				LE	Num				US
29.130	Incrément maximum du point de consigne en cycles de service excessifs	0,01 à 15,00 %				0,60 %				LE	Num				US
29.131	Sortie Alarme Cycles de service excessifs	Off (0), On (1)				Off (0)				LE	Txt		NC		
29.132	ID nœud Multi-leader	1 à 3				1				LE	Num				US
29.133	Mode Perte de réseau Multi-leader	Exécuter pompe unique (0), Mise en sécurité (1)				Exécuter pompe unique (0)				LE	Txt				US
29.134	Mot d'état Nœud 1 Multi-leader	0000000000000000 à 1111111111111111				0000000000000000				LE	Bin		NC		
29.135	Sortie PID nœud 1 Multi-leader	±60,0	-3276,8 à 3276,7			0,0				LE	Num		NC		
29.136	Mot de commande Nœud 1 Multi-leader	0000000000000000 à 1111111111111111				0000000000000000				LE	Bin		NC		
29.137	Variateur maître Nœud 1 Multi-leader	0 à 3				0				LE	Num		NC		
29.138	Retour PID nœud 1 Multi-leader	-327,68 à 327,67 %				0,00 %				LE	Num		NC		
29.139	Mot d'état Nœud 2 Multi-leader	0000000000000000 à 1111111111111111				0000000000000000				LE	Bin		NC		
29.140	Sortie PID nœud 2 Multi-leader	±60,0	-3276,8 à 3276,7			0,0				LE	Num		NC		
29.141	Mot de commande Nœud 2 Multi-leader	0000000000000000 à 1111111111111111				0000000000000000				LE	Bin		NC		
29.142	Variateur maître Nœud 2 Multi-leader	0 à 3				0				LE	Num		NC		
29.143	Retour PID nœud 2 Multi-leader	-327,68 à 327,67 %				0,00 %				LE	Num		NC		
29.144	Mot d'état Nœud 3 Multi-leader	0000000000000000 à 1111111111111111				0000000000000000				LE	Bin		NC		
29.145	Sortie PID nœud 3 Multi-leader	±60,0	-3276,8 à 3276,7			0,0				LE	Num		NC		
29.146	Mot de commande Nœud 3 Multi-leader	0000000000000000 à 1111111111111111				0000000000000000				LE	Bin		NC		
29.147	Variateur maître Nœud 3 Multi-leader	0 à 3				0				LE	Num		NC		
29.148	Retour PID nœud 3 Multi-leader	-327,68 à 327,67 %				0,00 %				LE	Num		NC		
29.150	Temps de chien de garde du mot de contrôle de pompe	0,0 à 60,0 s				2,0 s				LE	Num				US
29.151	Mot de commande de la pompe 1	0000000000000000 à 1111111111111111				0000000000000000				LE	Bin		NC		
29.152	Mot de commande de la pompe 2	0000000000000000 à 1111111111111111				0000000000000000				LE	Bin		NC		
29.153	Mot d'état de pompe 1	0000000000000000 à 1111111111111111				0000000000000000				LE	Bin		NC		
29.154	Mot d'état de pompe 2	0000000000000000 à 1111111111111111				0000000000000000				LE	Bin		NC		
29.155	Mot d'alarme de pompe	0000000000000000 à 1111111111111111				0000000000000000				LE	Bin		NC		
29.156	Arrêt logiciel de pompe	Exécution du logiciel (0), Arrêt du logiciel (1)				Exécution du logiciel (0)				LE	Txt				US
29.157	Type de moteur	Asynchrone (0), Aimants permanents (1)				Asynchrone (0)	Aimants permanents-(1)			LE	Txt				
29.158	Mise sous tension au Clavier en mode Auto	Off (0) ou On (1)				Off (0)				LE	Bit				US
29.159	Sortie Soutien 3 En marche	Off (0), On (1)				OFF (0)				LE	Txt		NC		
29.160	Entrée Soutien 3 Prêt	Off (0), On (1)				OFF (0)				LE	Txt		NC		US
29.161	Entrée Soutien 3 En marche	Off (0), On (1)				OFF (0)				LE	Txt		NC		US
29.162	Temps de fonctionnement Soutien 3	0 à 2147483647 minutes				0 minutes				LE	Txt		NC		
29.163	Décompte de verrouillage Soutien 3	0,0 à 3600,0 s				0,0 s				LE	Txt		NC		
29.164	Sortie Verrouillage soutien 3	Off (0), On (1)				OFF (0)				LE	Txt		NC		US
29.165	Sortie Soutien 4 Mise en marche	Off (0), On (1)				OFF (0)				LE	Txt		NC		
29.166	Entrée Soutien 4 Prêt	Off (0), On (1)				OFF (0)				LE	Txt		NC		US
29.167	Entrée Soutien 4 En marche	Off (0), On (1)				OFF (0)				LE	Txt		NC		US
29.168	Temps de fonctionnement Soutien 4	0 à 2147483647 minutes				0 minutes				LE	Num		NC		
29.169	Décompte de verrouillage Soutien 4	0,0 à 3600,0 s				0,0 s				LE	Num		NC		
29.170	Sortie Verrouillage soutien 4	Off (0), On (1)				OFF (0)				LE	Txt		NC		US
29.171	Nombre de pompes	0 à 5				0				LE	Num				US
29.172	Validation Compensation de débit	OFF (0) ou On (1)				OFF (0)				LE	Bit				US
29.173	Vitesse de compensation de débit en	0,0 à 60,0	0,0 à 300,0			25,0	750,0			LE	Num				US
29.174	Point de consigne de compensation de débit	0,00 à 327,67 psi				50,00 psi				LE	Num				US
29.175	Vitesse de fonctionnement de	0,0 à 60,0				50,0				LE	Num				US
29.176	Point de consigne de fonctionnement de	0,00 à 327,67 psi				100,00 psi				LE	Num				US
29.177	Pourcentage de la courbe de compensation	0,00 à 100,00 %				100,00 %				LE	Num				US
29.178	Limite de sortie de compensation de débit	0,00 à 327,67 psi				0,00 psi				LE	Num				
29.179	Sélection Source du débitmètre	Impulsion (0), Analogique (1)				Impulsion (0)				LE	Txt				US
29.180	Entrée Débitmètre analogique	±100,00 %				0,00 %				LE	Num				

29.181	Mise à l'échelle minimum Débitmètre	0,0 à 3276,7	0,0	LE	Num				US
29.182	Mise à l'échelle Maximum Débitmètre	0,1 à 3276,7	100,0	LE	Num				US
29.183	Base temporelle Débitmètre analogique	Par seconde (0), Par minute (1), Par heure (2)	Par minute (1)	LE	Txt				US
29.184	Sélection Unité PID	Pas d'unité (0), CU (1), mm (2), m (3), UU (4), Revs (5), (6), UU/ms³ (7), GPU (), mm/s (9), UU/ms (10), rpm (11), Hz (12), kHz (13), MHz (14), GSU (15), CLSU (16), s/1000mm/s (17), UU/ms² (18), s/1000t/min (19), s/100Hz (20), GAU (21), CLAU (22), s²/1000mm/s (23), s²/UU/ms (24), s²/1000t/min (25), s²/100Hz (26), GJU (27), CLJU (28), Messages/s (29), heures (30), minutes (31), s (32), ms (33), µs (34), ns (35), V (36), A (37), O (38), mH (39), kW (40), kVAr (41), MWh (42), kWh (43), °C (44), 1/°C (45), kgm² (46), Nm (47), Nm/A (48), V/1000t/min (49), bits (50), Octets (51), kB (52), MB (53), bits/s (54), Baud (55), kBaud (56), MBaud (57), PôlePaires (58), % (59), V/ms (60), s/rad (61), s²/rad (62), 1/rad (63), mm/s² (64), mm/s³x10 (65), Pôles (66), PPR (67), mm/s²x100 (68), mA (69), °F (70), psi (71), W (72), mBar (73), Bar (74), m³/h (75), l/min (76), hp (77), inHg (78), gal/s (79), gal/min (80), gal/h (81), ft³/s (82), ft³/min (83), ft³/h (84), lb (85), lb/s (86), lb/min (87), lb/h (88), ft (89), ft/s (90), ft/s² (91), ft/min (92), inch (93), inch/ms (94), inch/ms² (95), inch/s (96), inch/s² (97), °/ms (98), °/ms² (99), °/s (100), °/s² (101), nbre (102), nbre/ms (103), nbre/ms² (104), nbre/s (105), nbre/s² (106), inch wc (107), GPIDU (108), PPM (109), 1/min (110), impulsions/s (111), l/s (112), l/h (113), m³/s (114), m³/min (115), kg/s (116), kg/min (117), kg/h (118), t/min (119), t/h (120), m/s (121), m/min (122), Pa (123), kPa (124), m WG (125), mmHg (126), GPM (127), CFM (128), lb/in² (129), in WG (130), ft WG (131), gal (132), l (133), ft³ (134), m³ (135), yd³ (136), af (137), km³ (138), mi (139), km (140), lbF (141), PLI (142), lb/ft³ (143), kg/m³ (144), rad/s (145), rad/s² (146), rad/s³ (147), m/min/s (148), ft/min/s (149), m/s³ (150), ft/s³ (151), CPR (152), UPR (153), mm/rev (154), in/rev (155), mF (156), CMH (157), N (158)	psi (71)	LE	Txt				US
29.185	Nombre de décimales Unité PID	0 à 5	2	LE	Num				US
29.186	Entrée externe Réveil	OFF (0) ou On (1)	On (1)	LE	Bit				US
29.187	Entrée externe Veille	OFF (0) ou On (1)	OFF (0)	LE	Bit				US
29.188	Validation Veille Retour PID haut	OFF (0) ou On (1)	OFF (0)	LE	Bit				US
29.189	Seuil de vitesse détection de veille Soutien	0,0 à 60,0	0 à 3000,0	0,0	LE	Num				US
29.190	Entrée sans arrêt	0 à 1	1	LE	BU				
29.191		0 à 1	1	LE	BU				

LE	Lecture/Écriture	LS	Lecture seule	Bit	Paramètre binaire	Txt	Mnémonique	Date	Paramètre de date	Heure	Paramètre d'heure
Chr	Paramètre de caractère	Bin	Paramètre binaire	IP	Adresse IP	Mac	Adresse MAC	Ver	Numéro de version	SMP	Emplacement, menu, paramètre
Num	Paramètre de numéro	DE	Destination	ND	Pas de valeur par défaut	RA	Dépend du calibre	NC	Non-copiable	PT	Protégé
FI	Filtré	US	Sauvegarde par l'utilisateur	PS	Enregistrement à la mise hors tension						

Schémas logiques du menu 29

Figure 10-23 Vue d'ensemble des fonctionnalités



Vue d'ensemble des fonctionnalités

Figure 10-24 Contrôle principal

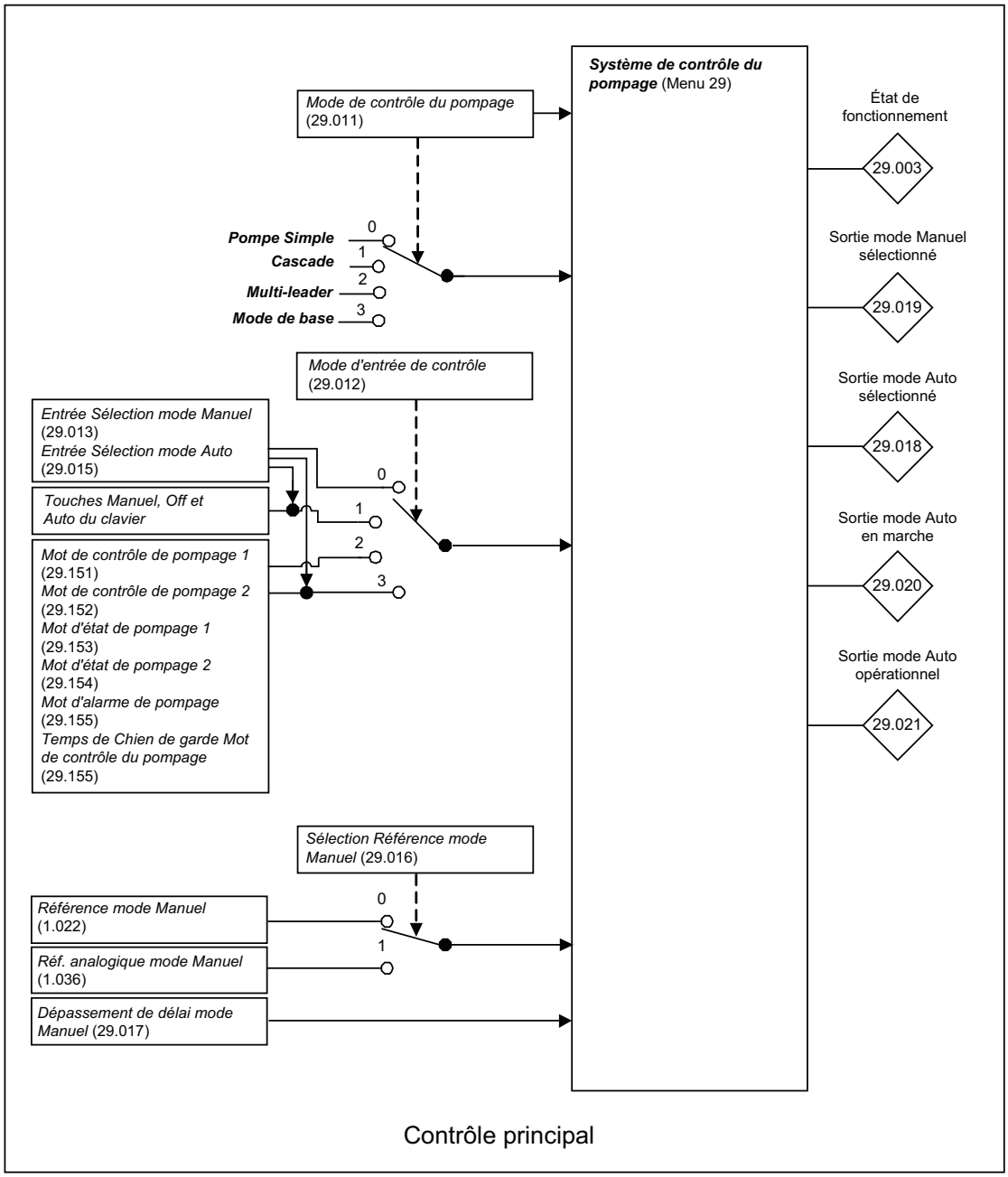
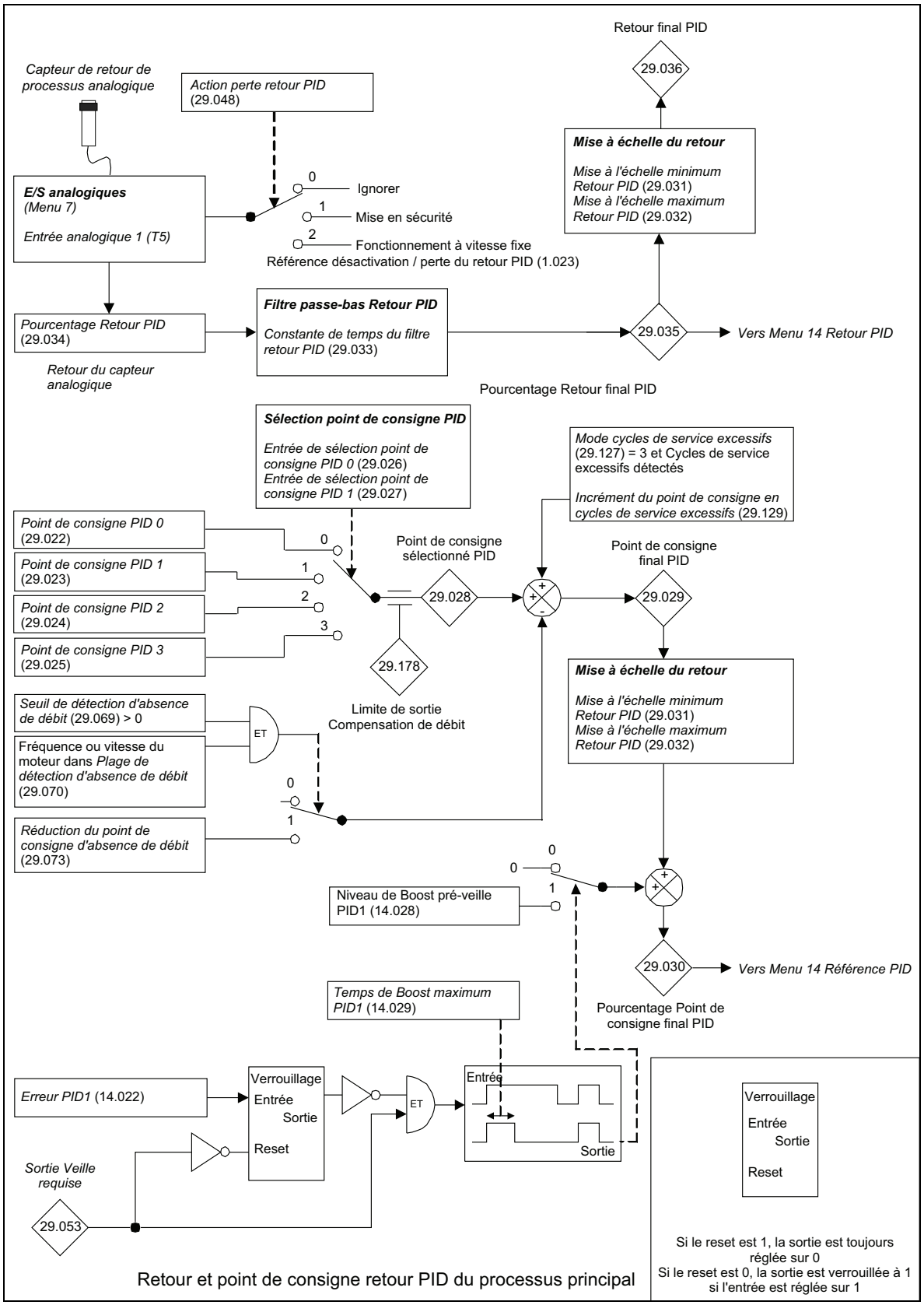


Figure 10-25 Retour et point de consigne PID du processus principal



Retour et point de consigne retour PID du processus principal

Figure 10-26 Détection de retour PID haut / bas du processus principal

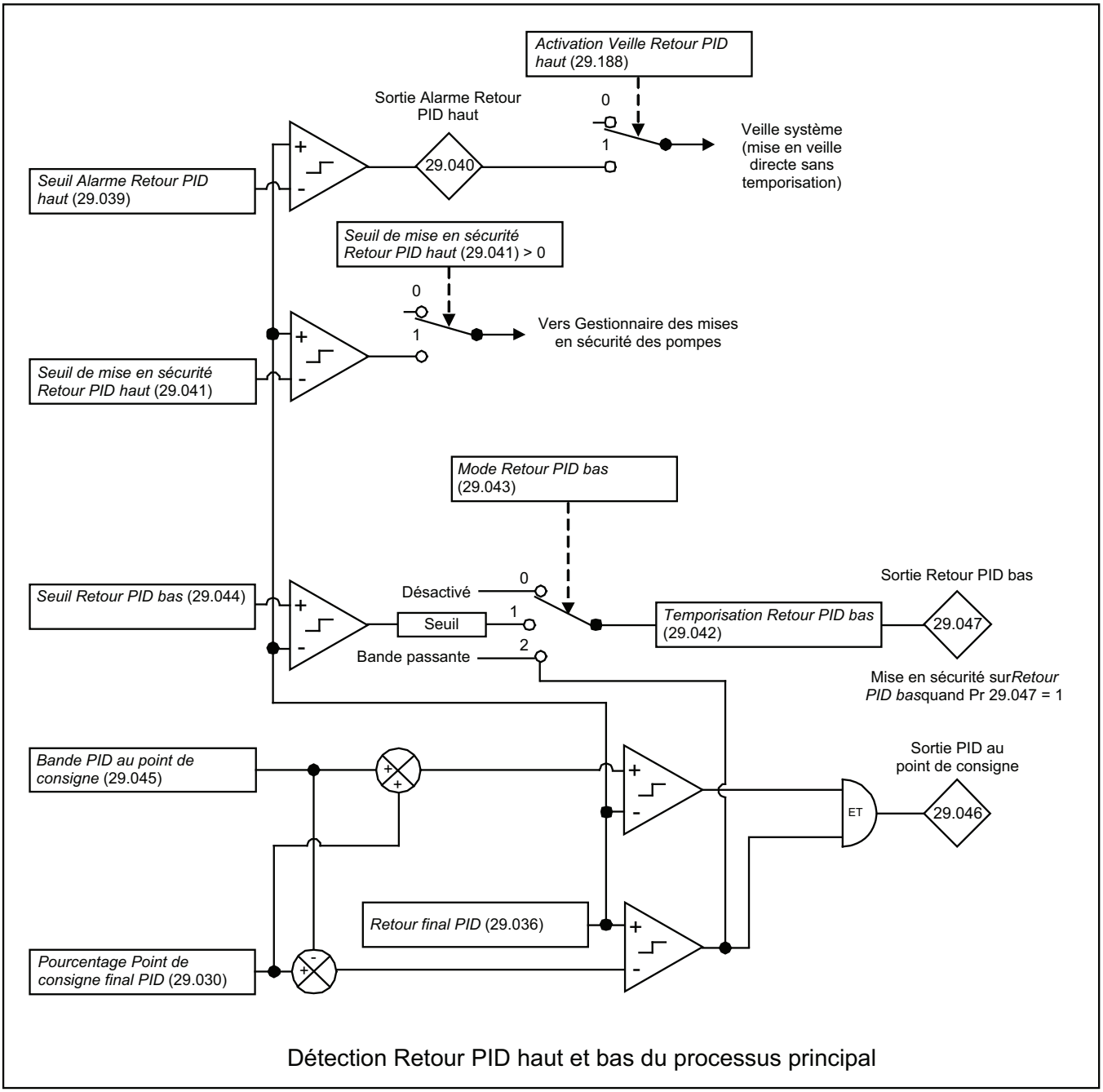
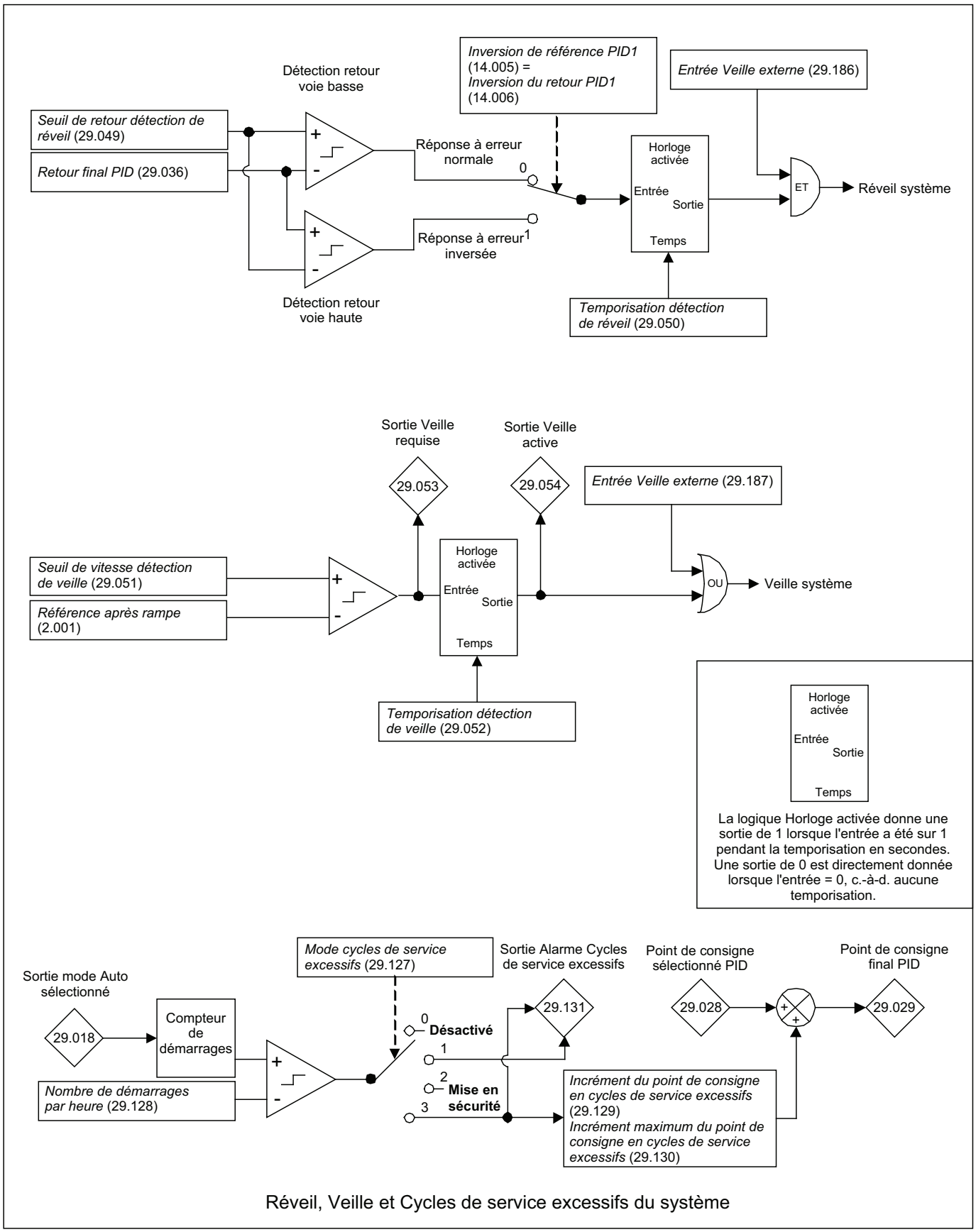


Figure 10-27 Réveil, Veille et cycle de service excessifs du système



Réveil, Veille et Cycles de service excessifs du système

Figure 10-28 Détection de puits sec bas

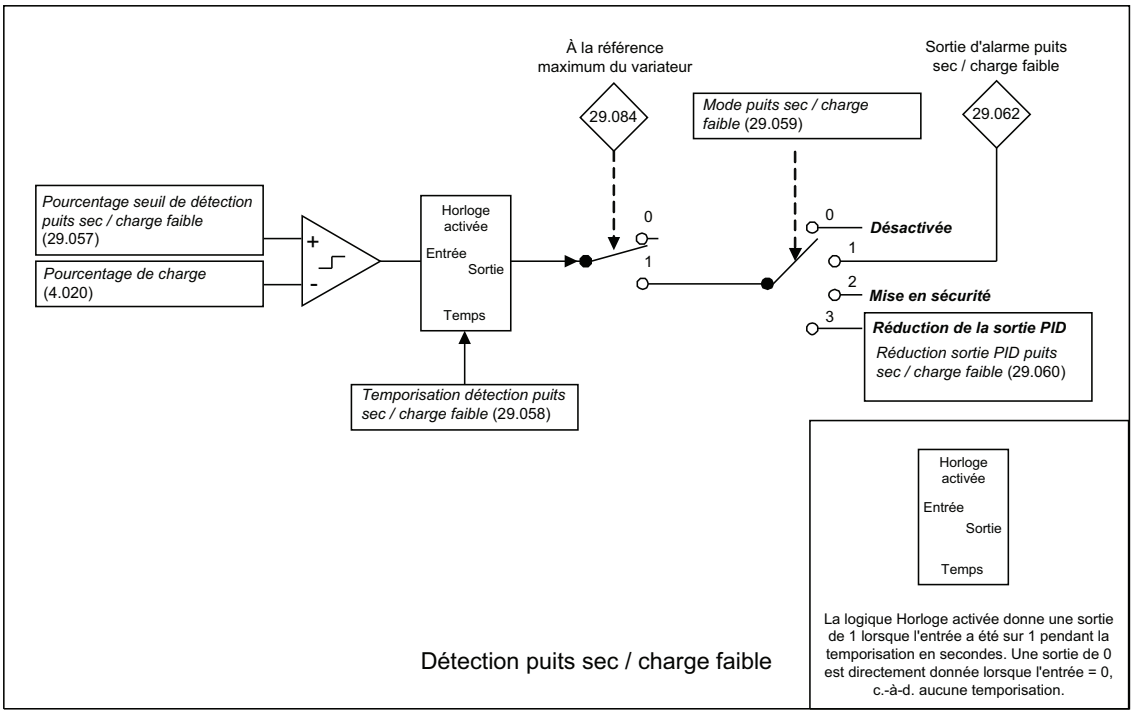


Figure 10-29 Volume et débit (Impulsion)

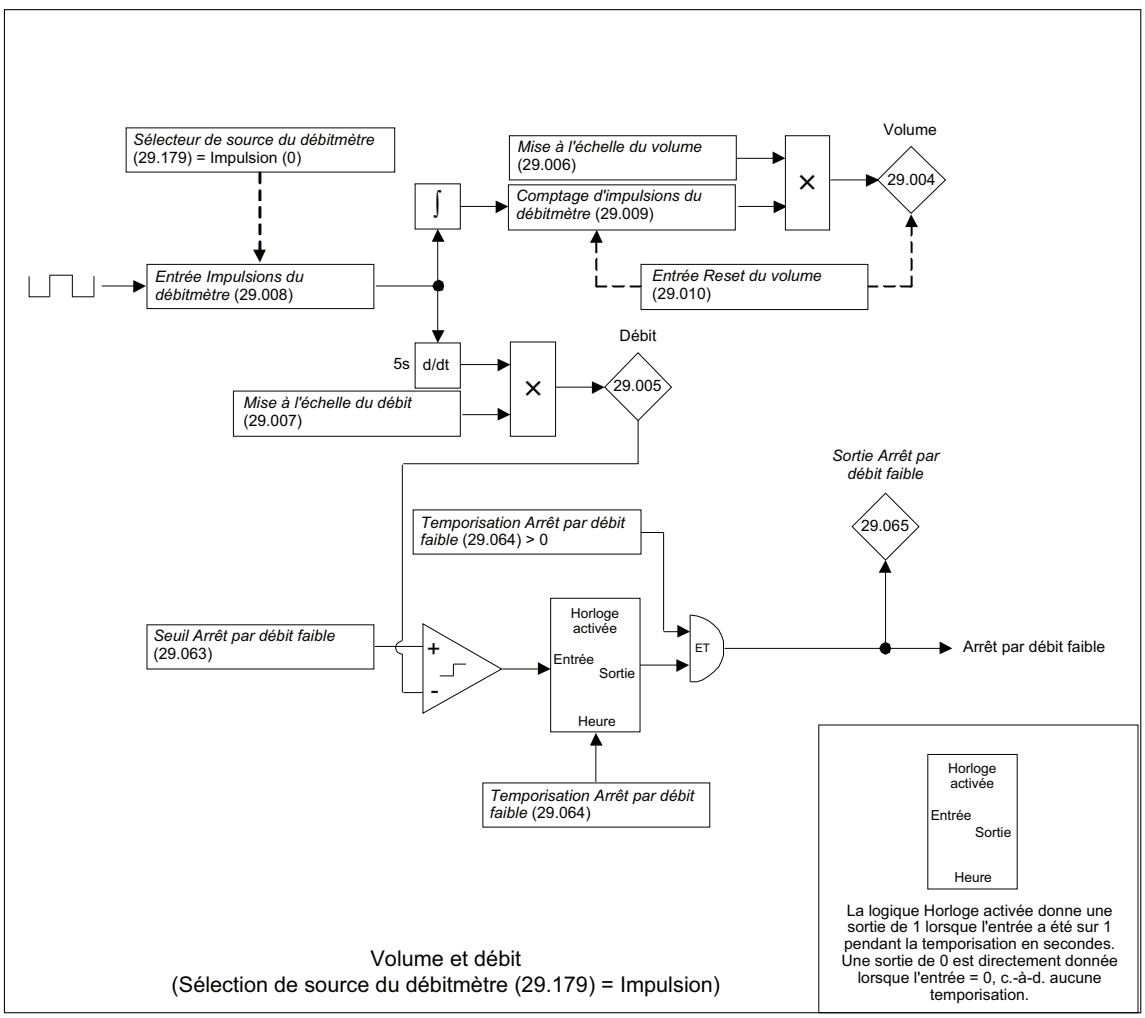
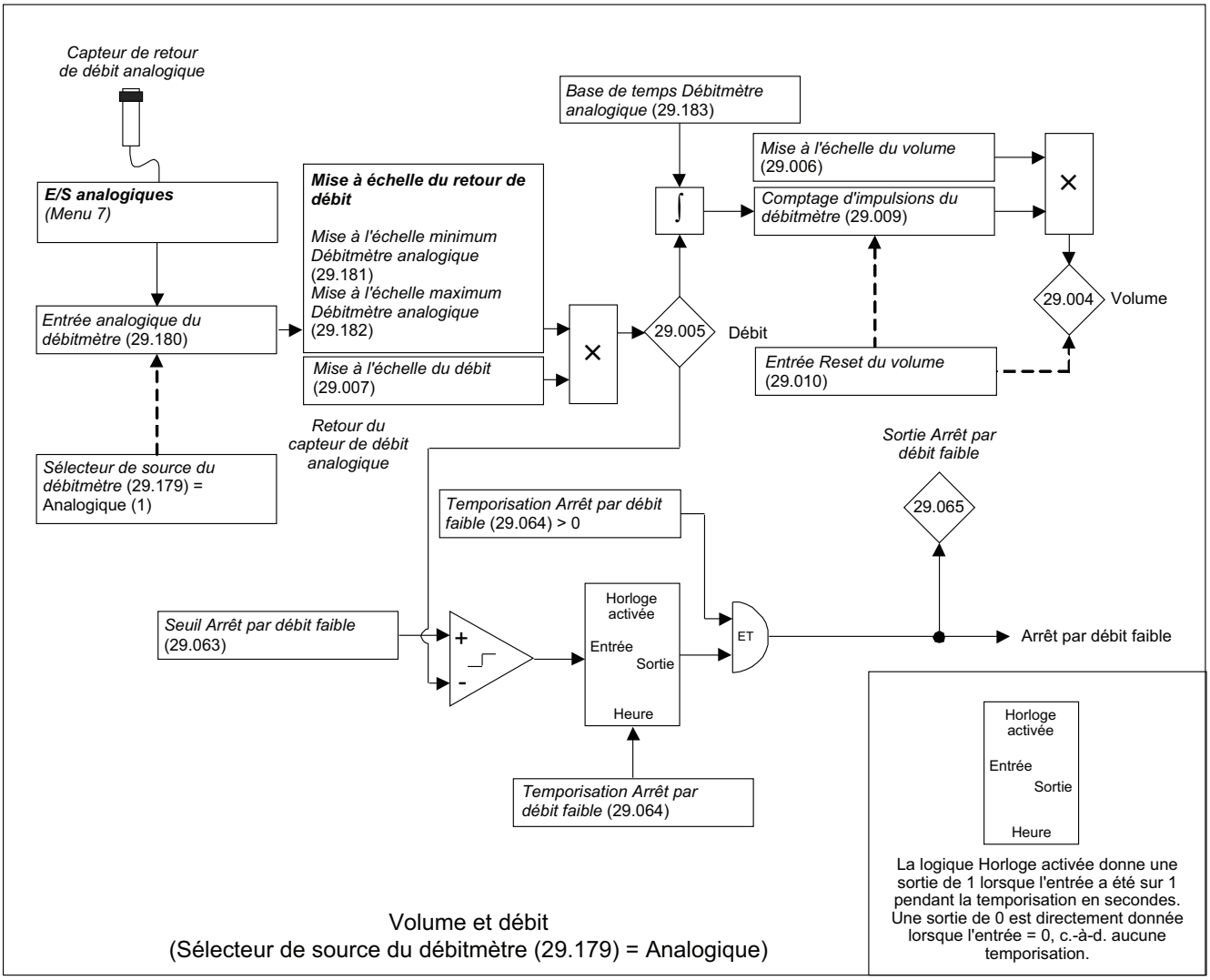
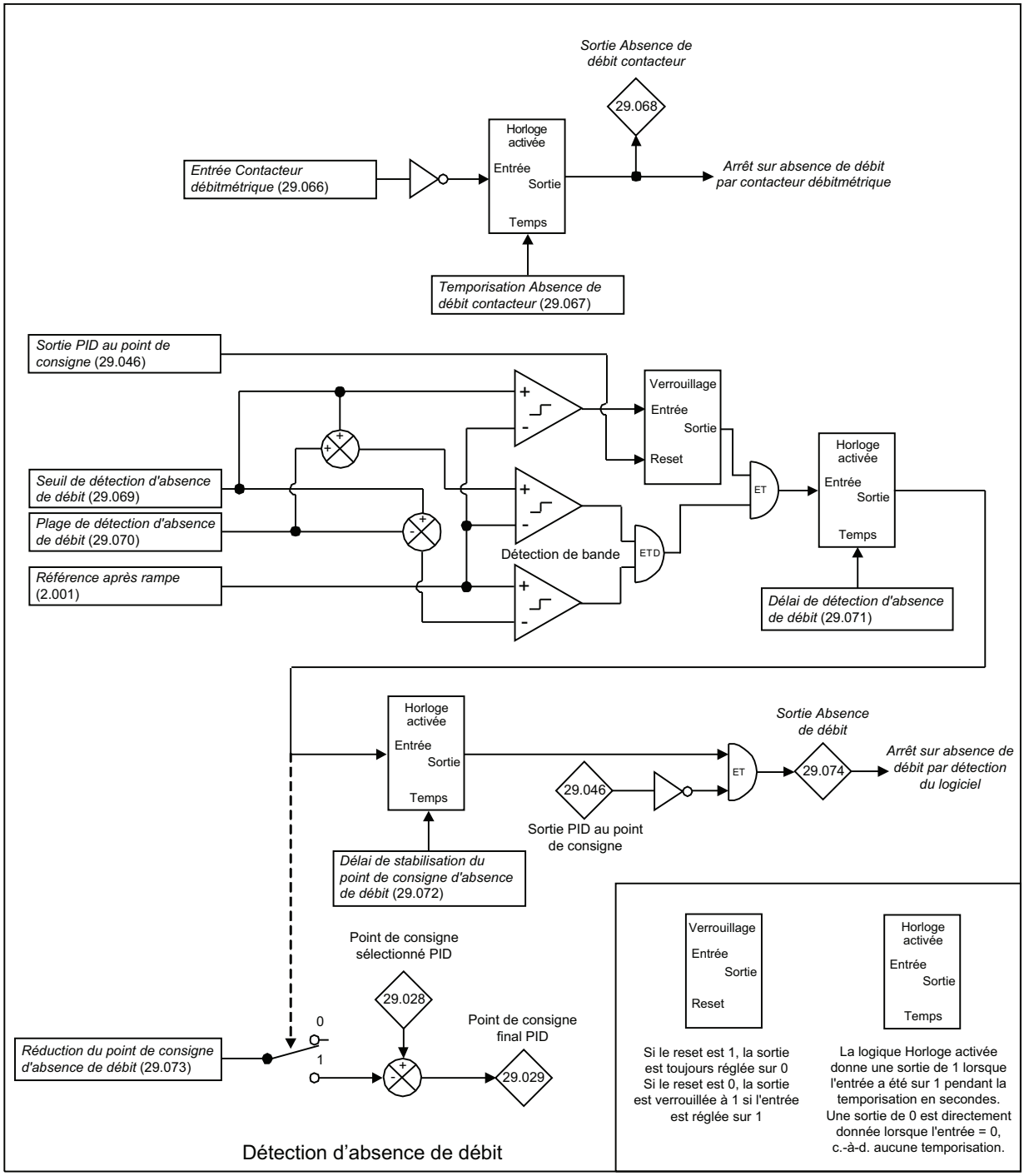


Figure 10-30 Volume et débit (Analogique)



Volume et débit
(Sélecteur de source du débitmètre (29.179) = Analogique)

Figure 10-31 Détection d'absence de débit



Détection d'absence de débit

Figure 10-32 Logique de gavage de circuit au démarrage

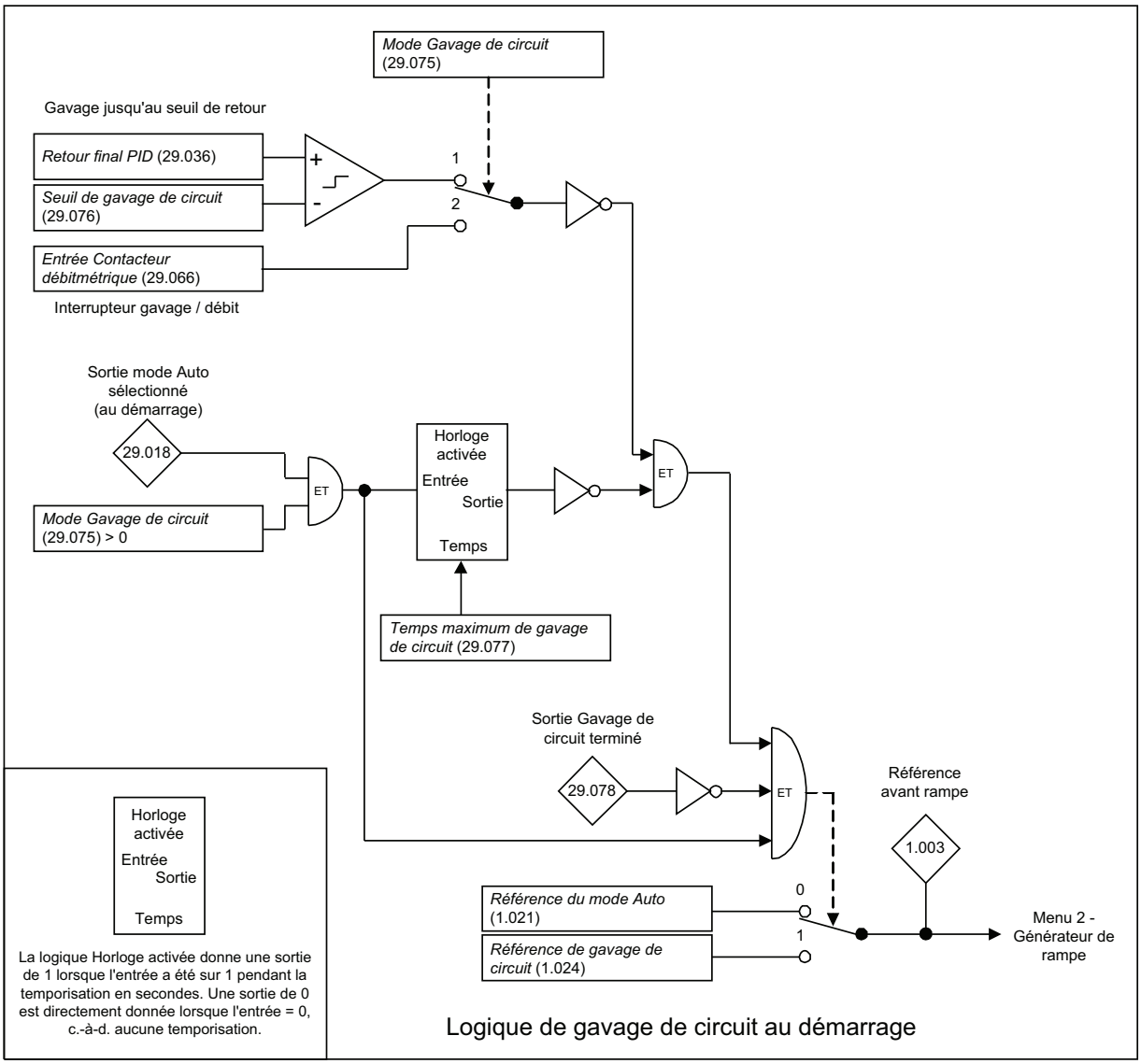
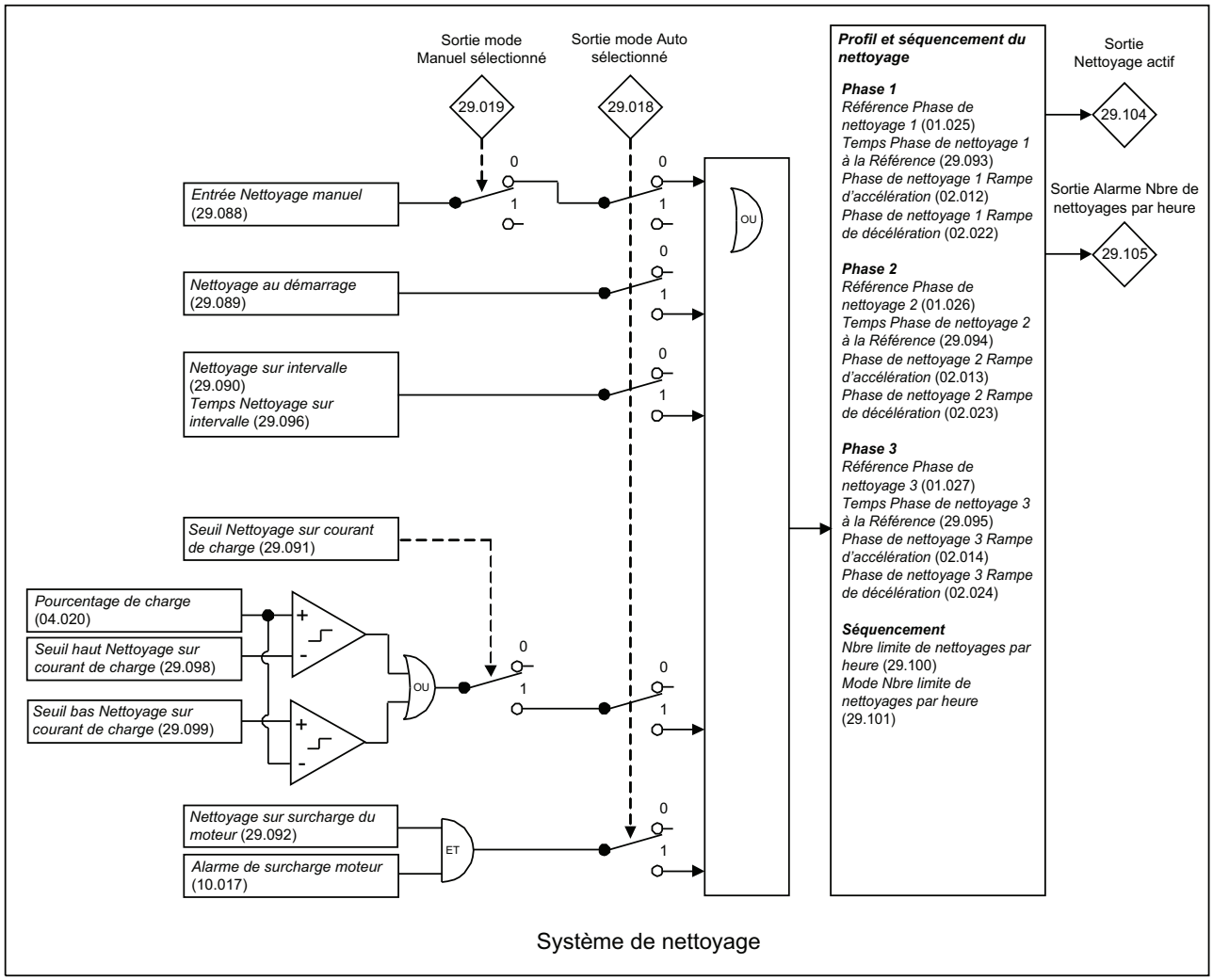


Figure 10-33 Système de nettoyage



Système de nettoyage

Figure 10-34 Mode Cascade

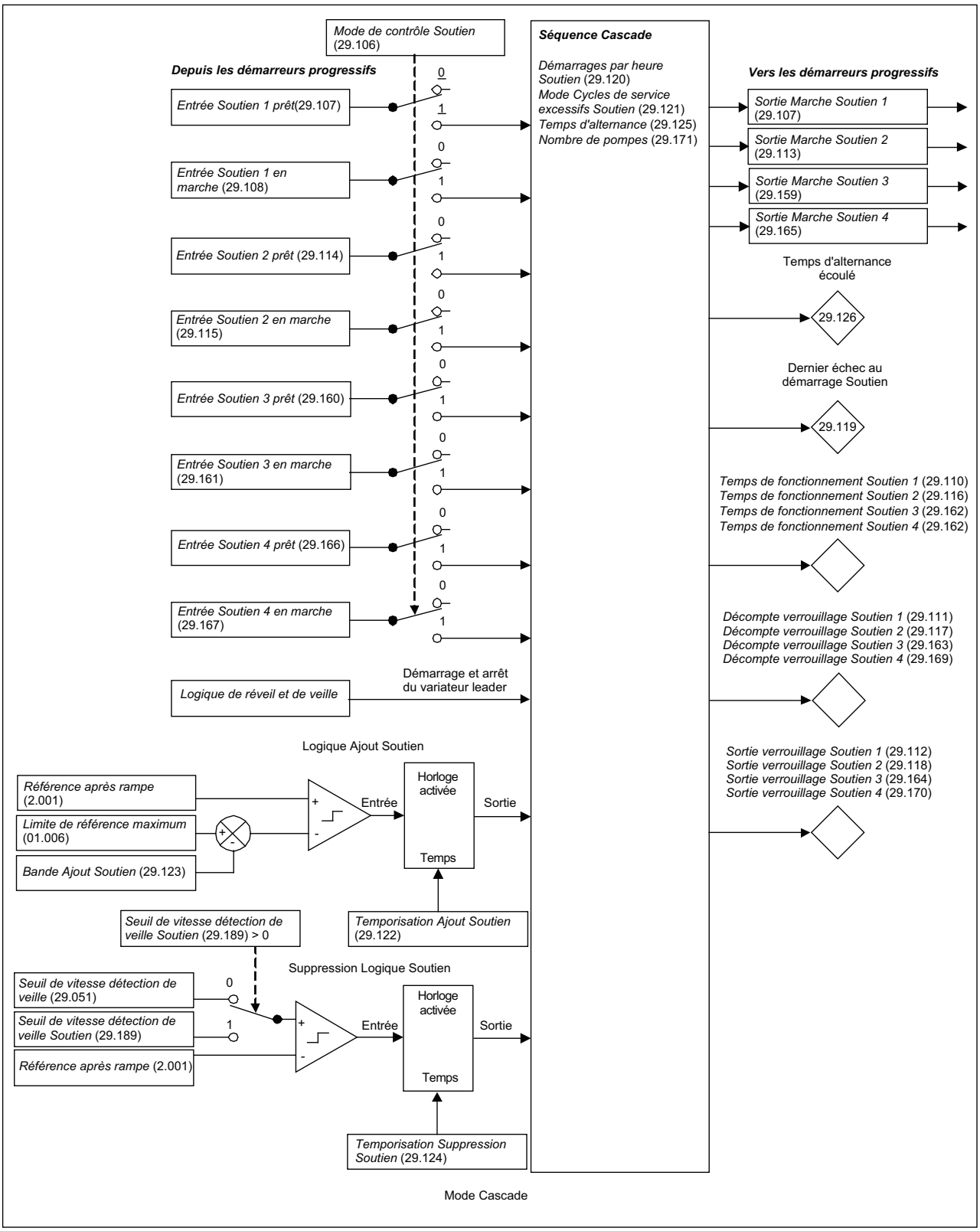
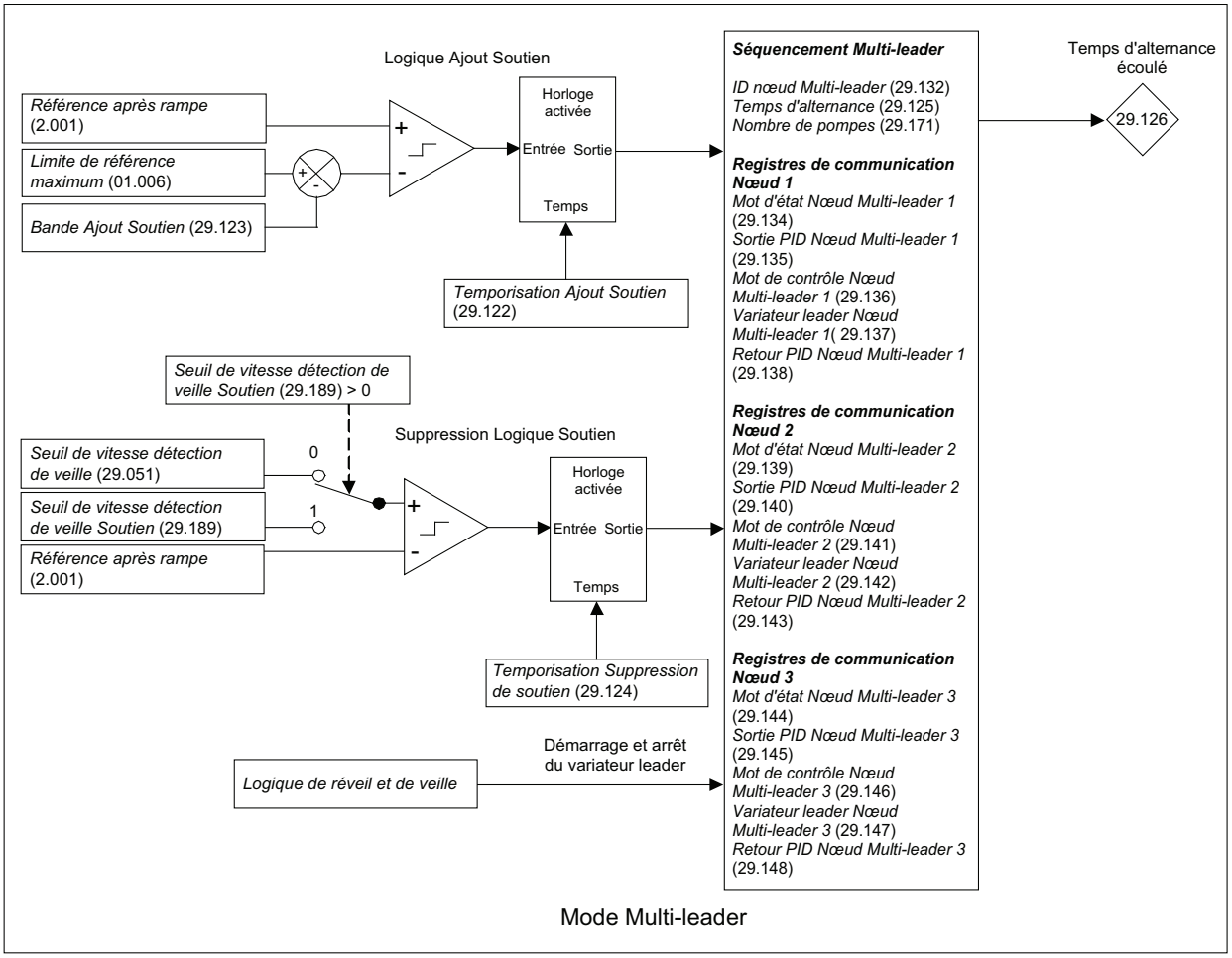


Figure 10-35 Mode Multi-leader



Mode Multi-leader

11 Caractéristiques techniques

11.1 Caractéristiques techniques du variateur

11.1.1 Valeurs nominales de puissance et de courant (Déclassement des fréquences de découpage et de la température)

Pour une explication complète du concept de « Surcharge réduite », se reporter au Chapitre 2.6 *Caractéristiques nominales* à la page 19.

NOTE

En ce qui concerne les variateurs de taille 12, consulter le Guide d'installation du Module de puissance Unidrive M taille 12 pour de plus amples informations.

Tableau 11-1 Courant de sortie permanent maximal autorisé à une température ambiante de 40 °C

Modèle	Surcharge réduite								
	Puissance nominale		Courant de sortie permanent maximal autorisé (A) pour les fréquences de découpage indiquées						
	kW	hp	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V									
03200066	1,1	1,5	6,6						
03200080	1,5	2,0	8,0						
03200110	2,2	3,0	11						10,2
03200127	3,0	3,0	12,7					12,1	10,2
04200180	4,0	5,0	18						
04200250	5,5	7,5	25					24	22
05200300	7,5	10	30					27,6	23,7
06200500	11	15	50					42,3	24,5
06200580	15	20	58				53	42,3	32,5
07200750	18,5	25	75					74,3	59,7
07200940	22	30	94					74,3	59,7
07201170	30	40	117			114	96	74,3	59,7
08201490	37	50	149				146	125,2	93
08201800	45	60	180			160,2	148,8	126	93
09202160	55	75	216				184	128	93
09202660	75	100	266		258	218	184	128	93
10203250	90	125	325			313	266	194	144
10203600	110	150	360			313	266	194	144
400 V									
03400034	1,1	2,0	3,4						
03400045	1,5	2,0	4,5						
03400062	2,2	3,0	6,2						5,0
03400077	3,0	5,0	7,7					6,2	5,0
03400104	4,0	5,0	10,4					7,6	5,7
03400123	5,5	7,5	12,3				10,5	7,6	5,8
04400185	7,5	10	18,5					14,6	11,1
04400240	11	15	24			21,8	19,2	14,6	11,2
05400300	15	20	30			25,8	22,2	17,1	13,5
06400380	18,5	25	38					31	24,3
06400480	22	30	48				41	31	24,5
06400630	30	40	63		57	48	41	31	24,5
07400790	37	60	79					63	53,6
07400940	45	60	94				80,6	63	53,6
07401120	55	75	112			95,2	80,6	63	53,8
08401550	75	100	155				132	98	77
08401840	90	150	184			169	142	106,7	77

Modèle	Surcharge réduite								
	Puissance nominale		Courant de sortie permanent maximal autorisé (A) pour les fréquences de découpage indiquées						
	kW	hp	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
09402210	110	150	221			192	159	108	77
09402660	132	200	266	255	231	192	160	109	77
10403200	160	250	320			285	238	173	124
10403610	200	300	361		339	285	238	173	126
11404370	225	350	437		415	336	272		
11404870	250	400	487	460	415	336	272		
11405070	280	400	507	460	415	336	272		
575 V									
05500039	2,2	3,0	3,9						
05500061	4,0	5,0	6,1						
05500100	5,5	7,5	10						
06500120	7,5	10,0	12						
06500170	11,0	15,0	17						14,8
06500220	15,0	20,0	22					20,5	15
06500270	18,5	25,0	27				26,2	20	16
06500340	22,0	30,0	34			31	26,2	20	16,8
06500430	30,0	40,0	43		39,6	31	26,2	20	16,8
07500530	45	50	53			51,8	40,2	27,7	21,2
07500730	55	60	73		71,5	51,8	40,2	27,7	21,2
08500860	75	75	86				73,1	49,7	37,8
08501080	90	100	108			91,8	73,1	49,7	37,8
09501250	110	125	125				101	71	54
09501500	110	150	150			126	100	70	54
10502000	130	200	200		168	126	100	70	54
11502480	185	250	248		220				
11502880	225	300	288	265	220				
11503150	250	350	315	265	220				
690 V									
07600230	18,5	25	23						21,2
07600300	22	30	30					27,9	21,2
07600360	30	40	36					28,1	21,2
07600460	37	50	46				40,5	28,1	21,2
07600520	45	60	52			51,5	40,6	28,1	21,2
07600730	55	75	73		71,5	51,8	40,6	28,1	21,2
08600860	75	100	86				72,2	49,7	37,8
08601080	90	125	108			91,8	72,4	49,7	37,8
09601250	110	150	125				100	71	54
09601550	132	175	155			126	100	71	54
10601720	160	200	172		169	126	100	71	55
10601970	185	250	197			154	114	75	55
11602250	200	250	225		220				
11602750	250	300	275	265	220				
11603050	280	400	305	265	220				

Tableau 11-2 Courant de sortie permanent maximal autorisé à une température ambiante de 40 °C avec la protection IP élevé installée

Modèle	Surcharge réduite						
	Courant de sortie permanent maximal autorisé (A) pour les fréquences de découpage indiquées						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V							
F600-03200066A10100AB653	6,6						
F600-03200080A10100AB653	8,0						
F600-03200110A10100AB653	11,0						9,7
F600-03200127A10100AB653	12,7					12,1	10,2
F600-04200180A10100AB653	18,0						
F600-04200250A10100AB653	22,0					21,1	19,4
F600-05200300A10100AB653	30,0					27,6	23,7
F600-06200500A10100AB653	50,0					42,3	24,5
400 V							
F600-03400034A10100AB653	3,4						
F600-03400045A10100AB653	4,5						
F600-03400062A10100AB653	6,2						5,0
F600-03400077A10100AB653	7,7					6,2	5,0
F600-03400104A10100AB653	10,4					7,6	5,7
F600-03400123A10100AB653	11,0				9,4	6,8	5,2
F600-04400185A10100AB653	18,5					14,6	11,1
F600-04400240A10100AB653	21,0			19,0	16,7	12,7	9,7
F600-05400300A10100AB653	29,0			24,9	21,5	16,5	13,0
F600-06400380A10100AB653	38,0					31,0	24,3
F600-06400480A10100AB653	48,0				41,0	31,0	24,5
575 V							
F600-05500039A10100AB653	3,9						
F600-05500061A10100AB653	6,1						
F600-05500100A10100AB653	10,0						
F600-06500120A10100AB653	12						
F600-06500170A10100AB653	17						14,8
F600-06500220A10100AB653	22,0					20,5	15,0
F600-06500270A10100AB653	27,0				26,2	20,0	16,0
F600-06500340A10100AB653	34,0			31,0	26,2	20,0	16,8

Tableau 11-3 Courant de sortie permanent maximal autorisé à une température de 50 °C

Modèle	Surcharge réduite						
	Courant de sortie permanent maximal autorisé (A) pour les fréquences de découpage indiquées						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V							
03200066	6,6						
03200080	8,0						
03200110	11					10,5	9,1
03200127	12,7		12,6	12,2	11,7	10,5	9,1
04200180	18						
04200250	22,2						20,2
05200300	30				29,7	25,2	21,6
06200500	50				49	38	30
06200580	58			56	49	38	30,2
07200750	75					59,7	48,8
07200940	94			92,1	80	59,7	48,9
07201170	117		112	92,4	80	59,7	49,1
08201490	149			147	133	113	84
08201800	180		167	148	133	113	84
09202160	216			197	168	117	84
09202660	253	237	221	197	168	117	85
10203250	325	320	302	266	241	176	130
10203600	346	320	302	266	241	176	130
400 V							
03400034	3,4						
03400045	4,5						
03400062	6,2				5,9	5,4	4,4
03400077	7,6	7,2	6,9	6,4	5,9	5,4	4,4
03400104	10,4			9,3	8,5	6,9	5,1
03400123	11,9	11,2	10,5	9,3	8,5	6,9	5,2
04400185	18	17,5	17	16,3	15,8	12,2	9,3
04400240	18	17,5	17	16,3	15,8	12,2	9,3
05400300	25,5			23,6	20,4	15,6	12,3
06400380	38				37	28	21,4
06400480	48			43	36,5	27,4	21,4
06400630	63	58	52	43	37	28	21,4
07400790	79				73,5	57,7	49
07400940	94			86,5	73,3	58,3	49
07401120	112		109	87,4	72,8	58,3	49,3
08401550	155			146	123	93	69
08401840	184		180	146	123	93,8	69
09402210	221		213	175	144	97	69
09402660	253	237	213	176	144	98	69
10403200	320		300	259	217	154	112
10403610	343	321	300	260	217	155	112
11404370	437	415	374	298	240		
11404870	462	415	374	298	240		
11405070	462	415	374	298	240		

Modèle	Surcharge réduite						
	Courant de sortie permanent maximal autorisé (A) pour les fréquences de découpage indiquées						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
575 V							
05500039	3,9						
05500061	6,1						
05500100	10						
06500120	12						
06500170	17						13,4
06500220	22					17,8	13,4
06500270	27				23,5	17,8	15
06500340	34			28,2	23,5	18	15
06500430	43,0	41,7	36,1	28	23,7	18	15
07500530	53			46,7	35,8	24,8	19
07500730	73		65	46,7	35,8	24,8	19
08500860	86			76,7	64,5	44,3	31,3
08501080	104	97,2	90,7	76,7	64,8	44,3	31,3
09501250	125			114	90	62	48
09501500	150			114	90	62	48
10502000	200	184	154	114	90	62	48
11502480	226		198				
11502880	262	241	198				
11503150	296	241	198				
690 V							
07600230	23						19
07600300	30					24,8	19
07600360	36				35,8	24,8	19
07600460	46				35,8	24,8	19
07600520	52			46,7	35,8	25	19
07600730	73		65	46,7	35,8	25	19
08600860	86			76,7	64,5	44,3	31,3
08601080	104	97,2	90,7	76,7	64,8	44,3	31,3
09601250	125			114	90	62	48
09601550	155		153	113	89	62	48
10601720	172		153	114	89	62	48
10601970	197		195	134	102	67	48
11602250	205		198				
11602750	250	241	198				
11603050	296	241	198				

NOTE

Les valeurs nominales pour un fonctionnement à 55 °C sont disponibles sur demande.

Tableau 11-4 Courant de sortie permanent maximal autorisé à une température ambiante de 50 °C avec la protection IP élevé installée

Modèle	Surcharge réduite						
	Courant de sortie permanent maximal autorisé (A) pour les fréquences de découpage indiquées						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V							
F600-03200066A10100AB653	6,6						
F600-03200080A10100AB653	8,8						
F600-03200110A10100AB653	11,0					10,5	9,1
F600-03200127A10100AB653	12,7	12,7	12,6	12,2	11,7	10,5	9,1
F600-04200180A10100AB653	18						
F600-04200250A10100AB653	22,0						20,2
F600-05200300A10100AB653	30,0				29,7	25,2	21,6
F600-06200500A10100AB653	50,0				49,0	38,0	30,0
400 V							
F600-03400034A10100AB653	3,4						
F600-03400045A10100AB653	4,5						
F600-03400062A10100AB653	6,2				5,9	5,4	4,4
F600-03400077A10100AB653	7,6	7,2	6,9	6,4	5,9	5,4	4,4
F600-03400104A10100AB653	10,4			9,3	8,5	6,9	5,1
F600-03400123A10100AB653	11,0		10,5	9,3	8,5	6,9	5,2
F600-04400185A10100AB653	15,8					12,2	9,3
F600-04400240A10100AB653	15,8					12,2	9,3
F600-05400300A10100AB653	25,5			23,6	20,4	15,6	12,3
F600-06400380A10100AB653	38,0				37,0	28,0	21,1
F600-06400480A10100AB653	48			43,0	36,5	27,4	21,4
575 V							
F600-05500039A10100AB653	3,9						
F600-05500061A10100AB653	6,1						
F600-05500100A10100AB653	10,0						
F600-06500120A10100AB653	12,0						
F600-06500170A10100AB653	17,0						13,4
F600-06500220A10100AB653	22					17,8	13,4
F600-06500270A10100AB653	27,0				23,5	17,8	15,0
F600-06500340A10100AB653	34,0			28,2	23,5	18,0	15,0

11.1.2 Dissipation d'énergie

Tableau 11-5 Pertes à une température ambiante de 40 °C

Modèle	Surcharge réduite								
	Puissance nominale		Pertes (W) du variateur avec prise en compte de tout déclassement de courant éventuel pour les conditions données						
	kW	hp	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V									
03200066	1,1	1,5	88	93	95	99	104	113	122
03200080	1,5	2	95	100	102	107	113	122	133
03200110	2,2	3	117	123	126	133	139	151	146
03200127	3	3	129	136	141	149	158	168	157
04200180	4	5	171	180	187	201	216	244	273
04200250	5,5	7,5	227	239	248	266	284	308	314
05200300	7,5	10	280	291	302	324	344	356	342
06200500	11	15	375	394	413	452	490	480	485
06200580	15	20	442	463	484	528	522	481	486
07200750	18,5	25	533	570	597	650	703	885	894
07200940	22	30	671	718	751	815	881	890	899
07201170	30	40	851	911	951	1004	911	920	929
08201490	37	50	1339	1433	1536	1765	1943	1962	1982
08201800	45	60	1638	1753	1894	1914	1985	2005	2025
09202160 (9A)	55	75	2028	2170	2312	2596	2448	2160	2031
09202660 (9A)	75	100	2585	2754	2822	2623	2448	2156	2034
09202160 (9E)	55	75	1889	2031	2174	2458	2348	2112	2006
09202660 (9E)	75	100	2375	2554	2625	2482	2348	2108	2009
10203250	90	125	2478	2672	2867	3123	2952	2701	2554
10203600	110	150	2802	3016	3230	3126	2957	2706	2554
400 V									
03400034	1,1	1,5	76	80	84	94	103	123	141
03400045	1,5	2	84	88	92	104	115	137	160
03400062	2,2	3	99	104	112	125	139	167	157
03400077	3	5	108	114	122	137	153	149	147
03400104	4	5	138	145	158	186	212	201	197
03400123	5	7,5	155	163	179	209	208	201	200
04400185	7,5	10	214	225	244	283	322	325	310
04400240	11	15	269	283	307	325	329	325	315
05400300	15	20	295	324	353	356	355	359	362
06400380	18,5	25	378	417	456	532	613	652	645
06400480	22	30	469	515	561	657	651	646	650
06400630	30	40	616	656	659	650	646	643	649
07400790	37	50	745	830	907	1062	1218	1230	1242
07400940	45	60	896	999	1088	1264	1241	1253	1266
07401120	55	75	1033	1152	1247	1218	1170	1182	1194
08401550	75	100	1482	1652	1817	2154	2121	2142	2164
08401840	90	125	1798	2004	2191	2333	2279	2302	2325
09402210 (9A)	110	150	2431	2710	2989	3075	2992	2842	2833
09402660 (9A)	132	200	3016	3191	3143	3063	3000	2856	2828
09402210 (9E)	110	150	2286	2565	2844	2966	2917	2807	2815
09402660 (9E)	132	200	2806	2998	2984	2955	2925	2821	2811
10403200	160	250	3210	3582	3954	4148	4034	3939	3843
10403610	200	300	3703	4121	4226	4154	4038	3947	3874
11404370	225	350	4182	4576	4708	4444	4246		
11404870	250	400	4734	4843	4708	4444	4246		
11405070	280	400	4962	4843	4708	4444	4246		

Modèle	Surcharge réduite								
	Puissance nominale		Pertes (W) du variateur avec prise en compte de tout déclassement de courant éventuel pour les conditions données						
	kW	hp	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
575 V									
05500039	2,2	3	82	92	102	121	142	183	223
05500061	4	5	120	135	150	180	209	269	328
05500100	5,5	7,5	173	194	215	260	302	388	474
06500120	7,5	10	191	215	239	287	334	430	525
06500170	11	15	253	284	315	376	438	563	569
06500220	15	20	325	362	399	484	569	575	580
06500270	18,5	25	391	448	505	596	682	689	696
06500340	22	30	534	623	712	810	822	830	839
06500430	30	40	675	798	836	813	823	831	840
07500530	45	50	867	1004	1139	1358	1262	1275	1287
07500730	55	60	1078	1248	1375	1209	1122	1133	1145
08500860	75	75	1607	1861	2180	2814	2982	3012	3042
08501080	90	100	2050	2374	2753	2947	2963	2993	3023
09501250 (9A)	110	125	1707	1977	2247	2787	2723	2731	2859
09501500 (9A)	110	150	2087	2410	2734	2810	2692	2697	2859
09501250 (9E)	110	125	1595	1865	2135	2675	2644	2687	2831
09501500 (9E)	110	150	1933	2256	2580	2696	2616	2654	2831
10502000	130	200	2692	3137	2923	2696	2616	2654	2831
11502480	185	250	3391	3999	4097				
11502880	225	300	4004	4296	4097				
11503150	250	350	4439	4296	4097				
690 V									
07600230	18,5	25	363	428	491	617	743	793	970
07600300	22	30	468	551	631	791	952	962	971
07600360	30	40	560	660	754	941	1129	1140	1152
07600460	37	50	725	854	971	1206	1271	1284	1297
07600520	45	60	836	985	1117	1350	1275	1288	1301
07600730	55	75	1059	1248	1375	1209	1122	1133	1145
08600860	75	100	1579	1861	2180	2814	2945	2974	3004
08601080	90	125	2015	2374	2753	2947	2935	2964	2994
09601250 (9A)	110	150	1878	2213	2548	3218	3155	3266	3465
09601550 (9A)	132	175	2384	2797	3211	3232	3155	3267	3474
09601250 (9E)	110	150	1730	2065	2400	3070	3058	3215	3434
09601550 (9E)	132	175	2160	2573	2986	3083	3058	3216	3443
10601720	160	200	2420	2882	3270	3083	3052	3192	3472
10601970	185	250	2614	3132	3649	3667	3495	3633	3993
11602250	200	250	3225	3893	4497				
11602750	250	300	4023	4640	4497				
11603050	280	400	4576	4684	4540				

Modèle	Surcharge réduite								
	Puissance nominale		Pertes (W) du variateur avec prise en compte de tout déclassement de courant éventuel pour les conditions données						
	kW	hp	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
575 V									
05500039	2,2	3	82	92	102	121	142	183	223
05500061	4	5	120	135	150	180	209	269	328
05500100	5,5	7,5	173	194	215	260	302	388	474
06500120	7,5	10	191	215	239	287	334	430	525
06500170	11	15	253	284	315	376	438	563	569
06500220	15	20	325	362	399	484	569	575	580
06500270	18,5	25	391	448	505	596	682	689	696
06500340	22	30	534	623	712	810	822	830	839
06500430	30	40	675	798	836	813	823	831	840
07500530	45	50	867	1004	1139	1358	1262	1275	1287
07500730	55	60	1078	1248	1375	1209	1122	1133	1145
08500860	75	75	1607	1861	2180	2814	2982	3012	3042
08501080	90	100	2050	2374	2753	2947	2963	2993	3023
09501250 (9A)	110	125	1707	1977	2247	2787	2723	2731	2859
09501500 (9A)	110	150	2087	2410	2734	2810	2692	2697	2859
09501250 (9E)	110	125	1595	1865	2135	2675	2644	2687	2831
09501500 (9E)	110	150	1933	2256	2580	2696	2616	2654	2831
10502000	130	200	2692	3137	2923	2696	2616	2654	2831
11502480	185	250	3391	3999	4097				
11502880	225	300	4004	4296	4097				
11503150	250	350	4439	4296	4097				
690 V									
07600230	18,5	25	363	428	491	617	743	793	970
07600300	22	30	468	551	631	791	952	962	971
07600360	30	40	560	660	754	941	1129	1140	1152
07600460	37	50	725	854	971	1206	1271	1284	1297
07600520	45	60	836	985	1117	1350	1275	1288	1301
07600730	55	75	1059	1248	1375	1209	1122	1133	1145
08600860	75	100	1579	1861	2180	2814	2945	2974	3004
08601080	90	125	2015	2374	2753	2947	2935	2964	2994
09601250 (9A)	110	150	1878	2213	2548	3218	3155	3266	3465
09601550 (9A)	132	175	2384	2797	3211	3232	3155	3267	3474
09601250 (9E)	110	150	1730	2065	2400	3070	3058	3215	3434
09601550 (9E)	132	175	2160	2573	2986	3083	3058	3216	3443
10601720	160	200	2420	2882	3270	3083	3052	3192	3472
10601970	185	250	2614	3132	3649	3667	3495	3633	3993
11602250	200	250	3225	3893	4497				
11602750	250	300	4023	4640	4497				
11603050	280	400	4576	4684	4540				

Tableau 11-6 Pertes à une température ambiante de 40 °C avec la protection IP élevé installée

Modèle	Surcharge réduite						
	Pertes (W) du variateur avec prise en compte de tout déclassement éventuel pour les conditions données						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V							
03200066	88	93	95	99	104	113	122
03200080	95	100	102	107	113	122	133
03200110	117	123	126	133	140	158	157
03200127	122	128	124	122	118	98	84
04200180	138	145	151	151	146	142	146
04200250	204	215	205	194	189	187	199
05200300	188	194	201	212	222	240	262
400 V							
03400034	76	80	84	94	103	123	137
03400045	84	88	92	102	105	110	134
03400062	80	84	85	89	92	109	134
03400077	108	114	117	122	135	172	203
03400104	112	118	134	155	173	221	267
03400123	112	118	134	155	173	221	267
04400185	100	105	114	132	153	197	207
04400240	96	101	111	131	152	197	207
05400300	118	118	119	124	132	152	183
575 V							
05500039	32	42	52	71	92	133	173
05500061	70	85	100	130	159	219	278
05500100	123	144	165	210	252	338	424

Tableau 11-7 Pertes à une température ambiante de 50 °C

Modèle	Surcharge réduite						
	Pertes (W) du variateur avec prise en compte de tout déclassement de courant éventuel pour les conditions données						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V							
03200066	88	93	95	99	104	113	122
03200080	95	100	102	107	113	122	133
03200110	117	123	126	133	139	144	139
03200127	129	136	140	143	147	151	150
04200180	171	180	187	201	216	253	297
04200250	203	214	223	244	265	312	334
05200300	280	291	302	324	341	325	312
06200500	375	394	413	452	480	431	594
06200580	442	463	484	510	483	432	451
07200750	538	570	597	650	703	710	717
07200940	678	718	751	799	750	758	765
07201170	848	898	898	805	751	759	766
08201490	1353	1433	1536	1741	1770	1788	1806
08201800	1640	1737	1740	1759	1771	1789	1807
09202160 (9A)	2028	2170	2312	2354	2256	2010	1910
09202660 (9A)	2431	2405	2368	2358	2245	2015	1922
09202160 (9E)	1889	2031	2174	2240	2172	1970	1889
09202660 (9E)	2241	2239	2223	2243	2161	1975	1900
10203250	2478	2625	2641	2625	2671	2490	2379
10203600	2666	2629	2643	2629	2678	2495	2374
400 V							
03400034	76	80	84	118	103	123	141
03400045	84	88	92	104	115	137	160
03400062	99	104	112	125	132	146	155
03400077	106	106	109	114	117	145	155
03400104	138	145	158	175	194	225	225
03400123	152	152	160	175	194	225	230
04400185	213	213	227	262	300	323	325
04400240	212	212	227	262	300	318	321
05400300	251	275	300	326	326	328	330
06400380	378	417	456	532	597	589	568
06400480	469	515	561	589	580	571	568
06400630	616	604	601	582	583	581	567
07400790	744	830	907	1062	1141	1152	1164
07400940	895	999	1087	1163	1138	1149	1161
07401120	1018	1136	1200	1118	1074	1085	1096
08401550	1480	1652	1815	2016	1970	1990	2010
08401840	1754	1957	2114	1998	1979	1999	2019
09402210 (9A)	2431	2710	2872	2799	2737	2639	2652
09402660 (9A)	2837	2926	2870	2814	2737	2660	2665
09402210 (9E)	2286	2565	2738	2709	2675	2611	2638
09402660 (9E)	2648	2760	2735	2723	2675	2632	2651
10403200	3210	3582	3681	3765	3700	3597	3591
10403610	3482	3598	3676	3776	3694	3625	3589
11404370	4182	4329	4228	3988	3843		
11404870	4456	4329	4228	3988	3843		
11405070	4456	4329	4228	3988	3843		

Modèle	Surcharge réduite						
	Pertes (W) du variateur avec prise en compte de tout déclassement de courant éventuel pour les conditions données						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
575 V							
05500039	82	92	102	121	142	183	223
05500061	120	135	150	180	209	269	328
05500100	173	194	215	260	302	388	474
06500120	191	215	239	287	334	430	525
06500170	253	284	315	376	438	563	515
06500220	325	362	399	482	569	500	519
06500270	391	448	505	596	612	613	652
06500340	534	623	712	737	737	747	749
06500430	675	774	763	734	742	748	750
07500530	936	988	1115	1225	1144	1155	1167
07500730	1161	1225	1228	1098	1030	1040	1051
08500860	1753	1850	2172	2540	2672	2699	2726
08501080	1980	2090	2291	2540	2684	2711	2738
09501250 (9A)	1707	1977	2247	2538	2456	2495	2699
09501500 (9A)	2087	2410	2734	2544	2456	2482	2676
09501250 (9E)	1595	1865	2135	2443	2392	2460	2674
09501500 (9E)	1933	2256	2580	2448	2392	2447	2652
10502000	2692	2841	2654	2448	2392	2447	2652
11502480	3191	3678	3532				
11502880	3965	3678	3532				
11503150	3965	3678	3632				
690 V							
07600230	359	428	491	617	743	750	758
07600300	463	551	631	791	958	968	977
07600360	554	660	754	944	1144	1155	1167
07600460	717	854	965	1206	1144	1155	1167
07600520	814	969	1094	1225	1144	1155	1167
07600730	1029	1225	1228	1098	1030	1040	1051
08600860	1553	1850	2172	2540	2672	2699	2726
08601080	1755	2090	2291	2540	2684	2711	2738
09601250 (9A)	1878	2213	2548	2933	2882	2974	3248
09601550 (9A)	2384	2797	3175	2918	2855	2974	3249
09601250 (9E)	1730	2065	2400	2810	2803	2934	3223
09601550 (9E)	2160	2573	2955	2796	2778	2934	3225
10601720	2420	2882	2947	2805	2789	2932	3229
10601970	2614	3132	3610	3243	3221	3420	3771
11602250	3225	3893	4048				
11602750	4023	4186	4048				
11603050	4421	4230	4091				

Tableau 11-8 Pertes à l'avant du variateur pour un montage encastré

Taille de cadre	Perte de puissance
3	≤ 50 W
4	≤ 75 W
5	≤ 100 W
6	≤ 100 W
7	≤ 204 W
8	≤ 347 W
9A/9E	≤ 480 W
10E/11E	≤ 480 W

11.1.3 Exigences relatives à l'alimentation

Tension d'alimentation AC :

Variateur 200 V : 200 V à 240 V ± 10 %
Variateur 400 V : 380 V à 480 V ± 10 %
Variateur 575 V : 500 V à 575 V ± 10 %
Variateur 690 V : 500 V à 690 V ± 10 %

Nombre de phases : 3

Déséquilibre d'alimentation maximum : Composante inverse de 2 % (équivalente à un déséquilibre de tension de 3 % entre les phases).

Plage de fréquence : 45 à 66 Hz

Pour la conformité UL uniquement, le défaut en courant symétrique maximum de l'alimentation doit être limité à 100 kA.

11.1.4 Selfs de ligne

Les selfs de ligne d'entrée réduisent les risques de dommages au variateur dus à un mauvais équilibrage des phases ou à de fortes perturbations sur le réseau d'alimentation.

Si l'utilisation de selfs de ligne est requise, des valeurs d'inductance de 2 % environ sont recommandées. Des valeurs plus élevées sont acceptables, le cas échéant, mais risquent de causer une réduction des performances (couple réduit à vitesse élevée) en raison de la chute de tension.

Quelles que soient les caractéristiques des variateurs, les selfs de ligne 2 % permettent d'utiliser les variateurs avec un déséquilibre de l'alimentation pouvant atteindre un séquence de phase négative de 3,5 % (équivalente à un déséquilibre de tension de 5 % entre les phases).

Des perturbations importantes peuvent être provoquées par les facteurs suivants, comme par exemple :

- Batterie de condensateurs pour corriger le facteur de puissance.
- Des variateurs DC de forte puissance sans self de ligne ou avec self de ligne inadéquate sont connectés à l'alimentation.
- Démarrage direct du ou des moteurs raccordés à l'alimentation entraînant une chute de tension supérieure à 20 % lorsque l'un de ces moteurs démarre.

Ce genre de perturbations peut causer des pics de courant excessifs dans le circuit de puissance en entrée du variateur. Ceci risque de provoquer une mise en sécurité ou, dans des cas extrêmes, une défaillance du variateur.

Les variateurs de faible puissance peuvent être sensibles aux perturbations quand ils sont connectés à des réseaux avec une puissance de court-circuit élevée.

La self de ligne est particulièrement recommandée, en présence d'un des facteurs indiqués ci-dessus ou avec une capacité d'alimentation supérieure à 175 kVA, dans les tailles de variateurs suivantes :

03200066, 03200080, 03200110, 03200127
03400034, 03400045, 03400062, 03400077

Les modèles 03400104 à 07600730 sont dotés d'une inductance de lissage DC et les modèles 08201490 à 0801080, ainsi que les tailles 9A intègrent une inductance de lissage en ligne AC, de sorte qu'il n'y a pas besoin de Self de ligne AC, excepté en présence de déséquilibrages de phase excessifs ou dans des conditions extrêmes d'alimentation. Les variateurs de tailles 9E, 10E et 11E ne sont pas équipés de selfs de ligne d'entrée internes étant donné qu'il faut utiliser une self de ligne d'entrée externe. Pour de plus amples informations, consulter la section 4.2.3 *Modèles de variateur et selfs de ligne d'entrée* à la page 110.

Le cas échéant, chaque variateur doit avoir sa ou ses propres selfs de ligne. Il convient d'utiliser trois selfs distinctes ou une seule self triphasée.

Le cas échéant, chaque variateur doit avoir sa ou ses propres selfs de ligne. Il convient d'utiliser trois selfs distinctes ou une seule self triphasée.

Courants nominaux des selfs de ligne

Le courant nominal des selfs de ligne doit être le suivant :

Puissance nominale permanente :

Pas moins que la valeur nominale du courant permanent d'entrée du variateur

Valeur nominale du courant crête :

Elle ne doit pas être inférieure au double de la valeur nominale du courant permanent d'entrée du variateur.

11.1.5 Exigences au niveau du moteur

Nbre de phases : 3

Tension maximale :

Variateur 200 V : 265 V
Variateur 400 V : 530 V
Variateur 575 V : 635 V
Variateur 690 V : 765 V

11.1.6 Température, humidité et méthode de refroidissement

Plage de température ambiante en fonctionnement :

- 20 à 55 °C
Un déclassement des courants de sortie doit être appliqué pour des températures ambiantes > 40 °C.

Méthode de refroidissement : Convection forcée

Humidité maximale : 95 % sans condensation à 40 °C.

11.1.7 Stockage

-40 °C à +55 °C pour un stockage à long terme, ou jusqu'à +70 °C pour un stockage à court terme.

La durée de stockage est de 2 ans.

Les condensateurs électrolytiques de tout produit électronique ont une durée de stockage au-delà de laquelle ils doivent être reformés ou remplacés.

Les condensateurs du bus DC ont une durée de stockage de 10 ans.

Les condensateurs basse tension des alimentations des circuits de commande ont généralement une durée de stockage de 2 ans et sont par conséquent le facteur limitatif.

Les condensateurs basse tension ne peuvent être reformés du fait de leur emplacement dans le circuit et devront probablement être remplacés si le variateur est stocké pendant une période de 2 ans ou plus sans aucune mise sous tension.

Il est par conséquent conseillé de mettre sous tension les variateurs pendant au moins une 1 heure après chaque période de stockage de 2 ans.

Ce processus permet de prolonger le stockage du variateur pour 2 années supplémentaires.

11.1.8 Altitude

Plage d'altitude : 0 à 3 000 m, avec les conditions suivantes :

1 000 m à 3 000 m au-dessus du niveau de la mer : réduire le courant de sortie maximal de 1 % tous les 100 m au delà de 1 000 m.

Par exemple, à 3 000 m, le courant de sortie du variateur doit être réduit de 20 %.

11.1.9 Indice IP/UL

Le variateur présente un indice de protection IP20 avec une pollution de degré 2 (uniquement contamination sèche, non conductrice) (NEMA 1). Cependant, il est possible de configurer le variateur pour atteindre un indice de protection IP65 (tailles 3 à 8) ou IP55 (tailles 9, 10 et 11) (NEMA 12) à l'arrière du radiateur pour les installations encastrées (déclassement requis).

Pour atteindre un indice de protection élevé à l'arrière du radiateur avec un variateur de tailles 3, 4 et 5, il est nécessaire de fermer hermétiquement le ventilateur du radiateur en installant la protection IP élevée.

L'indice de protection IP d'un produit caractérise son niveau d'étanchéité et de protection et correspond à la mesure du niveau de protection de celui-ci contre les corps solides étrangers et les liquides. Cet indice se présente sous la forme IP XX, où les deux chiffres (XX) indiquent le degré de protection, comme illustré dans le Tableau 11-9 *Indices de protection IP* à la page 447.

Tableau 11-9 Indices de protection IP

Pour le premier chiffre		Pour le second chiffre	
Protection contre les corps étrangers et contre l'accès aux pièces dangereuses		Protection contre les liquides	
0	Pas de protection	0	Pas de protection
1	Protection contre les corps solides étrangers de 50 mm de diamètre et plus (dos de la main)	1	Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau
2	Protégé contre les corps solides supérieurs à 12,5 mm Ø (exemple : doigt de la main)	2	Protégé contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° par rapport à la verticale
3	Protégé contre les corps solides supérieurs à 2,5 mm Ø (exemple : outil)	3	Protégé contre l'eau en pluie
4	Protégé contre les corps solides supérieurs à 1,0 mm Ø (exemple : fil)	4	Protégé contre les projections d'eau
5	Protégé contre les poussières (fil)	5	Protégé contre les jets d'eau
6	Protégé contre toute pénétration de poussières (fil)	6	Protégé contre les projections d'eau assimilables aux paquets de mer
7	-	7	Protégé contre les effets de l'immersion temporaire dans l'eau
8	-	8	Protégé contre les effets de l'immersion prolongée dans l'eau

Tableau 11-10 Indices de coffrets UL

Indice UL	Description
Type 1	Armoires destinées à une utilisation intérieure, principalement pour bénéficier d'un niveau de protection contre les retombées de poussière en quantité limitée.
Type 12	Armoires destinées à une utilisation intérieure, principalement pour bénéficier d'une protection contre la poussière, les retombées de poussière et les gouttes de liquides non corrosifs.

11.1.10 Gaz corrosifs

La concentration de gaz corrosifs ne doit pas excéder les niveaux stipulés dans :

- le tableau A2 de la norme EN 50178:1998
- la classe 3C2 de la norme CEI 60721-3-3

Ces valeurs correspondent aux niveaux typiques des zones urbaines où existe une activité industrielle et/ou un trafic important, mais qui ne se trouvent pas à proximité immédiate de sources industrielles produisant des émissions chimiques.

11.1.11 Conformité avec la directive RoHS

Le variateur satisfait aux exigences de la Directive européenne 2011/65/CE en matière de conformité RoHS.

11.1.12 Vibrations

Niveau maximum de vibrations continues recommandé de 0,14 g r.m.s., en bande large de 5 à 200 Hz.

NOTE

Il s'agit de la limite de vibration aléatoire en bande large. La vibration en bande étroite à ce niveau, qui coïncide avec une résonance structurelle, peut provoquer une défaillance prématurée.

Test de secousses

Test effectué sur chacun des trois axes mutuellement perpendiculaires.
Norme de référence : CEI 60068-2-29: Test Eb :
Sévérité : 8 g, 6 ms, demi-sinus
Nombre de secousses: 600 (100 dans chaque direction de chaque axe)

Test de vibrations aléatoires

Test effectué sur chacun des trois axes mutuellement perpendiculaires.
Norme de référence : CEI 60068-2-64: Test Fh :
Sévérité : 1,0 m^2/s^3 (0,01 g^2/Hz) ASD de 5 à 20 Hz
-3 db/octave de 20 à 200 Hz
Durée : 30 minutes sur chacun des trois axes mutuellement perpendiculaires.

Test de vibrations sinusoïdales

Test effectué sur chacun des trois axes mutuellement perpendiculaires.
Norme de référence : CEI 60068-2-6 : Test Fc :
Plage de fréquence : 5 à 500 Hz
Sévérité : 3,5 mm déplacement crête de 5 à 9 Hz
10 m/s^2 accélération crête de 9 à 200 Hz
15 m/s^2 accélération crête de 200 à 500 Hz
Vitesse de balayage : 1 octave/minute
Durée : 15 minutes sur chacun des trois axes mutuellement perpendiculaires.
EN 61800-5-1:2007, Paragraphe 5.2.6.4. faisant référence à la norme CEI 60068-2-6
Plage de fréquence : 10 à 150 Hz
Amplitude : 10 à 57 Hz à 0,075 mm pk
57 à 150 Hz à 1g p
Vitesse de balayage : 1 octave/minute
Durée : 10 cycles de balayage par axe sur chacun des trois axes mutuellement perpendiculaires

11.1.13 Démarrages par heure

Par contrôle électronique : illimités

Par interruption de l'alimentation AC : ≤ 20 (à intervalle régulier)

11.1.14 Temps de mise en route

Il s'agit du temps écoulé entre le moment où le variateur est mis sous tension et celui où il est prêt à faire tourner le moteur :

Tailles 3 et 6 = 2,5 s
Tailles 7 et 12 = 5 s

11.1.15 Fréquence de sortie / plage de vitesse

Quel que soit le mode de fonctionnement (Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S), la fréquence de sortie maximum est limitée à 550 Hz.

11.1.16 Précision et résolution

Vitesse :

La précision absolue de la fréquence et de la vitesse dépend de la précision du quartz utilisé avec le microprocesseur du variateur. La précision du quartz étant de 100 ppm, la précision absolue de la fréquence/de la vitesse est donc de 100 ppm (0,01 %) par rapport à la valeur de référence, lorsqu'un préréglage de vitesse est utilisé. Si une entrée analogique est utilisée, la précision absolue se trouve encore limitée par la précision absolue de l'entrée analogique.

Les données suivantes s'appliquent uniquement au variateur ; elles ne comprennent pas les performances de la source des signaux de contrôle.

Résolution en boucle ouverte :

Référence de fréquence préréglée : 0,1 Hz
Référence de fréquence de précision : 0,001 Hz

Résolution en boucle fermée

Référence de vitesse préréglée : 0,1 min^{-1}

Référence de vitesse de précision : 0,001 min^{-1}
Entrée analogique 1 : 11 bits plus signe
Entrée analogique 2 : 11 bits plus signe

Courant :

La résolution du retour de courant est de 10 bits, signe positif.

Précision : généralement 2 %
pire scénario 5 %

11.1.17 Bruit

Le ventilateur du radiateur est à l'origine de la plus grande partie du bruit produit par le variateur à 1 m. Le ventilateur du radiateur sur toutes les tailles de variateurs est un ventilateur à vitesse variable. Le variateur contrôle la vitesse du ventilateur en fonction de la température du radiateur et de la modélisation thermique du variateur.

Le Tableau 11-11 indique le bruit généré par le variateur à 1 m lorsque le ventilateur du radiateur fonctionne aux vitesses minimum et maximum.

Tableau 11-11 Données relatives au bruit

Taille	Vitesse max. dBA	Vitesse min. dBA
3	62,8	42,9
4	62,6	45,8
5	61,1	41,9
6	65,3	48,2
7	66,8	49,6
8	67,9	49,8
9A/9E/10E	75	52,6
11E	82,5	58

11.1.18 Dimensions hors tout

H Hauteur incluant les supports de montage en surface
L Largeur
P Profondeur en montage en surface
F Projection en vue avant par rapport à la plaque de fond en montage encastré
R Projection en vue arrière par rapport à la plaque de fond en montage encastré

Tableau 11-12 Dimensions globales du variateur

Taille	Dimensions				
	H	W	D	F	R
3	382 mm	83 mm	200 mm	134 mm	67 mm
4	391 mm	124 mm			67 mm
5	391 mm	143 mm	200 mm	135 mm	67 mm
6	391 mm	210 mm	227 mm	131 mm	96 mm
7	557 mm	270 mm	280 mm	187 mm	92 mm
8	804 mm	310 mm	290 mm	190 mm	100 mm
9A	1108 mm	310 mm	290 mm	190 mm	100 mm
9E et 10E	1069 mm	310 mm	290 mm	190 mm	99 mm
11E	1242 mm	310 mm	313 mm	190 mm	122 mm

11.1.19 Poids

Tableau 11-13 Poids global du variateur

Taille	Modèle	kg	lb
3	03400104, 03400123	4,5	9,9
	Pour tous les modèles	4,0	8,8
4	Tous les modèles	6,5	14,30
5		7,4	16,30
6		14	30,90
7		28	61,70
8		52	114,64
9A		66,5	146,6
9E/10E		46	101,40
11E		63	138,9

11.1.20 Caractéristiques nominales du courant d'entrée, des fusibles et des dimensions des câbles

Le courant d'entrée est fonction de la tension et de l'impédance du réseau.

Courant d'entrée standard

Les valeurs de courant d'entrée standard sont données pour faciliter les calculs de puissance et de perte.

Elles sont établies à partir d'une alimentation équilibrée.

Courant d'entrée maximum permanent

Les valeurs de courant d'entrée maximum permanent sont données pour faciliter le choix des câbles et des fusibles. Ces valeurs sont établies pour un fonctionnement en condition défavorable, avec une combinaison inhabituelle d'un dysfonctionnement de l'alimentation et d'un mauvais équilibrage. La valeur du courant d'entrée maximum ne peut être détectée qu'au niveau de l'une des phases d'entrée. Le courant dans les deux autres phases est sensiblement plus faible.

Les valeurs de courant d'entrée maximum établies sont relatives à une alimentation avec une composante inverse de 2 % et suivant le courant de défaut maximum de l'alimentation indiqué dans le Tableau 11-14.

Tableau 11-14 Courant de défaut utilisé pour calculer les courants d'entrée maximum

Modèle	Niveau de défaut symétrique (kA)
Toutes	100

AVERTISSEMENT

Fusibles

L'alimentation AC appliquée au variateur doit être équipée d'une protection adaptée contre les surcharges et les courts-circuits. Les tableaux du Tableau 11-15 au Tableau 11-19 indiquent les valeurs de fusibles recommandées. Le non-respect de cette spécification peut entraîner un risque d'incendie.

Tableau 11-15 Valeurs nominales du courant d'entrée AC et des fusibles (200 V)

Modèle	Courant d'entrée standard	Courant d'entrée maximum permanent	Courant d'entrée maximum de surcharge	Dimensionnement du fusible					
				CEI			UL / USA		
				Nominal	Maximum	Classe	Nominal	Maximum	Classe
	A	A	A	A	A		A	A	
03200066	8,2	10,4	15,8	16	25	gG	20	25	CC, J ou T*
03200080	9,9	12,6	20,9	20					
03200110	14	17	25				25		
03200127	16	20	34	25					
04200180	17	20	30	25	25	gG	25	25	CC, J ou T*
04200250	23	28	41	32	32		30	30	
05200300	24	31	52	40	40	gG	40	40	CC, J ou T*
06200500	42	48	64	63	63	gG	60	60	CC, J ou T*
06200580	49	56	85				60		
07200750	58	67	109	80	80	gG	80	80	CC, J ou T*
07200940	73	84	135	100	100		100	100	
07201170	91	105	149	125	125		125	125	
08201490	123	137	213	200	200	gR	200	200	HSJ
08201800	149	166	243				225	225	
09202160	172	205	270	250	250	gR	250	250	HSJ
09202660	228	260	319	315	315		300	300	
10203250	277	305	421	400	400	gR	400	400	HSJ
10203600	333	361	494	450	450		450	450	

Tableau 11-16 Valeurs nominales du courant d'entrée AC et des fusibles (400 V)

Modèle	Courant d'entrée standard	Courant d'entrée maximum permanent	Courant d'entrée maximum de surcharge	Dimensionnement du fusible					
				CEI			UL / USA		
				Nominal	Maximum	Classe	Nominal	Maximum	Classe
	A	A	A	A	A		A	A	
03400034	5	5	7	10	10	gG	10	10	CC, J ou T*
03400045	6	7	9						
03400062	8	9	13						
03400077	11	13	21	20	20		20	20	
03400104	12	13	20						
03400123	14	16	25						
04400185	17	19	30	25	25	gG	25	25	CC, J ou T*
04400240	22	24	35	32	32		30	30	
05400300	26	29	52	40	40	gG	35	35	CC, J ou T*
06400380	32	36	67	63	63	gG	40	60	CC, J ou T*
06400480	41	46	80				50		
06400630	54	60	90				60		
07400790	67	74	124	100	100	gG	80	80	CC, J ou T*
07400940	80	88	145				100	100	
07401120	96	105	188	125	125		125	125	
08401550	137	155	267	250	250	gR	225	225	HSJ
08401840	164	177	303						
09402210	211	232	306	315	315	gR	300	300	HSJ
09402660	245	267	359				350	350	
10403200	306	332	445	400	400	gR	400	400	HSJ
10403610	370	397	523	450	450		450	450	
11404370	424	449	579	500	500	gR	600	600	HSJ
11404870	455	492	613						
11405070	502	539	752	630	630				

Tableau 11-17 Valeurs nominales du courant d'entrée AC et des fusibles (575 V)

Modèle	Courant d'entrée standard	Courant d'entrée maximum permanent	Courant d'entrée maximum de surcharge	Dimensionnement du fusible					
				CEI			UL / USA		
				Nominal	Maximum	Classe	Nominal	Maximum	Classe
	A	A	A	A	A		A	A	
05500039	4	4	7	10	20	gG	10	10	CC, J ou T*
05500061	6	7	9						
05500100	9	11	15	20			20	20	
06500120	12	13	22	20	40	gG	20	30	CC, J ou T*
06500170	17	19	33	32			25		
06500220	22	24	41	40			30		
06500270	26	29	50	50	63		35	50	
06500340	33	37	63				40		
06500430	41	47	76	63			50		
07500530	41	45	75	50	50	gG	50	50	CC, J ou T*
07500730	57	62	94	80	80		80	80	
08500860	74	83	121	125	125	gR	100	100	HSJ
08501080	92	104	165	160	160		150	150	
09501250	145	166	190	150	150	gR	150	150	HSJ
09501500	145	166	221	200	200		175	175	
10502000	177	197	266	250	250	gR	250	250	HSJ
11502480	240	265	327	400	400	gR	400	400	HSJ
11502880	285	310	395						
11503150	313	338	473						

Tableau 11-18Courant d'entrée, calibre des fusibles et section des câbles des variateurs 400 V

Modèle	Courant d'entrée maximum permanent	Fusible (6 par variateur)				Section des câbles (Europe) en mm^2				Section des câbles (États-Unis)		
		CEI		UL/USA		Entrée 6 pulses	Entrée 12 pulses	Sortie	Type de câble (entrée et sortie)	Entrée 6 pulses	Entrée 12 pulses	Sortie
	3 ph	Nom.	Classe	Nom.	Classe							
	A	A		A		mm^2	mm^2	mm^2		kcmil	kcmil	kcmil
12404800T	720	550	aR	400	gR	4 x 120	2 x 120	3 x 150	XLPE/EPR	4 x 3/0 AWG (85 mm^2)	2 x 3/0 AWG (85 mm^2)	4 x 1/0 AWG (53,5 mm^2)
12405660T	777	550		450		4 x 150	2 x 150	4 x 120		4 x 3/0 AWG (85 mm^2)	2 x 3/0 AWG (85 mm^2)	4 x 2/0 AWG (67,4 mm^2)
12406600T	845	550		500				3 x 185		4 x 4/0 AWG (107,2 mm^2)	2 x 4/0 AWG (107,2 mm^2)	4 x 3/0 AWG (85 mm^2)
12407200T	995	550		550		4 x 185	2 x 185	4 x 185		4 x 250 kcmil (127,2 mm^2)	2 x 250 kcmil (127,2 mm^2)	4 x 4/0 AWG (107,2 mm^2)

Tableau 11-19 Valeurs nominales du courant d'entrée AC et des fusibles (690 V)

Modèle	Courant d'entrée standard	Courant d'entrée maximum permanent	Courant d'entrée maximum de surcharge	Dimensionnement du fusible					
				CEI			UL / USA		
				Nominal	Maximum	Classe	Nominal	Maximum	Classe
	A	A	A	A	A		A	A	
07600230	18	20	32	25	50	gG	25	50	CC, J ou T*
07600300	23	26	41	32			30		
07600360	28	31	49	40			35		
07600460	36	39	65	50			50		
07600520	40	44	75		80			80	
07600730	57	62	92	80			80		
08600860	74	83	121	125	125	gR	100	100	HSJ
08601080	92	104	165	160	160		150	150	
09601250	124	149	194	150	150	gR	150	150	HSJ
09601550	145	171	226	200	200		200	200	
10601720	180	202	268	225	225	gR	250	250	HSJ
10601970	202	225	313	250	250	gR	250	250	
11602250	225	256	379	400	400	gR	400	400	HSJ
11602750	217	302	425						
11603050	298	329	465						

* Ces fusibles sont à action rapide.

NOTE

Vérifier que les câbles utilisés sont conformes aux réglementations en vigueur en matière de câblage.

ATTENTION

Les dimensions nominales des câbles suivants ne sont fournies qu'à titre indicatif. Le montage et l'agencement des câbles affectent leur capacité à véhiculer le courant ; dans certains cas, l'utilisation de câbles de plus petite taille peut convenir, mais dans d'autres, un câble plus large est nécessaire pour éviter une chaleur excessive ou des chutes de tension. Consulter les réglementations locales pour s'assurer d'utiliser des sections de câbles appropriées.

Tableau 11-20 Sections nominales des câbles (200 V)

Modèle	Dimensions des câbles (CEI) mm²						Dimensions des câbles (UL) AWG			
	Entrée			Sortie			Entrée		Sortie	
	Nominal	Maximum	Méthode d'installation	Nominal	Maximum	Méthode d'installation	Nominal	Maximum	Nominal	Maximum
03200066	1,5	4	B2	1,5	4	B2	14	10	14	10
03200080										
03200110	4			4			12		12	
03200127										
04200180	6	8	B2	6	8	B2	10	8	10	8
04200250	8			8			8		8	
05200300	10	10	B2	10	10	B2	8	8	8	8
06200500	16	25	B2	16	25	B2	4	3	4	3
06200580	25			25			3		3	
07200750	35	70	B2	35	70	B2	2	1/0	2	1/0
07200940							1		1	
07201170	70			70			1/0		1/0	
08201490	95	2 x 70	B2	95	2 x 70	B2	3/0	2 x 1	3/0	2 x 1
08201800	2 x 70			2 x 70			2 x 1		2 x 1	
09202160	2 x 70	2 x 185	B1	2 x 95	2 x 150	B2	2 x 2/0	2 x 500	2 x 2/0	2 x 350
09202660	2 x 95			2 x 120			2 x 4/0		2 x 4/0	
10203250	2 x 120	2 x 185	B1	2 x 120	2 x 150	C	2 x 250	2 x 500	2 x 250	2 x 350
10203600	2 x 150		C	2 x 120			2 x 300		2 x 300	

Tableau 11-21 Sections nominales des câbles (400 V)

Modèle	Dimensions des câbles (CEI) mm²						Dimensions des câbles (UL) AWG			
	Entrée			Sortie			Entrée		Sortie	
	Nominal	Maximum	Méthode d'installation	Nominal	Maximum	Méthode d'installation	Nominal	Maximum	Nominal	Maximum
03400034	1,5	4	B2	1,5	4	B2	18	10	18	10
03400045							16		16	
03400062							14		14	
03400077	2,5			2,5						
03400104										
03400123							12		12	
04400185	4	6	B2	4	6	B2	10	8	10	8
04400240	6			6			8		8	
05400300	6	6	B2	6	6	B2	8	8	8	8
06400380	10	25	B2	10	25	B2	6	3	6	3
06400480	16			16			4		4	
06400630	25			25			3		3	
07400790	35	70	B2	35	70	B2	1	1/0	1	1/0
07400940	50			50			2		2	
07401120	70			70			1/0		1/0	
08401550	2 x 50	2 x 70	B2	2 x 50	2 x 70	B2	2 x 1	2 x 1/0	2 x 1	2 x 1/0
08401840	2 x 70			2 x 70			2 x 1/0		2 x 1/0	
09402210	2 x 70	2 x 185	B1	2 x 95	2 x 150	B2	2 x 3/0	2 x 500	2 x 2/0	2 x 350
09402660	2 x 95			2 x 120			2 x 4/0		2 x 4/0	
10403200	2 x 120	2 x 185	C	2 x 120	2 x 150	C	2 x 300	2 x 500	2 x 250	2 x 350
10403610	2 x 150			2 x 150			2 x 350		2 x 300	
11404370	4 x 95		C	2 x 185	2 x 185	C	4 x 3/0		2 x 400	
11404870				2 x 240	2 x 240		4 x 4/0			
11405070										

Tableau 11-22 Sections nominales des câbles (575 V)

Modèle	Dimensions des câbles (CEI) mm²						Dimensions des câbles (UL) AWG			
	Entrée			Sortie			Entrée		Sortie	
	Nominal	Maximum	Méthode d'installation	Nominal	Maximum	Méthode d'installation	Nominal	Maximum	Nominal	Maximum
05500039	0,75	1,5	B2	0,75	1,5	B2	16	16	16	16
05500061	1			1			14		14	
05500100	1,5			1,5			14		14	
06500120	2,5	25	B2	2,5	25	B2	14	3	14	3
06500170	4			4			10		10	
06500220	6			6			10		10	
06500270	10			10			8		8	
06500340							6		6	
06500430	16						6		6	
07500530	16	25	B2	16	25	B2	4	3	4	3
07500730	25			25			3		3	
08500860	35	50	B2	35	50	B2	1	1	1	1
08501080	50			50						
09501250	2 x 70	2 x 185	B2	2 x 35	2 x 150	B2	2 x 1	2 x 500	2 x 3	2 x 350
09501500				2 x 50					2 x 1	
10502000	2 x 70	2 x 185	B2	2 x 70	2 x 150	B2	2 x 2/0	2 x 500	2 x 2/0	2 x 350
11502480	2 x 70		C	2 x 70		C	2 x 3/0			
11502880	2 x 95			2 x 95			2 x 4/0			
11503150	2 x 120			2 x 120			2 x 250			

Tableau 11-23 Sections nominales des câbles (690 V)

Modèle	Dimensions des câbles (CEI) mm²						Dimensions des câbles (UL) AWG			
	Entrée			Sortie			Entrée		Sortie	
	Nominal	Maximum	Méthode d'installation	Nominal	Maximum	Méthode d'installation	Nominal	Maximum	Nominal	Maximum
07600230	10	25	B2	10	25	B2	8	3	8	3
07600300							6		6	
07600360							6		6	
07600460	16			16			4		4	
07600520	16			16			4		4	
07600730	25			25			3		3	
08600860	50	70	B2	50	70	B2	2	1/0	2	1/0
08601080	70			70			1/0		1/0	
09601250	2 x 50	2 x 185	B2	2 x 35	2 x 150	B2	2 x 1	2 x 500	2 x 3	2 x 350
09601550	2 x 70			2 x 50			2 x 1/0		2 x 1	
10601720	2 x 70	2 x 185	B2	2 x 70	2 x 150	B2	2 x 2/0	2 x 500	2 x 1/0	2 x 350
10601970	2 x 95						2 x 3/0		2 x 2/0	
11602250	2 x 70		C	2 x 70		C	2 x 3/0			
11602750	2 x 95			2 x 95			2 x 4/0			
11603050							2 x 250			

11.1.21 Sections des câbles de terre de protection

Tableau 11-24 Sections des câbles de terre de protection

Section des conducteurs de phase en entrée	Taille minimum du conducteur de terre
≤ 10 mm²	Conducteur de 10 mm² ou deux conducteurs de la même section que le conducteur de phase d'entrée.
> 10 mm² et ≤ 16 mm²	La même section que le conducteur de phase en entrée
> 16 mm² et ≤ 35 mm²	16 mm²
> 35 mm²	La moitié de la section du conducteur de phase en entrée

11.1.22 Longueurs maximales du câble moteur

Tableau 11-25 Longueurs maximales des câbles moteur (variateurs 200 V)

Tension nominale d'alimentation AC 200 V							
Modèle	**Longueur maximale du câble moteur admissible pour les fréquences de découpage suivantes :**						
	2 kHz	**3 kHz**	**4 kHz**	**6 kHz**	**8 kHz**	**12 kHz**	**16 kHz**
03200066	65 m					50 m	37 m
03200080	100 m				75 m		
03200110	130 m			100 m			
03200127	200 m		150 m				
04200180	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
04200250							
05200300	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
06200500	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
06200580							
07200750	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
07200940							
07201170							
08201490	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
08201800							
09202160	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
09202660							
10203250	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
10203600							

Tableau 11-26 Longueurs maximales des câbles moteur (variateurs 400 V)

Tension nominale d'alimentation AC 400 V							
Modèle	**Longueur maximale du câble moteur admissible pour les fréquences de découpage suivantes :**						
	2 kHz	**3 kHz**	**4 kHz**	**6 kHz**	**8 kHz**	**12 kHz**	**16 kHz**
03400034	65 m					50 m	37 m
03400045	100 m				75 m		
03400062	130 m			100 m			
03400077	200 m		150 m				
03400104							
03400123							
04400185	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
04400240							
05400300	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
06400380	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
06400480							
06400630							
07400790	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
07400940							
07401120							
08401550	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
08401840							
09402210	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m (151 ft)
09402660							
10403200	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
10403610							
11404370	250 m		187 m	125 m	93 m		
11404870							
11405070							

Tableau 11-27 Longueurs maximales des câbles moteur (variateurs 575 V)

Tension nominale d'alimentation AC 575 V							
Modèle	**Longueur maximale du câble moteur admissible pour les fréquences de découpage suivantes :**						
	2 kHz	**3 kHz**	**4 kHz**	**6 kHz**	**8 kHz**	**12 kHz**	**16 kHz**
05500039	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
05500061							
05500100							
06500120	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
06500170							
06500220							
06500270							
06500340							
06500430							
07500530	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
07500730							
08500860	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
08501080							
09501250	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
09501500							
10502000	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
11502480	250 m		187 m				
11502880							
11503150							

Tableau 11-28 Longueurs maximales des câbles moteur (variateurs 690 V)

Tension nominale d'alimentation AC 690 V							
Modèle	**Longueur maximale du câble moteur admissible pour les fréquences de découpage suivantes :**						
	2 kHz	**3 kHz**	**4 kHz**	**6 kHz**	**8 kHz**	**12 kHz**	**16 kHz**
07600230	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
07600300							
07600360							
07600460							
07600520							
07600730							
08600860	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
08601080							
09601250	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
09601550							
10601720	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
10601970							
11602250	250 m		187 m				
11602750							
11603050							

- Il est possible d'employer des longueurs de câble supérieures aux valeurs spécifiées uniquement quand des techniques particulières sont adoptées ; référez-vous au fournisseur du variateur.
- La fréquence de découpage par défaut est de 3 kHz en boucle ouverte et RFC-A, tandis qu'elle est de 6 kHz en mode RFC-S.

La longueur maximum des câbles doit être réduite par rapport à celle indiquée dans le section 4.9.1 *Types et longueurs de câbles* à la page 121 si des câbles moteur de haute capacité ou de plus petit diamètre sont utilisés. Pour plus d'informations à ce sujet, consulter la section 4.9.2 *Câbles haute capacité/diamètre réduit* à la page 122.

Valeurs de résistance minimales et puissance crête nominale de la résistance de freinage à 40 °C

Tableau 11-29 Résistance et puissance de la résistance de freinage (200 V)

Modèle	Résistance minimum* Ω	Puissance instantanée kW	Puissance nominale permanente kW
03200066	22	7,7	0,75
03200080			1,1
03200110			1,5
03200127			2,2
04200180	18	9,4	3
04200250			4
05200300	19	8,9	5,5
06200500	10	16,9	7,5
06200580			11
07200750	4,5	37,6	15
07200940			18,5
07201170	4,5	37,6	22
08201490	2,3	73,5	30
08201800			37
09202160 (9A)	2	84,5	45
09202660 (9A)			55
09202160 (9E)	1,4	120,8	45
09202660 (9E)			55
10203250	1,7	99,5	75
10203600			90

Tableau 11-30 Résistance et puissance de la résistance de freinage (400 V)

Modèle	Résistance minimum* Ω	Puissance instantanée kW	Puissance nominale permanente kW
03400034	74	9,2	0,75
03400045			1,1
03400062			1,5
03400077			2,2
03400104	50	13,6	3
03400123			4
04400185	37	18,3	5,5
04400240			7,5
05400300	40	16,9	11
06400380	20	33,8	15
06400480			18,5
06400630			22
07400790	7,5	90,2	30
07400940			37
07401120			45
08401550	6,3	107,4	55
08401840			75
09402210 (9A)	3,6	187,8	90
09402660 (9A)			110
09402210 (9E)	2,6	260	90
09402660 (9E)			110
10403200	3,1	218,1	132
10403610			160
11404370	1,83	369,4	185
11404870	1,2	563,4	200
11405070			250

Tableau 11-31 Résistance et puissance de la résistance de freinage (575 V)

Modèle	Résistance minimum* Ω	Puissance instantanée kW	Puissance nominale permanente kW
05500039	80	12,1	1,5
05500061			2,2
05500100			4
06500120	15	64,1	5,5
06500170			7,5
06500220			11
06500270			15
06500340			18,5
06500430			22
07500530	11	87,4	30
07500730			37
08500860	5,5	174,8	45
08501080			55
09501250 (9A)	5,1	188,5	75
09501500 (9A)			90
09501250 (9E)	3,3	291,3	75
09501500 (9E)			90
10502000	3,3	291,3	110
11502480	1,83	525,2	150
11502880			185
11503150			225

Tableau 11-32 Résistance et puissance de la résistance de freinage (690 V)

Modèle	Résistance minimum* Ω	Puissance instantanée kW	Puissance nominale permanente kW
07600230	13	107,3	15
07600300			18,5
07600360			22
07600460			30
07600520			37
07600730			45
08600860	5,5	253,5	55
08601080			75
09601250 (9A)	6,5	214,5	90
09601500 (9A)			110
09601250 (9E)	4,2	331,9	90
09601500 (9E)			110
10601720	4,2	331,9	132
10601970	3,8	366,8	160
11602250	2,2	633,6	185
11602750			200
11603050			250

* Tolérance de la résistance : ±10 %

Tableau 11-33Taille 12 - Valeurs de résistance minimales et puissance crête de la résistance de freinage à 40 °C

Plage de tension	Résistance minimum* Ω	Puissance instantanée (kW)	Puissance moyenne sur 60 s (kW)
400 V	2,6	234	209

* Tolérance de la résistance : ±10 %

11.1.23 Couples de serrage

Tableau 11-34 Données relatives aux bornes de contrôle et de relais du variateur

Modèle	Type de raccordement	Couple de serrage
Toutes	Bornier débrochable	0,5 Nm

Tableau 11-35 Données relatives aux bornes de puissance du variateur

Taille du variateur dédié pompage F600	Bornes AC et moteur		Bornes DC		Bornes de terre	
	recommandé	Maximum	recommandé	Maximum	recommandé	Maximum
3 et 4	Bornier débrochable		T20 Torx (M4)		T20 Torx (M4) / écrou M4 (7 mm AF)	
	0,7 Nm	0,8 Nm	2,0 Nm	2,5 Nm	2,0 Nm	2,5 Nm
5	Bornier débrochable		T20 Torx (M4) / écrou M4 (7 mm AF)		Écrou M5 (8 mm AF)	
	1,5 Nm	1,8 Nm	1,5 Nm	2,5 Nm	2,0 Nm	5,0 Nm
6	Écrou M6 (10 mm AF)		Écrou M6 (10 mm AF)		Écrou M6 (10 mm AF)	
	6,0 Nm	8,0 Nm	6,0 Nm	8,0 Nm	6,0 Nm	8,0 Nm
7	Écrou M8 (13 mm AF)		Écrou M8 (13 mm AF)		Écrou M8 (13 mm AF)	
	12 Nm	14 Nm	12 Nm	14 Nm	12 Nm	14 Nm
8 à 11	Écrou M10 (17 mm AF)		Écrou M10 (17 mm AF)		Écrou M10 (17 mm AF)	
	15 Nm	20 Nm	15 Nm	20 Nm	15 Nm	20 Nm

Tableau 11-36 Sections maximales des câbles des borniers débrochables

Tailles	Description du bornier	Taille max. du câble
Toutes	Connecteurs de contrôle à 11 voies	1,5 mm² (AWG 16)
	Connecteur de relais à 2 voies	2,5 mm² (AWG 12)
3	Connecteur de puissance AC à 6 voies	6 mm² (AWG 10)
4		
5	Connecteur de puissance AC à 3 voies Connecteur moteur à 3 voies	8 mm² (AWG 8)
6	Basse tension à 2 voies Connecteur d'alimentation 24 V	1,5 mm² (AWG 16)
7		
8		
9A/9E		
10E/11E		

11.1.24 Compatibilité électromagnétique (CEM)

Ce paragraphe fournit un récapitulatif des performances CEM du variateur. Pour des détails complets, se reporter à la *Fiche technique CEM* disponible auprès du fournisseur du variateur.

Tableau 11-37 Conformité relative à l'immunité

Norme	Type d'immunité	Spécification de test	Application	Niveau
IEC61000-4-2 EN61000-4-2	Décharge électrostatique	Décharge de contact 6 kV Décharge d'air 8 kV	Enveloppe du module	Niveau 3 (industriel)
IEC61000-4-3 EN61000-4-3	Radio-fréquences rayonnées	10 V/m avant modulation 80 - 1000 MHz Modulation de 80 % AM (1 kHz)	Enveloppe du module	Niveau 3 (industriel)
IEC61000-4-4 EN61000-4-4	Transitoire rapide en salve	5/50 ns 2 kV transitoire à une fréquence de répétition de 5 kHz par collier d'accouplement	Câbles de contrôle	Niveau 4 (industriel intensif)
		5/50 ns 2 kV transitoire à une fréquence de répétition de 5 kHz par injection directe	Câbles de puissance	Niveau 3 (industriel)
IEC61000-4-5 EN61000-4-5	Ondes de choc	Mode commun 4 kV Forme d'onde 1,2/50µs	Lignes d'alimentation AC : phase-terre	Niveau 4
		Mode différentiel 2 kV Forme d'onde 1,2/50µs	Lignes d'alimentation AC : phase-phase	Niveau 3
		Phase-terre	Ports de signal à la terre [1]	Niveau 2
IEC61000-4-6 EN61000-4-6	Radio-fréquences conduites	10 V avant modulation 0,15 - 80 MHz Modulation de 80 % AM (1 kHz)	Câbles de contrôle et câbles de puissance	Niveau 3 (industriel)
IEC61000-4-11 EN61000-4-11	Baisses de tension et interruptions	-30 % 10 ms +60 % 100 ms -60 % 1 s <-95 % 5 s	Bornes AC	
IEC61000-6-1 EN61000-6-1 2007	Norme générique d'immunité pour les environnements résidentiels, commerciaux et industriels (légers)			Conformité
IEC61000-6-2 EN61000-6-2 2005	Norme générique d'immunité pour les environnements industriels			Conformité
IEC61800-3 EN61800-3 2004	Norme produit pour les systèmes de variateur de puissance à vitesse variable (exigences en matière d'immunité)		Exigences satisfaites en matière d'immunité pour le premier et le second type d'environnements	

[1] Voir section *Protection contre les surtensions des circuits de contrôle - raccordements et grandes longueurs de câbles à l'extérieur d'un bâtiment* à la page 140 pour connaître les exigences éventuelles au niveau des ports de contrôle, pour la mise à la terre et la protection contre les surintensités externes.

Émission

Le variateur a un filtre intégré conçu pour contrôler les émissions de base. L'utilisation d'un filtre externe optionnel supplémentaire permet de réduire davantage les émissions. Les exigences stipulées par les normes suivantes sont respectées, suivant la longueur du câble du moteur et la fréquence de découpage.

Tableau 11-38 Conformité du modèle de taille 3 aux exigences en matière d'émissions (variateurs 200 V)

Longueur du câble moteur (m)	Fréquence de découpage (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Utilisation d'un filtre interne :							
0 - 2	C3			C4			
Utilisation d'un filtre interne et d'une ferrite (2 tours) :							
0 - 10	C3				C4		
10-20	C3			C4			
Utilisation d'un filtre externe :							
0 - 20	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C2
20 - 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tableau 11-39 Conformité du modèle de taille 3 aux exigences en matière d'émissions (variateurs 400 V)

Longueur du câble moteur (m)	Fréquence de découpage (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Utilisation d'un filtre interne :							
0 - 5	C3			C4			
Utilisation d'un filtre interne et d'une ferrite (2 tours) :							
0 - 10	C3					C4	
Utilisation d'un filtre externe :							
0 - 20	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C2
20 - 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tableau 11-40 Conformité du modèle de taille 4 aux exigences en matière d'émissions (variateurs 200 V)

Longueur du câble moteur (m)	Fréquence de découpage (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Utilisation d'un filtre interne :							
0 - 2	C3				C4		
Utilisation d'un filtre interne et d'une ferrite (2 tours) :							
0 - 4	C3		C4				
Utilisation d'un filtre externe :							
0 - 20	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C2
20 - 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tableau 11-41 Conformité du modèle de taille 4 aux exigences en matière d'émissions (variateurs 400 V)

Longueur du câble moteur (m)	Fréquence de découpage (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Utilisation d'un filtre interne :							
0 - 4	C3			C4			
Utilisation d'un filtre interne et d'une ferrite (2 tours) :							
0 - 10	C3		C4				
Utilisation d'un filtre externe :							
0 - 20	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C2
20 - 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tableau 11-42 Conformité du modèle de taille 5 aux exigences en matière d'émissions (variateurs 200 V)

Longueur du câble moteur (m)	Fréquence de découpage (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Utilisation d'un filtre interne :							
0 - 2	C3		C4				
Utilisation d'un filtre interne et d'une ferrite (1 tour – aucun avantage à 2 tours) :							
0 - 2	C3					C4	
0 - 5	C3			C4			
0 - 7	C3		C4				
0 - 10	C3	C4					
Utilisation d'un filtre externe :							
0 - 20	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C2
20 - 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tableau 11-43 Conformité du modèle de taille 5 aux exigences en matière d'émissions (variateurs 400 V)

Longueur du câble moteur (m)	Fréquence de découpage (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Utilisation d'un filtre interne :							
0 - 4	C3			C4			
0 - 10	C3	C4					
Aucun avantage à utiliser une ferrite							
Utilisation d'un filtre externe :							
0 - 20	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C2
20 - 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tableau 11-44 Conformité du modèle de taille 5 aux exigences en matière d'émissions (variateurs 575 V)

Longueur du câble moteur (m)	Fréquence de découpage (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Utilisation d'un filtre interne :							
-	C4						
Utilisation d'un filtre interne et d'une ferrite (2 tours) :							
0 - 4	C3			C4			
0 - 2	C3					C4	
Utilisation d'un filtre externe :							
0 - 20	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C2
20 - 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tableau 11-45 Conformité du modèle de taille 6 aux exigences en matière d'émissions (variateurs 200 V)

Longueur du câble moteur (m)	Fréquence de découpage (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Utilisation d'un filtre interne :							
0 - 2	C3		C4				
Utilisation d'un filtre interne et d'une ferrite (1 tour – aucun avantage à 2 tours) :							
0 - 2	C3					C4	
0 - 5	C3			C4			
0 - 7	C3		C4				
0 - 10	C3	C4					
Utilisation d'un filtre externe :							
0 - 20	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C2
20 - 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tableau 11-46 Conformité du modèle de taille 6 aux exigences en matière d'émissions (variateurs 400 V)

Longueur du câble moteur (m)	Fréquence de découpage (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Utilisation d'un filtre interne :							
0 - 4	C3			C4			
0 - 10	C3	C4					
Aucun avantage à utiliser une ferrite							
Utilisation d'un filtre externe :							
0 - 20	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C2
20 - 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tableau 11-47 Conformité du modèle de taille 6 aux exigences en matière d'émissions (variateurs 575 V)

Longueur du câble moteur (m)	Fréquence de découpage (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Utilisation d'un filtre interne :							
-	C4						
Utilisation d'un filtre interne et d'une ferrite (2 tours) :							
0 - 4	C3			C4			
0 - 2	C3					C4	
Utilisation d'un filtre externe :							
0 - 20	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C2
20 - 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tableau 11-48 Conformité du modèle de taille 7 aux exigences en matière d'émissions (variateurs 200 V)

Longueur du câble moteur (m)	Fréquence de découpage (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Utilisation d'un filtre interne :							
0 - 100	C4	C4	C4	C4	C4	C4	C4
Utilisation d'un filtre externe :							
0 - 20	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2
20 - 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tableau 11-49 Conformité du modèle de taille 7 aux exigences en matière d'émissions (variateurs 400 V)

Longueur du câble moteur (m)	Fréquence de découpage (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Utilisation d'un filtre interne :							
0 - 100	C4	C4	C4	C4	C4	C4	C4
Utilisation d'un filtre externe :							
0 - 20	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2
20 - 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tableau 11-50 Conformité du modèle de taille 7 aux exigences en matière d'émissions (variateurs 575 V et 690 V)

Longueur du câble moteur (m)	Fréquence de découpage (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Utilisation d'un filtre interne :							
0 - 100	C4	C4	C4	C4	C4	C4	C4
Utilisation d'un filtre externe :							
0 - 20	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2
20 - 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tableau 11-51 Conformité du modèle de taille 8 aux exigences en matière d'émissions (variateurs 200 V)

Longueur du câble moteur (m)	Fréquence de découpage (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Utilisation d'un filtre interne :							
0 - 10	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3
Utilisation d'un filtre externe :							
0 - 20	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2
20 - 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tableau 11-52 Conformité du modèle de taille 8 aux exigences en matière d'émissions (variateurs 400 V)

Longueur du câble moteur (m)	Fréquence de découpage (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Utilisation d'un filtre interne :							
0 - 10	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3
Utilisation d'un filtre externe :							
0 - 20	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2
20 - 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tableau 11-53 Conformité du modèle de taille 8 aux exigences en matière d'émissions (variateurs 575 V et 690 V)

Longueur du câble moteur (m)	Fréquence de découpage (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Utilisation d'un filtre interne :							
0 - 100	C4	C4	C4	C4	C4	C4	C4
Utilisation d'un filtre externe :							
0 - 20	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2
20 - 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tableau 11-54 Conformité du modèle de tailles 9E et 10E aux exigences en matière d'émissions (Toutes tensions)

Longueur du câble moteur (m)	Fréquence de découpage (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Utilisation d'un filtre interne :							
0 - 100	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3
Utilisation d'un filtre externe :							
0 - 20	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2
20 - 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tableau 11-55 Conformité du modèle de taille 11 aux exigences en matière d'émissions (Toutes tensions)

Longueur du câble moteur (m)	Fréquence de découpage (kHz)				
	2	**3**	**4**	**6**	**8**
Utilisation d'un filtre interne :					
0 – 50	C3	C3	C3	C3	C3
100	C3	C3	C3	C3	C4
Utilisation d'un filtre externe :					
20	C2	C2	C2	C2	C2
100	C2	C2	C3	C3	C3

Légende (indiqué dans l'ordre décroissant des niveaux d'émission autorisés) :

E2R EN 61800-3 second environnement, distribution limitée (Des mesures complémentaires peuvent être nécessaires pour éviter des interférences)

E2U EN 61800-3 second environnement, distribution illimitée

I Norme générique industrielle EN 61000-6-4

EN 61800-3 premier environnement, distribution restreinte (La mise en garde suivante est nécessaire par la norme EN 61800-3)

ATTENTION Il s'agit d'un produit de catégorie de distribution restreinte, conformément à la norme CEI 61800-3. Dans un environnement résidentiel, ce produit peut occasionner des interférences radioélectriques, auquel cas, l'utilisateur peut être amené à prendre les mesures appropriées.

R Norme générique résidentielle EN 61000-6-3

EN 61800-3 premier environnement, distribution illimitée

La norme EN 61800-3 définit ce qui suit :

- Le premier environnement comprend les habitations résidentielles. Il comprend également les établissements raccordés directement, sans transformateurs intermédiaires, à un réseau d'alimentation basse tension qui alimente les bâtiments utilisés à des fins résidentielles.
- Le second environnement comprend tous les établissements autres que ceux directement raccordés à un réseau d'alimentation basse tension qui alimente les bâtiments utilisés à des fins résidentielles.
- La distribution restreinte se définit comme un mode de distribution de vente suivant lequel le fabricant restreint la distribution de l'équipement aux fournisseurs, clients ou utilisateurs qui, séparément ou conjointement, disposent des compétences techniques en matière d'exigences CEM applicables aux variateurs.

EN 61800-3:2004+A1:2012

La version 2004 de la norme utilise une terminologie différente pour que les exigences de la norme soient mieux adaptées à la Directive CE sur la CEM.

Les systèmes d'entraînement sont classés de C1 à C4 :

Catégorie	Définition	Code correspondant utilisé ci-dessus
C1	Destiné à être utilisé dans le premier ou le second environnement.	R
C2	Dispositif ni enfichable, ni amovible, et destiné à être utilisé uniquement dans le premier environnement s'il est installé par un professionnel, ou dans le second environnement.	I
C3	Destiné à être utilisé exclusivement dans le second environnement, et non dans le premier environnement.	E2U
C4	Destiné à être utilisé dans le deuxième environnement dans un système ayant un courant nominal supérieur à 400 A ou dans un système complexe.	E2R

À noter que la catégorie 4 est plus restrictive que E2R du fait que le dispositif d'entraînement doit avoir un courant nominal supérieur à 400 A ou une tension d'alimentation supérieure à 1 000 V pour le dispositif complet.

11.2 Filtres CEM externes en option

Tableau 11-56 Références croisées des filtres CEM

Modèle	Réf. CT
200 V	
03200066 à 03200127	4200-3230
04200180 à 04200250	4200-0272
05200300	4200-0312
06200500 à 06200580	4200-2300
07200750 à 07201170	4200-1132
08201490 à 08201800	4200-1972
09202160 à 09202660 (9A)	4200-3021
09202160 à 09202660 (9E)	4200-4460
10203250 à 10203600	4200-4460
400 V	
03400034 à 03400123	4200-3480
04400185 à 04400240	4200-0252
05400300	4200-0402
06400380 à 06400630	4200-4800
07400790 à 07401120	4200-1132
08401550 à 08401840	4200-1972
09402210 à 09402660 (9A)	4200-3021
09402210 à 09402660 (9E)	4200-4460
10403200 à 10403610	4200-4460
11404370 à 11405070	4200-0400
575 V	
05500039 à 05500100	4200-0122
06500120 à 06500430	4200-3690
07500530 à 07500730	4200-0672
08500860 à 08501080	4200-1662
09501250 à 09501500 (9A)	4200-1660
09501250 à 09501500 (9E)	4200-2210
10502000	4200-2210
11502480 à 11503150	4200-0690
690 V	
07600230 à 07600730	4200-0672
08600860 à 08601080	4200-1662
09601250 à 09601550 (9A)	4200-1660
09601250 à 09601550 (9E)	4200-2210
10601720 à 10601970	4200-2210
11602250 à 11603050	4200-0690

11.2.1 Caractéristiques nominales du filtre CEM

Tableau 11-57 Données détaillées sur le filtre CEM externe optionnel

Réf. CT	Courant nominal		Tension nominale		Indice de protection IP	Pertes de puissance au courant nominal		Fuite à la terre		Résistances de décharge
	@ 40 °C	@ 50 °C	CEI	UL		@ 40 °C	@ 50 °C	Alimentation équilibrée phase/ phase et phase/terre	Cas le plus défavorable	
	A	A	V	V		W	W	mA	mA	MΩ
4200-3230	20	18,5	250	300	20	20	17	2,4	60	1,68
4200-0272	27	24,8	250	300		33	28	6,8	137	
4200-0312	31	28,5	250	300		20	17	2,0	80	
4200-2300	55	51	250	300		41	35	4,2	69	
4200-3480	16	15	528	600		13	11	10,7	151	
4200-0252	25	23	528	600		28	24	11,1	182	
4200-0402	40	36,8	528	600		47	40	18,7	197	
4200-4800	63	58	528	600		54	46	11,2	183	
4200-0122	12	11	760	600						
4200-3690	42	39	760	600		45	39	12	234	

11.2.2 Dimensions globales du filtre CEM

Tableau 11-58 Dimensions du filtre CEM externe optionnel

Réf. CT	Dimension (mm)			Poids
	H	W	D	
	mm	mm	mm	kg
4200-3230	426	83	41	1,9
4200-0272	437	123	60	4,0
4200-0312	437	143	60	5,5
4200-2300	434	210	60	6,5
4200-3480	426	83	41	2,0
4200-0252	437	123	60	4,1
4200-0402	437	143	60	5,5
4200-4800	434	210	60	6,7
4200-0122	437	143	60	5,5
4200-3690	434	210	60	7,0
4200-1132	270	90	205	6,0
4200-0672	270	90	205	6,2
4200-1972	300	120	170	9,6
4200-1662	270	90	205	9,4
4200-3021	339	230	120	11
4200-4460	105	360	245	12
4200-0400	135	386	260	14,7
4200-1660	360	245	105	5,2
4200-2210	105	360	245	10,3
4200-0690	135	386	260	16,75

11.2.3 Réglages du couple du filtre CEM

Tableau 11-59 Données relatives aux bornes du filtre CEM externe optionnel

Réf. CT	Raccordements de puissance			Raccordements de mise à la terre	
	Diamètre du trou de la barre	Taille max. du câble	Couple max.	Taille du goujon de terre	Couple max.
4200-1132	S/O	50 mm² (AWG 1/0)	8,0 Nm	M10	18 Nm
4200-0672					
4200-1972		95 mm² (AWG 3/0)	20 Nm		
4200-1662					
4200-0122		16 mm² (AWG 6)	2,3 Nm	M6	4,8 Nm
4200-0252			1,8 Nm		
4200-0272					
4200-0312					
4200-0402					
4200-3230		4 mm² (AWG 12)	0,8 Nm	M5	3,0 Nm
4200-3480		4 mm² (AWG 12)	0,8 Nm	M5	
4200-2300		16 mm² (AWG 6)	2,3 Nm	M6	4,8 Nm
4200-4800					
4200-3690					
4200-3021	10,8 mm	S/O	30 Nm	M10	18 Nm
4200-4460	11 mm				
4200-1660	10,8 mm				
4200-2210	11 mm				
4200-0400	10,5 mm			M12	25 Nm
4200-0690	10,5 mm				

12 Diagnostics

L'afficheur de la console du variateur fournit différentes informations relatives à son état. Celles-ci se divisent en plusieurs catégories, indiquées ci-dessous :

- Indications de mise en sécurité
- Indications d'alarme
- Indications d'état

12.1 Indications de mise en sécurité

Lorsqu'une mise en sécurité est déclenchée, la sortie du variateur est désactivée de manière à ce que le variateur cesse de contrôler le moteur. Si le moteur est en fonctionnement quand une mise en sécurité se produit, il s'arrêtera en roue libre.

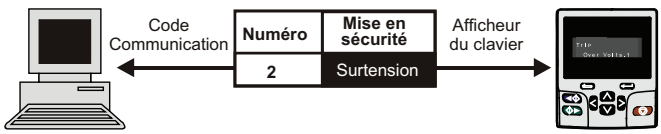
Pendant une mise en sécurité, lorsqu'un KI-Keypad est utilisé, la ligne supérieure de l'afficheur indique qu'une mise en sécurité s'est produite et la ligne inférieure affiche le mnémonique de la mise en sécurité. Certaines mises en sécurité sont associées à un numéro de sous-mise en sécurité afin de donner des informations supplémentaires sur la mise en sécurité. Si une mise en sécurité est associée à un numéro de sous-mise en sécurité, celui-ci clignote alternativement avec le mnémonique de la mise en sécurité sauf si s'il y a de la place sur la deuxième ligne pour afficher les deux. Dans ce cas là, l'affichage des informations sur le mnémonique de la mise en sécurité et la sous-mise en sécurité est séparé par une décimale.

Le rétroéclairage de l'afficheur du KI-Keypad clignotera aussi pendant une condition de mise en sécurité. Si l'afficheur n'est pas utilisé, la LED d'état du variateur clignote si le variateur se met en sécurité toutes les 0,5 s.

Les mises en sécurité sont répertoriées par ordre alphabétique dans le Tableau 12-3 selon l'indication de la mise en sécurité présentée sur l'afficheur du variateur. L'état du variateur peut également être lu dans Pr **10.001** « Variateur sans erreur » à l'aide des protocoles de communication. La mise en sécurité la plus récente peut être lue dans Pr **10.020** en fournissant son numéro. Noter que les mises en sécurité hardware (HF01 à HF20) n'ont pas de numéro de mise en sécurité. Il faut vérifier le numéro de la mise en sécurité dans le Tableau 12-4 pour identifier la mise en sécurité spécifique.

Exemple

1. Le code 2 de mise en sécurité est lu dans Pr **10.020** via les communications série.
2. En vérifiant le Tableau 12-3, cela montre que la Mise en sécurité 2 est une mise en sécurité de surtension.



3. Rechercher Surtensions dans le Tableau 12-3.
4. Procédez aux vérifications indiquées sous la rubrique *Diagnostic*.

12.2 Identification d'une mise en sécurité/ source de mise en sécurité

Certaines mises en sécurité ne contiennent qu'un mnémonique de mise en sécurité tandis que d'autres sont associées à un mnémonique et à un numéro de sous-mise en sécurité qui donnent à l'utilisateur des informations supplémentaires sur la mise en sécurité.

Une mise en sécurité peut être générée par un système de contrôle ou un système de puissance. Le numéro de sous-mise en sécurité associé aux mises en sécurité répertoriées dans le Tableau 12-1 se présente sous la forme xxyzz et sert à identifier la source de la mise en sécurité.

Tableau 12-1 Mises en sécurité associées à un numéro de sous-mise en sécurité xxyzz

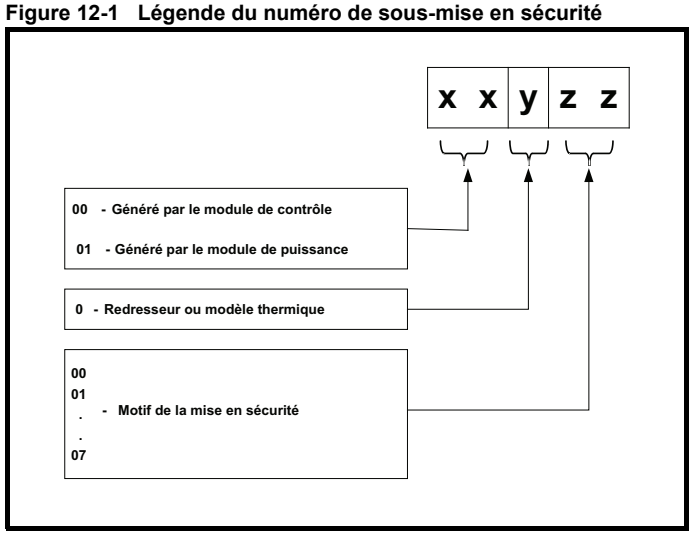
Surtension	Bus dc OHt
OI ac	Perte de phase
OI freinage	Comm puissance
PSU	Atténuateur OI
Onduleur OHt	Retour temp.
Puissance OHt	Données Puis
Contrôle OHt	

Les chiffres correspondant à xx sont 00 pour une mise en sécurité générée par le système de contrôle. Dans le cas d'un seul variateur (ne faisant pas partie d'un variateur de module multi-puissance), si la mise en sécurité est lié au système de puissance, alors la valeur de xx sera 01.

Lorsqu'ils sont affichés, les premiers zéros sont supprimés. Le chiffre y sert à identifier l'emplacement d'une mise en sécurité qui est générée par un module redresseur relié à un module de puissance (si xx est différent de zéro). Pour une mise en sécurité du système de contrôle (xx est égal à zéro), le chiffre y est défini, s'il est pertinent, pour chaque mise en sécurité. S'il n'est pas pertinent, la valeur du chiffre y sera égale à zéro.

Les chiffres correspondant à zz donnent la raison de la mise en sécurité et sont définis dans chaque description de mise en sécurité.

Figure 12-1 Légende du numéro de sous-mise en sécurité



Par exemple, si le variateur s'est mis en sécurité et que la ligne inférieure de l'afficheur indique « OHt Control.2 », avec l'aide du Tableau 12-2 ci-dessous, la mise en sécurité peut être interprétée comme suit : une surchauffe a été détectée ; la mise en sécurité a été provoquée par un défaut du module de contrôle, surchauffe de la sonde thermique de la carte de contrôle 2.

Tableau 12-2 Identification de la sous-mise en sécurité

Source	xx	y	zz	Description
Système de contrôle	00	0	01	Surchauffe de la sonde thermique de la carte de contrôle 1
Système de contrôle	00	0	02	Surchauffe de la sonde thermique de la carte de contrôle 2
Système de contrôle	00	0	03	Surchauffe de la sonde thermique de la carte de contrôle 3

12.3 Numéros des mises en sécurité, sous-mise en sécurité

Tableau 12-3 Indications de mise en sécurité

Mise en sécurité	Diagnostic
Perte Ana 1	**Perte de courant d'entrée analogique 1**
28	Une mise en sécurité *Perte d'entrée 1* indique qu'une perte de courant a été détectée en mode courant sur l'entrée analogique 1 (Borne 5, 6). En mode 4-20 mA et 20-4 mA, une perte du signal est détectée si le courant passe en dessous de 3 mA. **Actions recommandées :** • Vérifier que le câblage de commande est correctement réalisé. • Vérifier que le câblage de commande n'est pas endommagé. • Vérifier le paramètre *Mode entrée analogique 1* (**07.007**). • Le signal de courant est présent et supérieur à 3 mA.
Perte entrée ana 2	**Perte de courant d'entrée analogique 2**
29	Une *Perte d'entrée 2* indique qu'une perte de courant a été détectée en mode courant sur l'entrée analogique 2 (Borne 7). En mode 4-20 mA et 20-4 mA, une perte du signal est détectée si le courant passe en dessous de 3 mA. Actions recommandées : • Vérifier que le câblage de commande est correctement réalisé. • Vérifier que le câblage de commande n'est pas endommagé. • Vérifier le paramètre *Mode entrée analogique 2* (**07.011**). • Le signal de courant est présent et supérieur à 3 mA.
Un étalonnage de sortie	**Échec d'étalonnage de sortie analogique**
219	L'étalonnage d'offset zéro de l'une ou des deux sorties analogiques a échoué. Cela indique un échec du hardware du variateur ou une tension est appliquée à la sortie via une impédance basse, qui peut être due à une erreur de câblage**.** La sortie en échec peut être identifiée par le numéro de la sous-mise en sécurité. **Sous-mise en sécurité** / **Raison** 1 / Échec sortie 1 (borne 9) 2 / Échec sortie 2 (borne 10) **Actions recommandées :** • Vérifier le câblage associé aux sorties analogiques. • Débrancher tous les câbles reliés aux sorties analogiques et effectuer un nouvel étalonnage en éteignant puis rallumant le variateur. • Si la mise en sécurité persiste, remplacer le variateur.
Menu App modifié	**Le tableau de personnalisation d'un module d'application a été modifié**
217	La mise en sécurité *Menu app modifié* indique que le tableau de personnalisation d'un menu d'application a été modifié. Le menu qui a été modifié peut être identifié par le numéro de la sous-mise en sécurité. **Sous-mise en sécurité** / **Raison** 1 / Menu 18 2 / Menu 19 3 / Menu 20 **Si plusieurs menus ont été modifiés, le plus bas a la priorité. Les paramètres utilisateur du variateur doivent être sauvegardés pour empêcher la survenue de cette mise en sécurité à la prochaine mise sous tension.** **Actions recommandées :** • Faire un reset de la mise en sécurité et enregistrer les paramètres pour accepter les nouveaux réglages.
Cycle Soutien 1	**Nombre excessif de démarrages progressifs de soutien 1 sur une période d'une heure**
121	Cette mise en sécurité est déclenchée par le logiciel de la pompe lorsque le nombre de démarrages progressifs de soutien 1 sur une période d'une heure est excessif par rapport à la valeur définie pour le paramètre *Démarrages de pompes de soutien par heure* (**29.120**). Cette mise en sécurité n'est activée que lorsque *Mode Cycles de service excessifs des pompes de soutien* (**29.121**) = *Mise en sécurité* et lorsque *Mode de contrôle du pompage* (**29.011**) = Cascade.
Cycle Soutien 2	**Nombre excessif de démarrage progressif de soutien 2 sur une période d'une heure**
122	Cette mise en sécurité est déclenchée par le logiciel de la pompe lorsque le nombre de démarrages progressifs de soutien 2 sur une période d'une heure est excessif par rapport à la valeur définie pour le paramètre *Démarrages de pompes de soutien par heure* (**29.120**). Cette mise en sécurité n'est activée que lorsque *Mode Cycles de service excessifs des pompes de soutien* (**29.121**) = *Mise en sécurité* et lorsque *Mode de contrôle du pompage* (**29.011**) = *Cascade*.

<table>
<tr><th>Mise en sécurité</th><th>Diagnostic</th></tr>
<tr><td>Autocalibrage 1</td><td>Le retour de position n'a pas été modifié ou la vitesse requise n'a pas pu être atteinte</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Le variateur s'est mis en sécurité pendant un autocalibrage. La cause de la mise en sécurité peut être identifiée à partir du numéro de la sous-mise en sécurité.
<table>
<tr><th>Sous-mise en sécurité</th><th>Raison</th><th>Actions recommandées</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Le retour de position n'a pas été modifié lorsque le retour de position a été utilisé pendant l'autocalibrage avec rotation.</td><td>Veiller à ce que le moteur tourne librement, autrement dit le frein mécanique doit être desserré.
Vérifier que le retour de position est sélectionné et fonctionne correctement.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Le moteur n'a pas atteint la vitesse requise pendant l'autocalibrage avec rotation ou la mesure de la charge mécanique.</td><td>Veiller à ce que le moteur tourne librement et que la charge statique plus l’inertie ne sont pas trop importantes au point d’empêcher le variateur d’accélérer pendant la durée de l’essai.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Lors d'un autocalibrage en rotation avec un capteur de retour de position avec commutation uniquement, le signal de commutation requis n'a pas été trouvé.</td><td>Vérifier que les signaux de retour de position sont raccordés correctement.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>L'angle de mouvement requis n’a pas pu être produit lors d’un test avec mouvement minimal.</td><td>Réduire le mouvement angulaire requis.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>La deuxième partie du test avec mouvement minimal lors de l’autocalibrage ne parvient pas à localiser avec précision la position du flux moteur.</td><td>Réduire le mouvement angulaire requis.</td></tr>
<tr><td>6</td><td>L’angle de l'offset de phase a été mesuré à deux reprises lors d’un autocalibrage à l’arrêt et les résultats obtenus ne présentent pas un écart de 30°.</td><td>Si un test avec mouvement minimal est utilisé et qu’un mouvement excessif du moteur se produit au cours du test, réduire le mouvement angulaire. Sinon, essayer d’augmenter le mouvement angulaire requis.</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Le moteur tourne légèrement lorsqu'un test de phase au déverrouillage est sélectionné et que le variateur est déverrouillé, mais le moteur tourne toujours à une vitesse supérieure au seuil de vitesse nulle.</td><td>S’assurer que le moteur est à l’arrêt avant de déverrouiller le variateur.</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Au cours de la dernière étape du test de mise en phase avec mouvement minimum et moteur contraint, il n'a pas été possible d'obtenir le mouvement requis.</td><td>Réduire le mouvement angulaire requis.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Autocalibrage 2</td><td>Direction du retour de position incorrecte.</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Le variateur s'est mis en sécurité pendant un autocalibrage avec rotation. La cause de la mise en sécurité peut être identifiée à partir du numéro associé de la sous-mise en sécurité.
<table>
<tr><th>Sous-mise en sécurité</th><th>Raison</th></tr>
<tr><td>1</td><td>La direction du retour de position n'est pas correcte lorsque le retour de position a été utilisé pendant un autocalibrage avec rotation.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Un codeur SINCOS avec communication est utilisé pour le retour de position et la position de communication tourne dans la position opposée à celle basée sur la voie sinus.</td></tr>
</table>
Actions recommandées :
• Vérifier le câblage du moteur.
• Vérifier le câblage du retour de vitesse.
• Intervertir deux phases moteur.</td></tr>
<tr><td>Autocalibrage 3</td><td>L'inertie mesurée a dépassé la plage de variation ou les signaux de commutation ont été modifiés dans la mauvaise direction.</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Le variateur s'est mis en sécurité pendant un autocalibrage avec rotation ou un test de mesure de charge mécanique. La cause de la mise en sécurité peut être identifiée à partir du numéro associé de la sous-mise en sécurité.
<table>
<tr><th>Sous-mise en sécurité</th><th>Raison</th></tr>
<tr><td>1</td><td>L'inertie mesurée a dépassé la plage de variation pendant une mesure de charge mécanique.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Les signaux de commutation ont été modifiés dans la mauvaise direction pendant un autocalibrage avec rotation.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Le test de charge mécanique a été activé pour identifier l'inertie du moteur.</td></tr>
</table>
Actions recommandées pour la sous-mise en sécurité 2 :
• Vérifier le câblage du moteur.
• Veiller à raccorder correctement les signaux de commutation U, V et W du retour de vitesse.

Actions recommandées pour la sous-mise en sécurité 3 :
• Augmenter le niveau du test.
• Si le test a été effectué à l’arrêt, répéter le test avec le moteur en rotation dans la plage de vitesse recommandée.</td></tr>
<tr><td>Autocalibrage 4</td><td>Le signal de commutation U n’a pas changé pendant l'autocalibrage avec rotation</td></tr>
<tr><td>14</td><td>Un capteur de retour vitesse de position avec signaux de commutation est utilisé (c.-à-d. codeur AB Servo, FD Servo, FRServo, SC Servo ou Commutation uniquement) et le signal de commutation U n'a pas changé pendant un autocalibrage avec rotation.
Actions recommandées :
Vérifier si le câblage du signal de commutation U du capteur de retour vitesse est correct (bornes 7 et 8 du codeur).</td></tr>
</table>

Mise en sécurité	Diagnostic
Autocalibrage 5	**Le signal de commutation V n'a pas changé pendant l'autocalibrage avec rotation**
15	Un capteur de retour vitesse de position avec signaux de commutation est utilisé (c.-à-d. codeur AB Servo, FD Servo, FRServo, SC Servo ou Commutation uniquement) et le signal de commutation V n'a pas changé pendant un autocalibrage avec rotation. **Actions recommandées :** Vérifier si le câblage du signal de commutation V du capteur de retour vitesse est correct (bornes 9 et 10 du codeur).
Autocalibrage 6	**Le signal de commutation W n'a pas changé pendant l'autocalibrage avec rotation**
16	Un capteur de retour vitesse de position avec signaux de commutation est utilisé (c.-à-d. codeur AB Servo, FD Servo, FRServo, SC Servo ou Commutation uniquement) et le signal de commutation W n'a pas changé pendant un autocalibrage avec rotation. **Actions recommandées :** Vérifier si le câblage du signal de commutation W du capteur de retour vitesse est correct (bornes 11 et 12 du codeur).
Autocalibrage 7	**Nombre de pôles du moteur/résolution du retour de position réglés incorrectement**
17	Une mise en sécurité *Autocalibrage 7* est générée pendant un autocalibrage avec rotation si les pôles du moteur ou la résolution du retour de position ont été réglés de manière incorrecte en cas d'utilisation d'un retour de position. **Actions recommandées :** • Vérifier les incréments par tour du capteur de retour de vitesse. • Vérifier le nombre de pôles dans Pr **05.011**
Autocal stoppé	**Arrêt du test d'autocalibrage avant la fin d'exécution**
18	Le variateur n'a pas pu terminer un test d'autocalibrage parce que le déverrouillage variateur ou le fonctionnement du variateur ont été désactivés. **Actions recommandées :** • Vérifier si le signal de déverrouillage variateur (borne 31) était actif pendant l'autocalibrage. • Vérifier si la commande de fonctionnement était active dans Pr **08.005** pendant l'autocalibrage
Chien de garde Arrière-plan	**L'exécution de la tâche en arrière-plan prend plus de 15 s**
123	Cette mise en sécurité est déclenchée par le logiciel de la pompe lorsque l'exécution de la tâche en arrière-plan prend plus de 15 s.
Res Frein chaude	**Dépassement du niveau de surcharge de la résistance de freinage autorisé (I^2t)**
19	Le *Res Frein chaude* indique un dépassement du délai de surcharge de la résistance de freinage. La valeur de l'*Accumulateur thermique de résistance de freinage* (**10.039**) est calculée à l'aide de la *Puissance nominale résistance de freinage* (**10.030**), la *Constante de temps thermique de résistance de freinage* (**10.031**) et la *Résistance ohmique de la résistance de freinage* (**10.061**). La mise en sécurité *Frein R trop chaud* commence lorsque l'*Accumulateur thermique résistance de freinage* (**10.039**) atteint 100 %. **Actions recommandées :** • S'assurer que les valeurs entrées dans Pr **10.030**, Pr **10.031** et Pr **10.061** sont correctes. • Si un dispositif de protection thermique externe est utilisé et qu'une protection thermique logicielle de résistance de freinage n'est pas requise, régler Pr **10.030**, Pr **10.031** ou Pr **10.061** sur 0 pour désactiver la mise en sécurité.
CAM	**CAM**
99	Non applicable
Erreur fichier carte	**Erreur fichier carte**
185	Les informations contenues dans l'en-tête de la carte (ou le fichier /000 du dossier MCDF d'une carte SD) sont hors plage. Cette erreur se produit également lorsque le fichier provient d'une carte SMART, si les informations d'en-tête de système fichier interne sont incorrectes (c.-à-d. le type de fichier).
Prog utilisateur carte	**Prog utilisateur carte**
177	Tentative de lecture d'un programme utilisateur en écriture seule. Tentative de transfert d'un programme utilisateur depuis le variateur vers une carte alors que le variateur ne contient aucun programme utilisateur.
Carte occupée	**Il est impossible d'accéder à la carte média NV puisqu'elle est déjà occupée par un module optionnel**
178	La mise en sécurité *Carte occupée* indique qu'une tentative d'accès à un fichier sur la carte média NV a été effectuée mais que la carte média NV est déjà occupée par un module optionnel. Aucune donnée n'est transférée. **Actions recommandées :** • Attendre que le module optionnel termine son accès à la carte média NV et relancer la commande voulue.
Carte spécifique	**Le fichier/les données de la carte média NV sont différents de ceux du variateur**
188	Un fichier de différences des paramètres est en cours d'écriture sur le variateur mais la valeur du paramètre *Variateur spécifique* (**11.028**) dans l'en-tête du fichier est différente de celle du variateur.
Données carte	**L'emplacement de la carte média NV contient déjà des données**
179	Tentative d'écriture sur un fichier qui existe déjà.
Données fichier carte	**Le jeu de paramètres de la carte média NV n'est pas compatible avec le mode actuel du variateur**
187	Le mode de variateur, les valeurs par défaut requises ou le type de produit d'un fichier de différences des paramètres ne sont pas compatibles avec le variateur.

Mise en sécurité	Diagnostic
Erreur carte	**Erreur de structure de données de la carte média NV**
182	La mise en sécurité *Erreur carte* indique qu'une tentative d'accès à une carte média NV a été faite mais qu'une erreur a été détectée dans la structure des données sur la carte. Si un reset de la mise en sécurité est effectué, le variateur supprimera le dossier <MCDF> de la carte média NV (le cas échéant), puis créera la structure correcte du dossier. Sur une carte SD, lorsque cette mise en sécurité persiste, les répertoires manquants sont créés et si le fichier d'en-tête est manquant, il est également créé. Les numéros de sous-mise en sécurité suivants sont utilisés avec cette mise en sécurité : **Sous-mise en sécurité** / **Raison** 1 : Le dossier et la structure du fichier requis ne sont pas présents. 2 : Le fichier <000> est corrompu. 3 : Deux fichiers ou plus du dossier <MCDF\> ont le même numéro d'identification du fichier. **Actions recommandées :** • Supprimer tous les blocs de données et réessayer. • S'assurer de la mise en place correcte de la carte. • Remplacer la carte média NV.
Carte pleine	**Carte média NV pleine**
184	La mise en sécurité *Carte pleine* indique qu'une tentative de création d'un bloc de données sur une carte média NV a été détectée, mais l'espace disponible sur la carte est insuffisant. **Actions recommandées :** • Supprimer un bloc de données ou la totalité de la carte média NV pour libérer de l'espace. • Utiliser une autre carte média NV.
Carte ss données	**Les données de la carte média NV n'ont pas été trouvées**
183	La mise en sécurité Carte ss données indique qu'une tentative d'accès à un fichier ou un bloc non existant a été faite sur une carte média NV. Aucune donnée n'est transférée. **Actions recommandées :** • S'assurer que le numéro du bloc de données est correct.
Option carte	**Mise en sécurité de la carte média NV ; les modules optionnels installés sont différents entre le variateur source et le variateur de**
180	La mise en sécurité *Option carte* indique que les données de paramètres ou les données différentes par défaut sont transférées d'une carte média NV vers le variateur, mais les catégories de modules Options sont différents entre le variateur source et destination. Cette mise en sécurité n'interrompt pas le transfert des données, mais signale que les données des modules Options qui diffèrent prendront les valeurs par défaut et non les valeurs stockées sur la carte. Cette mise en sécurité s'applique également en cas de tentative de comparaison entre le bloc de données et le variateur. **Actions recommandées :** • Vérifier que les modules optionnels corrects sont installés. • Vérifier que les modules optionnels sont dans le même emplacement du module optionnel que la configuration de paramètres stockée. • Appuyer sur le bouton de reset rouge pour acquitter que les paramètres d'un ou plusieurs modules optionnels installés seront à leurs valeurs par défaut. • Pour supprimer cette mise en sécurité, régler Pr **mm.000** sur 9666 puis effectuer un reset du variateur.

Produit carte	Les blocs de données de la carte média NV ne sont pas compatibles avec le modèle de variateur
175	Si le paramètre *Variateur spécifique* (**11.028**) ou *Type de produit* (**11.063**) est différent entre le variateur source et le variateur cible, cette mise en sécurité est lancée à la mise sous tension ou lors de l'accès à la carte. Elle indique l'un des numéros de sous-mise en sécurité suivants : **Sous-mise en sécurité** / **Raison** 1 : Si le paramètre *Variateur spécifique* (**11.028**) est différent entre le variateur source et le variateur cible, cette mise en sécurité est lancée à la mise sous tension ou lors de l'accès à la carte SD. Les données sont toujours transférées, étant donné qu'il s'agit d'un avertissement de mise en sécurité ; la mise en sécurité peut être supprimée en saisissant le code 9666 dans le paramètre xx.000 et en effectuant le reset du variateur (cette opération applique le registre de suppression d'avertissement à la carte). 2 : Si le paramètre *Type de produit* (**11.063**) est différent entre le variateur source et le variateur cible ou si l'endommagement du fichier de paramètres est détecté, cette mise en sécurité est lancée à la mise sous tension ou lors de l'accès à la carte SD. Un reset de cette mise en sécurité peut être effectué et aucune donnée n'est transférée dans les deux directions entre le variateur et la carte. 3 : Une valeur de paramètre Unidrive SP a été trouvée et n'a pas de paramètre équivalent sur le variateur de destination. Les données sont toujours transférées, étant donné qu'il s'agit d'un avertissement de mise en sécurité ; la mise en sécurité peut être supprimée en saisissant le code 9666 dans Pr **xx.000** et en effectuant le reset du variateur (cette opération applique le registre de suppression d'avertissement à la carte). **Actions recommandées :** • Utiliser une autre carte média NV. • Pour supprimer cette mise en sécurité, régler Pr **mm.000** sur 9666 puis effectuer un reset du variateur.

Mise en sécurité	Diagnostic
Val nom carte	**Mise en sécurité de la carte média NV ; la tension et/ou le courant nominal des variateurs source et destination sont différents**
186	La mise en sécurité des valeurs nominales de la carte indique que les données de paramètre sont en cours de transfert d'une carte média NV vers le variateur, mais que les valeurs nominales de courant et/ou de tension sont différentes entre le variateur source et celui de destination. Cette mise en sécurité s'applique également si une tentative de comparaison (en réglant Pr **mm.000** sur 8yyy) est effectuée entre le bloc de données sur une carte média NV et le variateur. La mise en sécurité des valeurs nominales de la carte n'interrompt pas le transfert de données mais il s'agit d'un avertissement indiquant que des paramètres spécifiques à des valeurs nominales avec l'attribut DP sont susceptibles de ne pas être transférés sur le variateur de destination. **Actions recommandées :** • Effectuer un reset du variateur pour effacer la mise en sécurité. • S'assurer que les paramètres qui dépendent du calibre du variateur ont été transférés correctement • Pour supprimer cette mise en sécurité, régler Pr **mm.000** sur 9666 puis effectuer un reset du variateur.
Carte lect seule	**La carte média NV est réglée sur lecture seule**
181	La mise en sécurité *Carte lect seule* indique qu'une tentative a été effectuée pour modifier une carte média NV en lecture seule ou un bloc de données en lecture seule. Une carte média NV est en lecture seule si le registre de lecture seule a été configuré. **Actions recommandées :** • Supprimer le registre de lecture seule en réglant Pr **mm.000** sur 9777 puis effectuer un reset du variateur. Cela supprimera le registre de lecture seule de tous les blocs de données dans la carte média NV. • Pour supprimer cette mise en sécurité, régler Pr **mm.000** sur 9666 puis effectuer un reset du variateur.
Empl carte	**Mise en sécurité de la carte média NV ; échec du transfert du programme d'application du module optionnel**
174	La mise en sécurité *Empl carte* est lancée en cas d'échec du transfert d'un programme d'application du module optionnel vers ou depuis un module d'application parce que le module optionnel ne répond pas correctement. Dans ce cas, la mise en sécurité se produit avec la sous-mise en sécurité indiquant le numéro d'emplacement du module optionnel. **Actions recommandées :** • Vérifier que le module optionnel source/destination est installé dans l'emplacement correct.
Cycles de nettoyage excessifs	**Nombre excessif de cycles de nettoyage de la pompe**
120	Cette mise en sécurité est déclenchée par le logiciel de la pompe lorsque le nombre de cycles de nettoyage de la pompe est excessif par rapport à la valeur définie pour le paramètre *Nombre limite de nettoyages par heure* (**29.100**). Cette mise en sécurité n'est activée que si le paramètre Mode Nombre limite de nettoyages par heure (**29.101**) = Mise en sécurité.
Recopie configuration	**Système de recopiage de configuration pour sauvegarder le variateur et les modules optionnels**
102	En cas d'échec de tentative d'utilisation du système de recopiage de configuration pour sauvegarder le variateur et les modules optionnels (valeurs du paramètre mm.000 comprises entre 40001 et 40999) ou pour restaurer le variateur et les modules optionnels (valeur du paramètre mm.000 comprises entre 60001 et 60999), une mise en sécurité « Recopiage de configuration » est déclenchée. La valeur de sous-mise en sécurité indique la raison de la mise en sécurité.
Configuration	**Le nombre de modules de puissance installés est différent des modules attendus.**
111	La mise en sécurité *Configuration* indique que le *Nombre de modules de puissance détectés* (**11.071**) ne correspond pas aux valeurs préalablement enregistrées. La valeur de sous-mise en sécurité indique le nombre de modules de puissance attendu. **Actions recommandées :** • S'assurer du branchement correct de tous les modules de puissance. • S'assurer de la mise sous tension correcte de tous les modules de puissance. • Vérifier que la valeur dans Pr **11.071** est réglée au nombre de modules de puissance connectés • Régler Pr **11.035** sur 0 pour désactiver la mise en sécurité si elle n'est pas nécessaire Cette mise en sécurité survient également si le nombre de redresseurs externes connectés à chaque module de puissance est inférieur au nombre défini par Nombre de redresseurs attendu (11.096). S'il s'agit de la raison de la mise en sécurité, la sous-mise en sécurité est 10x, où x est le nombre de redresseurs externes qui doivent être connectés. Actions recommandées : • S'assurer que tous les redresseurs externes sont correctement raccordés. • S'assurer que la valeur du paramètre *Nombre de redresseurs attendu (**11.096**)* est correcte.
Mot de commande	**Mise en sécurité provoquée par le *Mot de commande* (06.042)**
35	La mise en sécurité *Mot de commande* est lancée en réglant le bit 12 sur le mot de commande dans Pr **06.042** lorsque le mot de commande est activé (Pr **06.043** = On). **Actions recommandées :** • Vérifier la valeur de Pr **06.042.** • Désactiver le mot de commande dans *Mot de commande activé* (Pr **06.043**) Le réglage du bit 12 du mot de commande sur un provoque la mise en sécurité du variateur sur le mot de commande Lorsque le mot de commande est activé, la mise en sécurité peut seulement être supprimée en réglant le bit 12 sur zéro.
Chien de garde Mot de contrôle	**Absence de commutation du bit-15 du chien de garde en Temps de chien de garde**
124	Cette mise en sécurité est déclenchée par le logiciel de la pompe lorsqu'un bit-15 du chien de garde (**29.151**) n'est pas commuté en secondes du Temps de chien de garde (**29.150**). Elle protège le système si une IHM ou une API de contrôle vient à se déconnecter. Elle n'est générée que si Mode d'entrée de contrôle (**29.012**) = Mot de contrôle ou Mot de contrôle et Entrée.
Offset courant	**Erreur offset de retour de courant**

<table>
<tr><th>Mise en sécurité</th><th>Diagnostic</th></tr>
<tr><td>225</td><td>L'offset de retour de courant est trop grand pour pouvoir être ajusté correctement. La sous-mise en sécurité est liée à la phase de sortie pour laquelle l’erreur d’offset a été détectée.
<table>
<tr><th>Sous-mise en sécurité</th><th>Phase</th></tr>
<tr><td>1</td><td>U</td></tr>
<tr><td>2</td><td>V</td></tr>
<tr><td>3</td><td>W</td></tr>
</table>
Actions recommandées :
• S'assurer qu'il n'y a pas de possibilité de débit de courant dans les phases de sortie du variateur quand il n'est pas activé.
• Défaut hardware - Contacter le fournisseur du variateur.</td></tr>
<tr><th>Données changées</th><th>Les paramètres du variateur sont en cours de modification</th></tr>
<tr><td>97</td><td>Une action de l’utilisateur ou une écriture dans le système de fichiers est active et change les paramètres du variateur alors qu’une commande de déverrouillage du variateur a été lancée, c.-à-d. Variateur actif (10.002) = 1. Les actions de l’utilisateur qui modifient les paramètres du variateur sont le chargement des valeurs par défaut, le changement de mode du variateur, le transfert de données à partir d’une carte média NV ou d’un capteur de retour de position vers le variateur. Les actions du système de fichiers qui déclenchent cette mise en sécurité si le variateur est déverrouillé pendant le transfert sont l’écriture d’un fichier de paramètres ou d’une macro dans le variateur ou le transfert d’un modèle ou d’un programme utilisateur vers le variateur. Il faut remarquer qu’aucune de ces actions ne peut démarrer si le variateur est actif et que, par conséquent, cette mise en sécurité ne se produit que si l’action est effectuée et qu’ensuite le variateur est déverrouillé.
Actions recommandées :
Vérifier que le variateur n'est pas déverrouillé quand l'une des opérations suivantes est effectuée :
• Chargement des paramètres par défaut
• Changement de mode du variateur
• Transfert de données depuis la carte média NV ou le capteur de retour de position
• Transfert des programmes utilisateurs</td></tr>
<tr><th>ID Modèle</th><th>Un problème lié à l’identifiant associé à l’image du modèle qui personnalise le variateur a été détecté.</th></tr>
<tr><td>247</td><td>Un problème lié à l’identifiant associé à l’image du modèle qui personnalise le variateur a été détecté. La raison de la mise en sécurité peut être identifiée par la sous-mise en sécurité, comme suit :
<table>
<tr><th>Sous-mise en sécurité</th><th>Raison</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Il devrait y avoir une image du modèle dans le produit mais elle a été effacée.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>L’identifiant est hors plage.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>L’image du modèle a été modifiée.</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Mise en sécurité	Diagnostic
Image Modèle	**Erreur de l'image du modèle**
248	La mise en sécurité *Image Modèle* indique qu'une erreur a été détectée dans l'image du modèle. Le numéro de sous-mise en sécurité indique la raison de la mise en sécurité.

Sous-mise en sécurité	Raison	Commentaires
1	Diviser par zéro	
2	Mise en sécurité non définie	
3	Tentative de configuration d'accès rapide paramètre avec un paramètre inexistant	
4	Tentative d'accès à un paramètre inexistant	
5	Tentative d'écriture vers un paramètre en lecture seule	
6	Tentative et écriture hors plage	
7	Tentative de lecture à partir d'un paramètre en écriture seule	
30	Échec de l'image parce que son CRC est incorrect ou il y a moins de 6 octets dans l'image ou la version de l'en-tête de l'image est inférieure à 5.	Cela se produit quand le variateur est mis sous tension ou quand l'image est programmée. Les tâches relatives à l'image ne seront pas exécutées.
31	L'image requiert davantage de RAM pour le segment et la pile que celle fournie par le variateur.	Comme 30.
32	L'image requiert un appel de fonction OS supérieur au maximum autorisé.	Comme 30.
40	La tâche programmée ne s'est pas déroulée à temps et a été suspendue.	
41	Appel de fonction non définie, c.-à-d. une fonction dans le tableau vectoriel du système hôte qui n'a pas été assignée.	Comme 40.
51	Échec de contrôle CRC du tableau de personnalisation du menu principal	Comme 30.
52	Échec de contrôle CRC du tableau de menu personnalisable	Comme 30.
53	Modification du tableau de menu personnalisable	Cela se produit quand le variateur est mis sous tension ou quand l'image est programmée et que le tableau a été modifié. Les valeurs par défaut sont chargées pour le menu spécifique et la mise en sécurité se poursuit jusqu'à l'enregistrement des paramètres du variateur.
61	Le module optionnel installé dans l'emplacement 1 n'est pas autorisé avec l'image du modèle.	Comme 30.
62	Le module optionnel installé dans l'emplacement 2 n'est pas autorisé avec l'image du modèle.	Comme 30.
63	Le module optionnel installé dans l'emplacement 3 n'est pas autorisé avec l'image du modèle.	Comme 30.
64	Le module optionnel installé dans l'emplacement 4 n'est pas autorisé avec l'image du modèle.	Comme 30.
70	Un module optionnel requis par l'image spécifique n'est pas installé dans un emplacement quelconque.	Comme 30.
71	Un module optionnel devant être installé spécifiquement dans l'emplacement 1 n'est pas présent.	Comme 30.
72	Un module optionnel devant être installé spécifiquement dans l'emplacement 2 n'est pas présent.	Comme 30.
73	Un module optionnel devant être installé spécifiquement dans l'emplacement 3 n'est pas présent.	Comme 30.
74	Un module optionnel devant être installé spécifiquement dans l'emplacement 4 n'est pas présent.	Comme 30.
80	L'image n'est pas compatible avec la carte de contrôle.	Lancement depuis le code de l'image.
81	L'image n'est pas compatible avec le numéro de série de la carte de contrôle.	Comme 80.

Action recommandée :

Contacter le fournisseur du variateur

Destination	**Deux paramètres ou plus essaient d'écrire dans le même paramètre de destination**
199	La mise en sécurité *Destination* indique que les paramètres de sortie de destination de deux fonctions logiques ou plus (Menus 5, 7, 8, 9, 12 ou 14) dans le variateur sont en train d'écrire au même paramètre. **Actions recommandées :** • Régler Pr **mm.000** sur « Destinations » ou 12001 et contrôler tous les paramètres visibles dans tous les menus pour identifier des conflits en écriture des paramètres

Mise en sécurité	Diagnostic
Taille du variateur	**Identification de l'étage de puissance : Taille de variateur non reconnue**
224	La mise en sécurité *Taille du variateur* indique que le contrôle PCB n'a pas reconnu la taille du variateur du circuit de puissance auquel il est connecté. **Action recommandée :** • Vérifier que le variateur est programmé à la dernière version du firmware. • Défaillance du hardware - retourner le variateur au fournisseur.
Puits sec	**Détection de puits sec / charge faible**
115	Cette mise en sécurité est déclenchée par le logiciel de la pompe en cas de détection de puits sec / charge faible lorsque le *Mode puits sec / charge faible* (**29.059**) = Mise en sécurité.
Déf EEPROM	**Les paramètres par défaut ont été chargés**
31	La mise en sécurité *Déf EEPROM* indique que les paramètres par défaut ont été chargés. La raison exacte de la mise en sécurité peut être identifiée à partir du numéro de la sous-mise en sécurité.

Sous-mise en sécurité	Raison
1	Le digit de poids fort de la version de la base de données des paramètres internes a été modifié
2	Le CRC appliqué aux données de paramètres stockées dans la mémoire interne non volatile indique qu'un groupe valide de paramètres ne peut pas être chargé
3	Le mode du variateur restauré depuis la mémoire interne non volatile est en dehors de la plage autorisée du produit ou l'image spécifique ne permet pas le mode précédent du variateur
4	L'image du modèle du variateur a été modifiée
5	Le hardware de l'étage de puissance a été modifié
6	Le hardware E/S interne a été modifié
7	Le hardware de l'interface de retour de position a été modifié
8	Le hardware de la carte de contrôle a été modifié
9	Échec de la somme de contrôle sur la zone non-paramètre de l'EEPROM

Le variateur conserve deux séries de paramètres sauvegardés par l'utilisateur et deux séries de paramètres sauvegardés automatiquement à la mise hors tension dans une mémoire non volatile. Si le dernier groupe de l'un des deux jeux de paramètres sauvegardés est endommagé, une mise en sécurité Sauvegarde par l'utilisateur ou Sauvegarde à la mise hors tension se produit. Si une de ces mises en sécurité se produit, les valeurs des paramètres qui ont été correctement sauvegardés sont utilisées. La sauvegarde des paramètres peut prendre du temps lorsqu'elle est demandée par l'utilisateur et si l'alimentation du variateur est interrompue pendant ce processus, les données conservées dans la mémoire non volatile peuvent être endommagées.

Si les deux groupes de paramètres sauvegardés par l'utilisateur ou les deux groupes de paramètres sauvegardés à la mise hors tension sont endommagés ou si l'une des autres conditions indiquées dans le tableau ci-dessus se produit, une mise en sécurité EEPROM Fail.xxx survient. Si cette mise en sécurité se produit, les données qui ont été précédemment sauvegardées ne peuvent pas être utilisées et, dans ce cas, le variateur fonctionnera dans le mode du variateur le plus bas autorisé avec les paramètres par défaut. Le reset ne peut être effectué que si le Pr mm.000 (mm.000) est réglé sur 10, 11, 1233 ou 1244, ou si *Défauts charge* (11.043) est réglé sur une valeur différente de zéro.

Actions recommandées :

- Rétablir les valeurs par défaut du variateur et effectuer un reset
- Laisser assez de temps pour qu'un enregistrement puisse être effectué avant que l'alimentation du variateur soit coupée
- Si la mise en sécurité persiste - retourner le variateur au fournisseur

Codeur 187 - 197	**Non applicable**
187 - 197	
Codeur 12	**Le variateur est en communication avec le codeur**
162	Cette mise en sécurité indique que le variateur est en communication avec le codeur mais que le type de codeur n'est pas reconnu.

Sous-mise en sécurité	Raison
1	Interface de retour de position 1 du variateur
2	Interface de retour de position 2 du variateur

Actions recommandées :

- Saisir les paramètres de configuration du codeur manuellement.
- Vérifier si le codeur prend en charge une configuration automatique.

Mise en sécurité	Diagnostic
Codeur 13	**Le variateur est en communication avec le codeur**
163	Cette mise en sécurité indique que les données lues à partir du codeur sont hors plage pendant une configuration automatique. Aucun paramètre ne sera modifié avec les données lues à partir du codeur comme un résultat d'une - configuration automatique. Les dizaines dans le numéro de sous-mise en sécurité indiquent le numéro de l'interface (c.-à-d. 1 pour l'interface P1 et 2 pour l'interface P2). **Sous-mise en sécurité** / **Raison** x1 : Erreur d'incréments par tour rotatif x2 : Erreur de pas de communication linéaire x3 : Erreur de pas de ligne linéaire x4 : Erreur de bits de tours rotatifs x5 : Erreur de bits de communication x6 : Le temps de calcul est trop long x7 : Le délai de la ligne mesuré est supérieur à 5 µs **Actions recommandées :** • Saisir les paramètres de configuration du codeur manuellement. • Vérifier si le codeur prend en charge une configuration automatique.
Codeur 14	**Le variateur est en communication avec le codeur**
164	Les données fournies dans le paramètre de configuration supplémentaire pour une interface de retour de position sont hors plage. Si le numéro de la sous-mise en sécurité est 1, les données sont hors plage dans *Configuration supplémentaire P1* (03.074) ou si le numéro de la sous-mise en sécurité est 2, les données sont hors plage dans *Configuration supplémentaire P2* (03.174). Certains capteurs de retour de position n'utilisent pas la configuration supplémentaire, mais ceux qui l'utilisent sont répertoriés ci-dessous. **BiSS** Le contrôle de la plage est appliqué à l'addition de tours (décimales 5-3) et de position (décimales 2-0). Si cela produit une valeur d'addition hors de la plage ± 16, la mise en sécurité se produit. Noter que dans chaque cas, le digit de poids fort indique l'addition à gauche (0) ou à droite (1), et les deux digits de poids faible correspondent au nombre de bits.
Déf. pompe ext.	**Entrée défaut de pompe externe**
116	Cette mise en sécurité est déclenchée par le logiciel de la pompe lorsque le paramètre *Entrée défaut de pompe externe* (**29.085**) est configuré sur On (1).
Mise en sécu ext	**Une mise en sécurité externe a été lancée**
6	Une *Mise en sécu ext* s'est produite. La cause de la mise en sécurité peut être identifiée à partir du numéro de la sous-mise en sécurité affiché après le mnémonique de la mise en sécurité. Voir le tableau ci-dessous. Une mise en sécurité externe peut également être déclenchée par l'écriture d'une valeur de 6 dans Pr **10.038**. **Sous-mise en sécurité** / **Raison** 1 : *Mode de mise en sécurité externe* (**08.010**) = 1 ou 3 et entrée Absence sûre du couple 1 basse 2 : *Mode de mise en sécurité externe* (**08.010**) = 2 ou 3 et entrée Absence sûre du couple 2 basse 3 : *Mise en sécurité externe* (**10.032**) = 1 **Actions recommandées :** • Vérifier que la tension du signal Absence sûre du couple sur la borne 29 est égale à 24 V. • Vérifier que le paramètre Pr **08.009**, qui indique l'état logique de la borne 29, est configuré sur «on». • Si la détection d'une mise en sécurité externe de l'entrée Absence sûre du couple n'est pas nécessaire, régler Pr **08.010** sur Off (0). • Vérifier la valeur de Pr **10.032.** • Sélectionner « Destinations » (ou entrer 12001) dans Pr **mm.000** et vérifier un paramètre qui contrôle Pr **10.032**. • S'assurer que Pr **10.032** ou Pr **10.038** (= 6) n'est pas contrôlé par la communication série.
HF01	**Erreur de gestion des données : Erreur d'adresse de la CPU**
	La mise en sécurité *HF01* indique qu'une erreur d'adresse de la CPU s'est produite. Cette mise en sécurité indique une défaillance du PCB de contrôle sur le variateur. **Actions recommandées :** • Défaut hardware - Contacter le fournisseur du variateur.
HF02	**Erreur de gestion des données : Erreur d'adresse DMAC**
	La mise en sécurité *HF02* indique qu'une erreur d'adresse DMAC s'est produite. Cette mise en sécurité indique une défaillance du PCB de contrôle sur le variateur. Actions recommandées : • Défaut hardware - Contacter le fournisseur du variateur.
HF03	**Erreur de gestion des données : Instruction non autorisée**
	La mise en sécurité *HF03* indique qu'une instruction non autorisée s'est produite. Cette mise en sécurité indique une défaillance du PCB de contrôle sur le variateur. **Actions recommandées :** • Défaut hardware - Contacter le fournisseur du variateur.

Mise en sécurité	Diagnostic
HF04	**Erreur de gestion des données : Instruction non autorisée d'emplacement**
	La mise en sécurité *HF04* indique qu'une instruction non autorisée d'emplacement s'est produite. Cette mise en sécurité indique une défaillance du PCB de contrôle sur le variateur. **Actions recommandées :** • Défaut hardware - Contacter le fournisseur du variateur.
HF05	**Erreur de gestion des données : Exception non définie**
	La mise en sécurité *HF05* indique qu'une erreur d'exception non définie s'est produite. Cette mise en sécurité indique une défaillance du PCB de contrôle sur le variateur. **Actions recommandées :** • Défaut hardware - Contacter le fournisseur du variateur.
HF06	**Erreur de gestion des données : Exception réservée**
	La mise en sécurité *HF06* indique qu'une erreur d'exception réservée s'est produite. Cette mise en sécurité indique une défaillance du PCB de contrôle sur le variateur. **Actions recommandées :** • Défaut hardware - Contacter le fournisseur du variateur.
HF07	**Erreur de gestion des données : Défaillance chien de garde**
	La mise en sécurité *HF07* indique qu'une défaillance du chien de garde s'est produite. Cette mise en sécurité indique une défaillance du PCB de contrôle sur le variateur. **Actions recommandées :** • Défaut hardware - Contacter le fournisseur du variateur.
HF08	**Erreur de gestion des données : Interruption de la CPU**
	La mise en sécurité *HF08* indique qu'une interruption de la CPU s'est produite. Cette mise en sécurité indique une défaillance du PCB de contrôle sur le variateur. **Actions recommandées :** • Défaut hardware - Contacter le fournisseur du variateur.
HF09	**Erreur de gestion des données : Dépassement du stockage libre**
	La mise en sécurité *HF09* indique qu'un dépassement de stockage libre s'est produit. Cette mise en sécurité indique une défaillance du PCB de contrôle sur le variateur. **Actions recommandées :** • Défaut hardware - Contacter le fournisseur du variateur.
HF10	**Erreur de gestion des données : Erreur système de routage des paramètres**
	La mise en sécurité *HF10* indique qu'une erreur système de routage des paramètres s'est produite. Cette mise en sécurité indique une défaillance du PCB de contrôle sur le variateur. **Actions recommandées :** • Défaut hardware - Contacter le fournisseur du variateur.
HF11	**Erreur de gestion des données : Échec de l'accès à la mémoire EEPROM**
	La mise en sécurité *HF11* indique une défaillance d'accès à l'EEPROM du variateur. Cette mise en sécurité indique une défaillance du PCB de contrôle sur le variateur. **Actions recommandées :** • Défaut hardware - Contacter le fournisseur du variateur.
HF12	**Erreur de gestion des données : Dépassement de la pile du programme principal**
	La mise en sécurité *HF12* indique qu'un dépassement de la pile du programme principal s'est produit. La pile peut être identifiée à partir du numéro de la sous-mise en sécurité. Cette mise en sécurité indique une défaillance du PCB de contrôle sur le variateur. **Sous-mise en sécurité** / **Pile** 1 – Tâches en arrière-plan 2 – Tâches programmées 3 – Interruptions du système principal **Actions recommandées :** • Défaut hardware - Contacter le fournisseur du variateur.
HF13	**Erreur de gestion des données : Firmware incompatible avec le hardware**
	La mise en sécurité *HF13* indique que le firmware du variateur n'est pas compatible avec le hardware. Cette mise en sécurité indique une défaillance du PCB de contrôle sur le variateur. Le numéro de sous-mise en sécurité fournit le code ID courant du hardware de la carte de contrôle. **Actions recommandées :** • Reprogrammer le variateur avec la dernière version du firmware du variateur. • Défaut hardware - Contacter le fournisseur du variateur.
HF14	**Erreur de gestion des données : Erreur de banque d'enregistrement CPU**
	La mise en sécurité *HF14* indique qu'une erreur de banque d'enregistrement de la CPU s'est produite. Cette mise en sécurité indique une défaillance du PCB de contrôle sur le variateur. **Actions recommandées :** • Défaut hardware - Contacter le fournisseur du variateur.

Mise en sécurité	Diagnostic
HF15	**Erreur de gestion des données : Erreur de division de CPU**
	La mise en sécurité *HF15* indique qu'une erreur de division de la CPU s'est produite. Cette mise en sécurité indique une défaillance du PCB de contrôle sur le variateur. **Actions recommandées :** • Défaut hardware - Contacter le fournisseur du variateur.
HF16	**Erreur de gestion des données : Erreur RTOS (Real Time Operating System)**
	La mise en sécurité *HF16* indique qu'une erreur RTOS s'est produite. Cette mise en sécurité indique une défaillance du PCB de contrôle sur le variateur. **Actions recommandées :** • Défaut hardware - Contacter le fournisseur du variateur.
HF17	**Erreur de gestion des données : L'horloge fournie à la carte de contrôle est hors spécifications**
	La mise en sécurité *HF17* indique que l'horloge fournie à la carte de contrôle est hors spécifications. Cette mise en sécurité indique une défaillance du PCB de contrôle sur le variateur. **Actions recommandées :** • Défaut hardware - Contacter le fournisseur du variateur.
HF18	**Erreur de gestion des données : Défaillance de la mémoire flash interne**
	La mise en sécurité *HF18* indique une défaillance de la mémoire flash interne lors de l'écriture des paramètres du module optionnel. La raison de la mise en sécurité peut être identifiée à partir du numéro de la sous-mise en sécurité. **Sous-mise en sécurité** / **Raison** 1 : Erreur de programmation lors de l'écriture du menu dans la mémoire flash 2 : Échec de suppression d'un bloc flash contenant des menus de configuration 3 : Échec de suppression d'un bloc flash contenant des menus d'application Actions recommandées : • Défaut hardware - Contacter le fournisseur du variateur.
HF19	**Erreur de gestion des données : Échec de contrôle CRC sur le firmware**
	La mise en sécurité *HF19* indique un échec de contrôle CRC sur le firmware du variateur. Actions recommandées : • Reprogrammer le variateur. • Défaut hardware - Contacter le fournisseur du variateur
HF20	**Erreur de gestion des données : ASIC n'est pas compatible avec le hardware**
	La mise en sécurité *HF20* indique que la version de l'ASIC n'est pas compatible avec le firmware du variateur. La version de l'ASIC peut être identifiée à partir du numéro de la sous-mise en sécurité. Actions recommandées : • Défaut hardware - Contacter le fournisseur du variateur
HF23 à HF25	**Défaillance Hardware**
	Actions recommandées : • Défaut hardware - Contacter le fournisseur du variateur
Surcharge E/S	**Surcharge de la sortie logique**
26	La mise en sécurité *Surcharge E/S* indique que l'appel de courant total de l'alimentation 24 V des utilisateurs ou de la sortie logique a dépassé la limite. Une mise en sécurité se déclenche si l'une ou plusieurs des conditions suivantes sont réunies : • Courant de sortie maximum d'une sortie logique égal à 100 mA. • Courant de sortie maximum combiné des sorties 1 et 2 égal à 100 mA • Courant de sortie maximum combiné des sorties 3 et +24 V égal à 100 mA **Actions recommandées :** • Vérifier les charges totales au niveau des sorties logiques. • Vérifier que le câblage de commande est correctement réalisé. • Vérifier que le câblage de sortie n'est pas endommagé.

Mise en sécurité	Diagnostic
Inductance	**Cette mise en sécurité survient en mode RFC-S lorsque le variateur a détecté que l'inductance du moteur ne convient pas.**
8	Cette mise en sécurité survient en mode RFC-S lorsque le variateur a détecté que l'inductance du moteur ne convient pas à l'opération effectuée. La mise en sécurité résulte du fait que le rapport ou la différence entre Ld et Lq est trop réduit ou du fait que la caractéristique de saturation du moteur ne peut pas être mesurée. Si le rapport ou la différence d'inductance est trop réduit, cela est dû au fait que l'une des conditions suivantes est remplie : (Lq à vide (**05.072**)- Ld (**05.024**)) / Ld (**05.024**) < 0,2 (Lq à vide (**05.072**) - Ld (**05.024**)) < (K / Kc courant pleine échelle (**11.061**))H où : **Tension nominale du variateur (11.033)** / **K**: 200 V / 0,0073; 400 V / 0,0146; 575 V / 0,0174; 690 V / 0,0209 Si la caractéristique de saturation du moteur ne peut pas être mesurée, cela est dû au fait que lorsque le flux du moteur change, la valeur mesurée de Ld ne change pas suffisamment pour permettre la mesure de la saturation. Lorsque la moitié de la valeur de *Courant nominal* (**05.007**) est appliquée à l'axe d du moteur dans toutes les directions, l'inductance doit baisser d'au moins (K / (2 x *Kc courant pleine échelle* (**11.061**))) H. Les raisons spécifiques de chacune des sous-mises en sécurité et les actions recommandées sont fournies dans le tableau ci-dessous. **Sous-mise en sécurité** / **Raison**: 1 — Le rapport ou la différence d'inductance est trop faible lorsque le variateur a été démarré en mode sans capteur.; 2 — La caractéristique de saturation du moteur ne peut pas être mesurée lorsque le variateur a été démarré en mode sans capteur.; 3 — Le rapport ou la différence d'inductance est trop faible lors d'une tentative de détermination de l'emplacement du flux du moteur au cours d'un autocalibrage à l'arrêt en mode RFC-S. Cette mise en sécurité se produit également lorsque le rapport d'inductance ou la différence d'inductance est trop faible lors de l'exécution d'un test de phase au démarrage en mode RFC-S. Si le retour de position est utilisé, la valeur mesurée pour le *Déphasage de retour de position* (**03.025**) risque de ne pas être fiable. Les valeurs mesurées de *Ld* (**05.024**) et *Lq à vide* (**05.072**) peuvent également ne pas correspondre aux axes d et q, respectivement.; 4 — La direction du flux du moteur est détectée par le changement d'inductance avec des courants différents. Cette mise en sécurité survient si le changement ne peut pas être détecté lors d'une tentative d'autocalibrage à l'arrêt lorsque le retour de position est utilisé ou en cas d'exécution d'un test de phase au démarrage, en mode RFC-S. Actions recommandées pour la sous-mise en sécurité 1 : • S'assurer que Mode basse vitesse RFC (**05.064**) est réglé sur Sans saillance (1), Courant (2) ou Courant sans parcage (3). Actions recommandées pour la sous-mise en sécurité 2 : • S'assurer que Mode basse vitesse RFC (**05.064)** est réglé sur Sans saillance (1), Courant (2) ou Courant sans parcage (3). Actions recommandées pour la sous-mise en sécurité 3 : • Aucune. La mise en sécurité est un avertissement. Actions recommandées pour la sous-mise en sécurité 4 : • L'autocalibrage à l'arrêt est impossible. Effectuer un mouvement minimum ou un autocalibrage avec rotation. • L'exécution d'un test de phase au démarrage n'est pas possible. Utiliser capteur de retour de position avec signaux de commutation ou position absolue.
Inducteur trop chaud	**Inducteur trop chaud**
93	Non applicable
Interconnexion	**Erreur liée au câble d'interconnexion du variateur et du module multi-puissance.**
103	La sous-mise en sécurité « xx.0.00 » indique quel module de puissance a détectée la défaillance, où xx est le numéro du module de puissance. Il convient de noter que cette mise en sécurité se produit également en cas d'échec de communication lorsqu'un redresseur signale une défaillance ou qu'un reset de mise en sécurité est effectué. Dans ce cas, la sous-mise en sécurité correspond au nombre de modules qui continuent de communiquer correctement.
Îlot	**Le système est raccordé à une alimentation îlot**
160	Non applicable
Mode Clavier	**Le clavier a été retiré alors que le variateur recevait la référence de vitesse via le clavier.**
34	• Non applicable
Charge faible	**Le détecteur de charge faible est configuré pour déclencher une mise en sécurité en cas de détection de charge faible.**
38	Cette mise en sécurité est générée si le détecteur de charge faible est configuré pour déclencher une mise en sécurité en cas de détection de charge faible et si cette condition est remplie. Voir Validation de mise en sécurité en cas de faible charge (**04.029**).
Sync ligne	**Sync ligne**
39	Non applicable
Surchauffe moteur	**Surchauffe moteur**
118	Cette mise en sécurité est déclenchée par le logiciel de la pompe lorsque le paramètre Entrée protection thermique du moteur (**29.086**) est réglé sur Off (0) quand Activation protection thermique du moteur (**29.087**) = On (1)

Mise en sécurité	Diagnostic
Moteur chaud	**Dépassement de la surcharge du courant de sortie (I^2t)**
20	La mise en sécurité *Moteur trop chaud* indique une surcharge thermique du moteur basée sur le courant nominal (Pr **05.007**) et une constante de temps thermique du moteur (Pr **04.015**). Pr **04.019** affiche la température du moteur sous la forme d'un pourcentage de la valeur maximum. Le variateur se mettra en sécurité en cas de *Moteur trop chaud* quand Pr **04.019** atteint 100 %. **Actions recommandées :** • S'assurer de l'absence de bourrage/adhérence occasionné par la charge. • S'assurer que la charge du moteur n'a pas changé. • Si cela se produit pendant un autocalibrage en mode RFC-S, vérifier que le courant nominal du moteur dans Pr **05.007** est ≤ valeur nominale de courant en surcharge maximum du variateur. • Régler le paramètre de vitesse nominale (mode RFC-A uniquement). • S'assurer de l'absence d'interférences au niveau du signal de retour vitesse. • S'assurer que le courant nominal du moteur n'est pas à zéro
Plaque signalétique	**Échec du transfert de la plaque signalétique électronique**
176	La mise en sécurité *Plaque signalétique* se déclenche en cas d'échec du transfert de la plaque signalétique électronique entre le variateur et le moteur. La raison exacte de la mise en sécurité peut être identifiée à partir du numéro de la sous-mise en sécurité.

Sous-mise en sécurité	Raison	Description
1	Une erreur de communication avec le codeur a été détectée.	La survenance de cette mise en sécurité est improbable car en général, les erreurs liées au codeur déclenchent une mise en sécurité du codeur. Cette mise en sécurité pourrait provenir de données erronées de la plaque signalétique. Il convient donc de les vérifier.
2	Une erreur de données a été décelée dans la plaque signalétique. Cela peut être dû à un nombre d'entrées hors plage, à savoir inférieur à 1 ou supérieur à 168, ou au CRC calculé qui ne correspond pas au CRC de la plaque signalétique.	Soit la plaque signalétique du capteur de retour de position n'est pas valide, soit il y a une erreur de données dans la plaque signalétique.
3	Le délai d'échange avec le codeur a été dépassé.	Si le codeur est connecté à une interface du variateur, cela se produit parce que le codeur n'est pas connecté au variateur ou n'a pas été initialisé. Si le codeur est connecté à l'interface d'un module optionnel, alors cela se produit parce que l'interface de retour de position (c.-à-d. P1 ou P2) n'est pas présent dans le module optionnel, parce que le capteur de retour de position sélectionné ne convient pas ou parce qu'aucun capteur n'est connecté ou qu'il n'a pas été initialisé.

Actions recommandées :
- Vérifier que la mémoire du codeur du dispositif est d'au moins 128 octets pour sauvegarder les données de la plaque signalétique.
- Pendant l'écriture de l'objet du moteur (xx.000 = 11000), vérifier que la mémoire du codeur est d'au moins 256 octets pour sauvegarder toutes les données de la plaque signalétique.
- Lors du transfert entre le module optionnel et le codeur, vérifier qu'un module optionnel de retour vitesse est installé dans l'emplacement de l'option.
- Vérifier que le codeur a été initialisé en *Initialisation de retour de position* (**03.076**).
- Vérifier le câblage du codeur.

Perte réseau	**Perte de communication Ethernet RTMoE entre le variateur et son leader dans le cadre d'un système multi-leader.**
	Cette mise en sécurité est déclenchée par le logiciel de la pompe en cas de perte de communication Ethernet RTMoE entre le variateur et son leader dans le cadre d'un système multi-leader. Cette mise en sécurité est générée lorsque le paramètre *Mode Perte de réseau Multileader* (**29.133**) = Mise en sécurité. Pour désactiver la mise en sécurité, configurer le paramètre *Mode Perte de réseau Multileader* (**29.133**) sur Exécuter pompe unique. Ainsi, au lieu de se mettre en sécurité, le variateur fonctionnera en tant que pompe unique, indépendamment du Leader.
Frein OHt	**Surchauffe du transistor de freinage IGBT**
101	La mise en sécurité *Frein OHt* indique qu'une surchauffe du freinage IGBT a été détectée en fonction du modèle thermique du logiciel. **Actions recommandées :** • S'assurer que la valeur de la résistance de freinage est supérieure ou égale à la valeur minimale de la résistance
Contrôle OHt	**Surchauffe de l'étage de contrôle**
23	Cette mise en sécurité *Contrôle OHt* indique qu'une surchauffe de l'étage de contrôle a été détectée. À partir de la sous-mise en sécurité « xxyzz », l'emplacement de la sonde thermique est identifiée par « zz ».

Source	xx	y	zz	Description
Système de contrôle	00	0	01	Surchauffe de la sonde thermique de la carte de contrôle 1
Système de contrôle	00	0	02	Surchauffe de la sonde thermique de la carte de contrôle 2
Système de contrôle	00	0	03	Surchauffe de la sonde thermique de la carte E/S

Actions recommandées :
- S'assurer du fonctionnement correct des ventilateurs de l'armoire et du variateur.
- Vérifier la ventilation de l'armoire.
- Vérifier les filtres de la porte de l'armoire.
- Augmenter la ventilation.
- Réduire la fréquence de découpage du variateur.
- Vérifier la température ambiante.

Mise en sécurité	Diagnostic
Bus dc OHt	**Surchauffe du bus DC**
27	La mise en sécurité *Bus dc OHt* indique une surchauffe d'un composant du bus DC basée sur le modèle thermique du logiciel. Le variateur est équipé d'un système de protection thermique qui protège les composants du bus DC dans le variateur. Ce système comprend les effets du courant de sortie et l'ondulation du bus DC. La température estimée est affichée en pourcentage du niveau de mise en sécurité dans Pr **07.035**. Si ce paramètre atteint 100 %, une mise en sécurité Bus dc OHt est déclenchée. Le variateur tente de stopper le moteur avant la mise en sécurité. Si le moteur ne s'arrête pas dans les 10 secondes, le variateur se met immédiatement en sécurité. **Source** | **xx** | **y** | **zz** | **Description** Système de contrôle | 00 | 2 | 00 | Le modèle thermique du bus DC déclenche une mise en sécurité **Il est également possible dans un système de multi-modules de puissance que la surchauffe du bus DC soit détectée à partir de l'étage de puissance. À partir de cette source, la température estimée sous forme de pourcentage de mise en sécurité n'est pas disponible et la mise en sécurité est indiquée comme suit :** **Source** | **xx** | **y** | **zz** | **Description** Système de contrôle | 01 | 0 | 00 | L'étage de puissance lance la mise en sécurité avec la sous-mise en **Actions recommandées :** • Vérifier l'équilibrage et les niveaux de la tension d'alimentation AC. • Vérifier le niveau des ondulations du bus DC. • Réduire le cycle de fonctionnement. • Réduire la charge du moteur. • Vérifier la stabilité du courant de sortie. En cas d'instabilité : Vérifier les paramètres de projection du moteur par rapport à la plaque signalétique du moteur (Pr **05.006**, Pr **05.007**, Pr **05.008**, Pr **05.009**, Pr **05.010**, Pr **05.011**) – (tous les modes) Désactiver la compensation de glissement (Pr **05.027** = 0) – (boucle ouverte) Désactiver le fonctionnement dynamique U/F (Pr **05.013** = 0) - (boucle ouverte) Sélectionner le mode boost fixe (Pr **05.014** = Fixe) – (boucle ouverte) Sélectionner la Validation de la modulation quasi-carré (Pr **05.020** = 1) – (boucle ouverte) Déconnecter la charge et effectuer un autocalibrage avec rotation (Pr **05.012**) – (RFC-A, RFC-S) Réduire les gains de la boucle de vitesse (Pr **03.010**, Pr **03.011**, Pr **03.012**) – (RFC-A, RFC-S) Ajouter une valeur de filtre de retour de vitesse (Pr **03.042)** – (RFC-A, RFC-S) Ajouter un filtre de demande de courant (Pr **04.012**) – (RFC-A, RFC-S) S'assurer de l'absence d'interférences au niveau des signaux du codeur avec un oscilloscope (RFC-A, RFC-S) Vérifier le couplage mécanique du codeur au moteur - (RFC-A, RFC-S)
Onduleur OHt	**Surchauffe de l'onduleur basée sur un modèle thermique**
21	Cette mise en sécurité indique qu'une surchauffe de jonction IGBT a été détectée basée sur un modèle thermique du firmware. La sous-mise en sécurité indique quel modèle a initié la mise en sécurité sous la forme xxyzz, comme indiqué ci-dessous : **Source** | **xx** | **y** | **zz** | **Description** Système de contrôle | 00 | 1 | 00 | Modèle thermique d'onduleur Système de contrôle | 00 | 3 | 00 | Modèle thermique du freinage IGBT Système de contrôle | 00 | 4 | 00 | Modèle thermique du redresseur **Actions recommandées avec la sous-mise en sécurité 100 :** • Réduire la fréquence de découpage sélectionnée du variateur. • Vérifier que *Changement de la fréquence de découpage automatique activé* (05.035) est réglé sur OFF. • Réduire le cycle de fonctionnement. • Augmenter les rampes d'accélération/de décélération. • Réduire la charge du moteur. • Vérifier les ondulations du bus DC. • S'assurer de la présence des trois phases d'entrée et de leur équilibrage. **Actions recommandées avec la sous-mise en sécurité 300 :** • Réduire la charge moteur. **Actions recommandées avec la sous-mise en sécurité 400 :** • Vérifier l'équilibrage et les niveaux de la tension d'alimentation AC. • Vérifier le niveau des ondulations du bus DC. • Réduire le cycle de fonctionnement. • Réduire la charge moteur.

Mise en sécurité	Diagnostic
Puissance OHt	**Surchauffe de l'étage de puissance**
22	Cette mise en sécurité indique qu'une surchauffe de l'étage de puissance a été détectée. La sous-mise en sécurité "xxyzz" identifie la sonde thermique qui indique la surchauffe. La numérotation de la sonde thermique est différente pour un variateur à un seul module (c.-à-d. sans carte parallèle installée) et un variateur à plusieurs modules (c.-à-d. Avec une carte parallèle installée et un ou plusieurs modules de puissance), comme illustré ci-dessous : Variateur à un seul module :

Source	xx	y	zz	Description
Système de puissance	01	0	zz	Emplacement de la sonde thermique défini par zz au niveau de la carte de puissance
Système de puissance	01	N° du modèle redresseur	zz	Emplacement de la sonde thermique défini par zz au niveau du redresseur

Système à plusieurs modules :

Source	xx	y	zz	Description
Système de puissance	Numéro du module de puissance	0	01	Dispositif de puissance à phase U
Système de puissance	Numéro du module de puissance	0	02	Dispositif de puissance à phase V
Système de puissance	Numéro du module de puissance	0	03	Dispositif de puissance à phase W
Système de puissance	Numéro du module de puissance	0	04	Redresseur
Système de puissance	Numéro du module de puissance	0	05	Système de puissance général
Système de puissance	Numéro du module de puissance	0	00	Freinage IGBT

Noter que le module de puissance qui a causé la mise en sécurité ne peut pas être identifié, excepté pour la mesure de la température du freinage IGBT.

Actions recommandées :

- S'assurer du fonctionnement correct des ventilateurs de l'armoire et du variateur.
- Forcer les ventilateurs du radiateur à fonctionner à pleine vitesse.
- Vérifier la ventilation de l'armoire.
- Vérifier les filtres de la porte de l'armoire.
- Augmenter la ventilation.
- Réduire la fréquence de découpage du variateur.
- Réduire le cycle de fonctionnement.
- Réduire les rampes d'accélération/de décélération.
- Réduire la charge du moteur.
- Vérifier les tableaux de déclassement et s'assurer que la taille du variateur correspond à l'application.
- Utiliser un variateur avec des valeurs nominales de courant / puissance supérieures.

OI ac	**Surintensité instantanée détectée en sortie**
3	Le courant de sortie instantané du variateur a dépassé le VM_DRIVE_CURRENT_MAX. Il est impossible de faire un reset de cette mise en sécurité jusqu'à ce que 10 s se soient écoulées après le déclenchement de la sécurité.

Source	xx	y	zz	Description
Système de contrôle	00	0	00	Mise en sécurité de surintensité instantanée quand le courant a.c. mesuré dépasse VM_DRIVE_CURRENT[MAX].
Système de puissance	Numéro du module de puissance	0		

Actions recommandées :

- La rampe d'accélération/de décélération est trop courte.
- Si cela se produit pendant un autocalibrage, réduire le boost de tension.
- Vérifier l'absence de court-circuit au niveau du câblage de sortie.
- Vérifier l'intégrité de l'isolement du moteur à l'aide d'un testeur d'isolement.
- Vérifier le câblage du capteur de retour vitesse.
- Vérifier le couplage mécanique du capteur de retour vitesse.
- S'assurer que les signaux de retour sont exempts de toute perturbation.
- La longueur du câble moteur ne dépasse-t-elle pas les limites autorisées pour la taille utilisée ?
- Réduire les valeurs des paramètres de gain de la boucle de vitesse - (Pr **03.010**, **03.011**, **03.012**) ou (Pr **03.013**, **03.014**, **03.015**)
- L'autocalibrage de déphasage a-t-il été effectué ? (mode RFC-S uniquement)
- Réduire les valeurs des paramètres de gain de la boucle de courant (modes RFC-A, RFC-S uniquement)

Mise en sécurité	Diagnostic
OI freinage	**Surintensité détectée au niveau du transistor de freinage IGBT : la protection contre les court-circuits pour le transistor de freinage IGBT est activée**
4	La mise en sécurité *Frein OI* indique qu'une surintensité a été détectée dans le freinage IGBT ou que la protection du freinage IGBT s'est déclenchée. Il est impossible de faire un reset de cette mise en sécurité jusqu'à ce que 10 s se soient écoulées après le déclenchement de la sécurité. **Source** / **xx** / **y** / **zz** / **Description** Système de puissance / Numéro du module de puissance / 0 / 00 / Mise en sécurité de surintensité instantanée de freinage IGBT **Actions recommandées :** • Vérifier le câblage de la résistance de freinage • S'assurer que la valeur de la résistance de freinage est supérieure ou égale à la valeur minimale de la résistance • Vérifier l'isolement de la résistance de freinage
OI dc	**Surintensité du module de puissance détectée à la sortie du circuit IGBT au cours du contrôle de la tension**
109	La mise en sécurité *OI dc* indique qu'une protection de court-circuit pour l'étage de sortie du variateur a été activée. Le tableau ci-dessous indique l'emplacement où la mise en sécurité a été détectée. Il est impossible de faire un reset de cette mise en sécurité jusqu'à ce que 10 s se soient écoulées après le déclenchement de la sécurité. **Source** / **xx** / **y** / **zz** Système de contrôle / 00 / 0 / 00 Système de puissance / Numéro du module de puissance / 0 / 00 **Actions recommandées :** • Débrancher le câble moteur à l'extrémité du variateur et vérifier l'isolement du moteur et du câble avec un testeur d'isolement. • Remplacer le variateur.
Atténuateur OI	**Surintensité de l'atténuateur détectée**
92	La mise en sécurité *Atténuateur OI* indique qu'une condition de surintensité a été détectée dans le circuit de protection du redresseur. La raison de la mise en sécurité peut être identifiée à partir du numéro de la sous-mise en sécurité. **Source** / **xx** / **y** / **zz** / **Description** Système de puissance / 01 / Numéro du redresseur / 00 / Mise en sécurité de surintensité de la protection du redresseur détectée. *** Pour un système de modules de puissance installés en parallèle, le numéro du redresseur sera 1 car il n'est pas possible de déterminer quel redresseur a détecté la défaillance.** **Actions recommandées :** • Vérifier que le filtre CEM interne est installé. • Vérifier que la longueur du câble moteur ne dépasse pas la valeur maximum pour la fréquence de découpage sélectionnée. • Vérifier un éventuel déséquilibre de la tension d'alimentation. • S'assurer de l'absence de perturbation d'alimentation, telle qu'une ondulation provenant d'un variateur DC. • Contrôler l'isolement du moteur et des câbles du moteur avec un testeur d'isolement. • Monter une self de ligne de sortie ou un filtre sinusoïdal.
Déval option	**Le module optionnel ne répond pas pendant un changement de mode du variateur**
215	Pendant un changement de mode du variateur les modules optionnels doivent indiquer qu'ils ont arrêté l'accès au système de communication entre les emplacements d'option et le variateur. Si un module optionnel ne le fait pas dans le temps imparti, cette mise en sécurité se produit. **Mise en sécurité recommandée :** • Faire un reset de la mise en sécurité. • Si la mise en sécurité persiste, remplacer le module optionnel.

Mise en sécurité	Diagnostic
Perte ph sortie	**Perte de phase détectée en sortie**
98	La mise en sécurité *Perte ph sortie* indique qu'une perte de phase a été détectée au niveau de la sortie du variateur. Noter que si le paramètre Inverser séquence de phase en sortie (**05.042**) = 1, les phases de sortie physiques sont inversées ; par conséquent, la sous-mise en sécurité 3 se réfère à la phase de sortie V et la sous-mise en sécurité 2 se réfère à la phase de sortie W.

Sous-mise en sécurité	Raison
1	Phase U détectée comme déconnectée lorsque le variateur est autorisé à fonctionner*
2	Phase V détectée comme déconnectée lorsque le variateur est autorisé à fonctionner*
3	Phase W détectée comme déconnectée lorsque le variateur est autorisé à fonctionner*
4	Perte de phase de sortie détectée lorsque le variateur est en fonctionnement
5	Activation de détection de défaillance de l'IGBT inférieur en phase U sur le variateur
6	Activation de détection de défaillance de l'IGBT inférieur en phase V sur le variateur
7	Activation de détection de défaillance de l'IGBT inférieur en phase W sur le variateur

*Ces sous-mises en sécurité peuvent aussi indiquer une défaillance de l'IGBT supérieur à la phase signalée.

Action recommandée :
- Vérifier les connexions du moteur et du variateur.
- Pour désactiver la mise en sécurité, régler *Validation de détection de perte de phase en sortie* (**06.059**) = 0

Cycles de service excessifs	**Cycles de service excessifs**
117	Cette mise en sécurité est déclenchée par le logiciel de la pompe lorsque le système de protection contre les cycles de service excessifs décèle un trop grand nombre de démarrages par heure, quand le paramètre *Mode cycles de service excessifs* (**29.127**) = Mise en sécurité.
Survitesse	**La vitesse du moteur a dépassé le seuil de sur-vitesse**
7	En mode Boucle ouverte, si la *Fréquence de sortie* (**05.001**) dépasse le seuil paramétré sous *Seuil de survitesse* (**03.008**) dans n'importe quelle direction, une mise en sécurité de sur-vitesse se produit. En modes RFC-A et RFC-S, si le Retour de vitesse (**03.002**) dépasse le Seuil de survitesse défini dans Pr **03.008** dans n'importe quelle direction, une mise en sécurité de sur-vitesse se produit. Si Pr **03.008** est réglé sur 0,0, le seuil est alors égal à 1,2 x la valeur de configuration de Pr **01.006**. En modes RFC-A et RFC-S, si un codeur SSI est utilisé et que Pr Mode incrémental SSI (**03.047**) est réglé sur Off, une mise en sécurité de Survitesse se produira lorsque le codeur franchit la frontière entre sa position maximum et zéro. La description ci-dessus se réfère à une mise en sécurité de survitesse standard ; toutefois, en mode RFC-S, il est possible de déclencher une mise en sécurité de Survitesse 1. Cet événement se produit si la vitesse est autorisée à dépasser le niveau de sécurité en mode RFC-S avec défluxage. Pour plus de détails, voir Validation mode de vitesse élevée (**05.022**). **Actions recommandées :** • Vérifier si le moteur n'est pas entraîné par une autre partie du système. • Réduire le *Gain proportionnel de la boucle de vitesse* (**03.010**) pour réduire le dépassement de vitesse (modes RFC-A, RFC-S uniquement). La description ci-dessus se réfère à une mise en sécurité de survitesse standard ; toutefois, en mode RFC-S, il est possible de déclencher une mise en sécurité de *Survitesse 1*. Cet événement se produit si la vitesse est autorisée à dépasser le niveau de sécurité en mode RFC-S avec défluxage quand *Validation mode de vitesse élevée* (**05.022**) est réglé sur -1.
Surtension	**La tension du bus DC a dépassé le niveau crête ou le niveau permanent maximum pendant 15 secondes**
2	La mise en sécurité *Surtension* indique que la tension du bus DC a dépassé la VM_DC_VOLTAGE[MAX] ou VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] pendant 15 s. Le seuil de mise en sécurité varie en fonction de la valeur nominale de tension du variateur, comme indiqué ci-dessous.

Tension nominale	VM_DC_VOLTAGE[MAX]	VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]
200	415	410
400	830	815
575	990	970
690	1190	1175

Identification de la sous-mise en sécurité

Source	xx	y	zz
Système de contrôle	00	0	01 : Mise en sécurité instantanée lorsque la tension du bus DC dépasse VM_DC_VOLTAGE[MAX].
Système de contrôle	00	0	02 : Mise en sécurité décalée indiquant que la tension du bus DC dépasse VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX].

Actions recommandées :
- Augmenter la rampe de décélération.
- Réduire la valeur de résistance de freinage (en restant au-dessus de la valeur minimale).
- Vérifier le niveau de tension d'alimentation AC.
- Vérifier les interférences d'alimentation susceptibles de provoquer une hausse du bus DC.
- Contrôler l'isolement du moteur à l'aide d'un testeur d'isolement.

Mise en sécurité	Diagnostic
Perte de phase	**Perte de phase d'alimentation**
32	Cette mise en sécurité indique que le variateur a détecté une perte de phase en entrée ou un déséquilibrage d'alimentation important. Une perte de phase peut être détectée directement à partir de l'alimentation lorsque le variateur utilise un système de charge basé sur thyristor (tailles 7 et supérieures). Si une perte de phase est détectée à l'aide de cette méthode, la mise en sécurité du variateur se produit immédiatement et la partie xx de la sous-mise en sécurité est réglée sur 01. Pour toutes les tailles de variateur, la perte de phase est également détectée en surveillant l'ondulation de tension au niveau du bus DC et dans ce cas le variateur tente de s'arrêter avant de se mettre en sécurité sauf si le bit 2 de *Action en cas de détection de mise en sécurité* (**10.037**) est réglé sur 1. Lorsqu'une perte de phase est détectée en surveillant l'ondulation de tension au niveau du bus DC, la partie xx de la sous-mise en sécurité indique zéro. **Source** / **xx** / **y** / **zz** Système de contrôle / 00 / 0 / 00 : Perte de phase détectée à partir de l'ondulation du bus DC Système de puissance (1) / 01 / Numéro du redresseur (2) / 00 : Une perte de phase a été détectée directement à partir de l'alimentation (1) La détection d'une perte de phase en entrée peut être désactivée quand le variateur doit fonctionner avec une alimentation DC ou une alimentation monophasée en *Mode de détection de perte de phase en entrée* (**06.047**). (2) Pour un système de modules de puissance installés en parallèle, le numéro du redresseur sera 1 car il n'est pas possible de déterminer quel redresseur a détecté la défaillance. Cette mise en sécurité ne se produit pas en mode régénératif. **Actions recommandées :** • Vérifier l'équilibrage et les niveaux de la tension d'alimentation AC à pleine charge. • Vérifier le niveau d'oscillation du bus DC avec un oscilloscope isolé. • Vérifier la stabilité du courant de sortie. • Réduire le cycle de fonctionnement. • Réduire la charge moteur. • Désactiver la détection de perte de phase en réglant Pr **06.047** sur 2. • Vérifier la résonance mécanique avec la charge.
Erreur de phase	**Cela indique que l'offset de déphasage est incorrect**
198	Cela indique que l'offset de déphasage dans *Déphasage du retour de position* (**03.025**) (ou *m² Déphasage du retour* de position (**21.020**) (si le deuxième moteur est utilisé) est incorrect si le retour de position est utilisé et que le variable est incapable de contrôle correctement le moteur. Actions recommandées : • Vérifier le câblage du codeur. • S'assurer de l'absence d'interférences au niveau des signaux du codeur avec un oscilloscope. • Vérifier le couplage mécanique du codeur. • Effectuer un autocalibrage afin de mesurer le déphasage du codeur ou entrer manuellement le déphasage approprié dans *Déphasage du retour de position* (**03.025**). • Des mises en sécurité Erreur de phase parasites peuvent parfois se déclencher dans les applications très dynamiques. Il est possible de désactiver cette mise en sécurité en réglant le *Seuil de survitesse* (**03.008**) à une valeur supérieure à zéro. En cas d'utilisation du contrôle sans capteur, cela indique qu'une instabilité importante s'est produite et que le moteur a accéléré sans contrôle. Pour les moteurs de faible saillance (*Mode couple saillant actif* (**05.066**) < 2), le fonctionnement est le même qu'avec le retour de position, en fonction de la vitesse du moteur et des tensions appliquées. Pour les moteurs de forte saillance (*Mode couple saillant actif* (**05.066**) = 2), la mise en sécurité de Survitesse sera utilisée à la place de ce type de détection. Cependant, cette mise en sécurité est appliquée pour les moteurs de forte saillance, lorsque le contrôle de vitesse faible est utilisé avec une injection de courant (*Mode couple saillant actif* (**05.066**) = 2) et s'il y a une perte de contrôle du fait que le moteur est désormais sans saillance. Parce que la saillance de la plupart des moteurs à aimants permanents réduit avec la charge, il convient de configurer le paramètre *Courant de mode sans capteur basse vitesse* (**05.071**) à un niveau capable de limiter le courant de sorte que le moteur reste suffisamment saillant pour le contrôle. **Actions recommandées :** • Vérifier que les paramètres du moteur sont réglés correctement. • Réduire les gains de la boucle de vitesse. • Avec un contrôle de forte saillance, veiller à configurer le paramètre *Courant de mode sans capteur basse vitesse* (**05.071**) à un niveau suffisamment bas pour que le moteur reste saillant avec une vitesse basse et des charges supérieures. • Il est possible de désactiver cette mise en sécurité en réglant le *Seuil de survitesse* (**03.008**) à une valeur supérieure à zéro.
Retour PID Haut	**Le retour PID1 dépasse le seuil de mise en sécurité de retour PID élevé**
113	Cette mise en sécurité est déclenchée par le logiciel de la pompe lorsque le retour PID1 du processus principal dépasse la valeur du paramètre *Seuil de mise en sécurité Retour PID haut* (**29.041**). Il est possible de désactiver cette mise en sécurité en réglant le paramètre *Seuil de mise en sécurité Retour PID haut* (**29.041**) sur 0.
Perte Retour PID	**Retour PID1 en cas de perte de retour PID**
112	Cette mise en sécurité est déclenchée par le logiciel de la pompe en cas de perte de retour PID1 du processus principal lorsque le paramètre *Action perte retour PID* (**29.048**) = *Mise en sécurité* et *Perte de boucle de courant sur l'entrée analogique 1* (**07.028**) = On (1).
Retour PID Bas	**Le retour PID1 est en-deçà du seuil de retour de PID bas**
114	Cette mise en sécurité est déclenchée par le logiciel de la pompe lorsque le retour PID1 du processus principal est en-deçà de la valeur du paramètre *Seuil bas retour PID* (**29.044**). Il est possible de désactiver cette mise en sécurité en réglant le paramètre *Mode bas retour PID* (**29.043**) sur Désactivé.

Mise en sécurité	Diagnostic
Comm puissance	**Une mise en sécurité Communication de puissance indique un problème de communication au niveau du système de puissance du variateur.**
90	Une mise en sécurité Communication de puissance indique un problème de communication au niveau du système de puissance du variateur. La raison de la mise en sécurité peut être identifiée à partir du numéro de la sous-mise en sécurité. **Type de variateur** / **xx** / **y** / **zz** Système de contrôle / Numéro du module de puissance / Numéro du redresseur / 00 : Erreurs excessives de communication détectées par le module du redresseur *** Pour un système de modules de puissance installés en parallèle, le numéro du redresseur sera 1 car il n'est pas possible de déterminer quel redresseur a détecté la défaillance.** **Actions recommandées :** • Défaut hardware - Contacter le fournisseur du variateur.
Données Puis	**Erreur des données de configuration du système de puissance**
220	La mise en sécurité *Données Puis* indique la présence d'une erreur dans les données de configuration stockées dans le système de puissance. **Source** / **xx** / **y** / **zz** / **Description** Système de contrôle / 00 / 0 / 02 / Il n'y a pas de tableau de données à télécharger dans la carte de contrôle. Système de contrôle / 00 / 0 / 03 / Le tableau de données du système de puissance est plus grand que l'espace disponible dans le module de contrôle pour le stocker. Système de contrôle / 00 / 0 / 04 / La taille du tableau reportée dans le tableau est incorrecte. Système de contrôle / 00 / 0 / 05 / Erreur CRC du tableau. Système de contrôle / 00 / 0 / 06 / Le numéro de version du logiciel du générateur qui a produit le tableau est trop bas, c.-à-d. qu'un tableau provenant d'un générateur plus récent est requis, qui contient les fonctions ajoutées au tableau susceptibles de ne pas être présentes. Système de puissance / 01 / 0 / 00 / Le tableau des données de puissance utilisé en interne par le module de puissance présente une erreur. (Pour un variateur à modules multi-puissance, ce tableau indique les erreurs liées aux tableaux de codes du système de puissance). Système de puissance / 01 / 0 / 01 / Le tableau des données de puissance téléchargé dans le système de contrôle lors de la mise sous tension présente une erreur. Système de puissance / 01 / 0 / 02 / Le tableau des données de puissance utilisé en interne par le module de puissance ne correspond pas à l'identification hardware du module de puissance. **Actions recommandées :** • Défaut hardware - Contacter le fournisseur du variateur.
Enregistrement à la mise hors tension	**Erreur de sauvegarde à la mise hors tension**
37	La mise en sécurité *Sauvegarde à la mise hors tension* indique qu'une erreur a été détectée dans les paramètres sauvegardés automatiquement à la mise hors tension dans la mémoire non volatile. **Actions recommandées :** • Effectuer une sauvegarde de 1001 dans Pr **mm.000** pour s'assurer que la mise en sécurité ne se reproduira pas lors de la prochaine mise sous tension du variateur.
PSU	**Mise en sécurité de l'alimentation interne**
5	La mise en sécurité *PSU* indique que un ou plusieurs rails d'alimentation internes sont en dehors des limites ou surchargés. **Source** / **xx** / **y** / **Description** Système de contrôle / 00 / 0 / 00 : Surcharge de l'alimentation interne Système de puissance / Numéro du module de puissance / Numéro du redresseur / 00 : Surcharge de l'alimentation interne du redresseur ***Pour un système de modules de puissance installés en parallèle, le numéro du redresseur sera 0 car il n'est pas possible de déterminer quel redresseur a détecté la défaillance.** **Actions recommandées :** • Enlever les modules optionnels et effectuer un reset. • Débrancher la connexion du codeur et effectuer un reset. • Défaillance du hardware dans le variateur – retourner le variateur au fournisseur
PSU 24 V	**Surcharge de l'alimentation interne 24 V**
9	La charge totale du variateur et des modules optionnels a dépassé la limite de l'alimentation 24 V interne. La charge utilisateur est constituée d' entrées logiques du variateur et de l'alimentation principale du codeur. **Actions recommandées :** • Réduire la charge et effectuer un reset. • Fournir une alimentation externe 24 V sur la borne de contrôle 2. • Enlever tous les modules optionnels.

Mise en sécurité	Diagnostic
Configuration	**Un redresseur n'a pas été correctement configuré dans un système de modules multi-puissances.**
94	Un redresseur n'a pas été correctement configuré dans un système de modules multi-puissances. Action recommandée : • Vérifier le câblage entre les modules de puissance différente.
Réinitialisation	**Réinitialisation**
100	Valeur de mise en sécurité non valide car déjà assignée au paramètre Mise en sécurité utilisateur (**10.038**) pour réinitialiser le variateur.
Réinitialisation des journaux	**Réinitialisation**
255	Valeur de mise en sécurité non valide car déjà assignée au paramètre Mise en sécurité utilisateur (**10.038**) pour réinitialiser les journaux des mises en sécurité.
Réservé	**Mises en sécurité réservées**
01, 95. 104 - 108, 161, 165 - 168, 170-173, 222 228-246	Ces numéros de mise en sécurité sont réservés à un usage ultérieur. Ces mises en sécurité ne doivent pas être utilisées par les programmes d'application de l'utilisateur.
Non-correspondance des valeurs nominales	**Identification de l'étage de puissance : Non-correspondance de la tension ou du courant nominal multimodule**
223	La mise en sécurité *Non-correspondance des valeurs nominales* indique la présence d'une non-correspondance des valeurs nominales de courant ou de tension dans un système de variateur multimodule. Cette mise en sécurité ne s'applique qu'à des variateurs modulaires branchés en parallèle. Une association de modules de puissance ayant des valeurs nominales de tension et de courant différentes dans le même système de variateurs multimodule n'est pas autorisé et provoquera une mise en sécurité de non-correspondance des valeurs nominales. **Action recommandée :** • Vérifier que tous les modules du système de variateurs multi-modulaire sont de la même taille et du même calibre (tension et courant). • Défaut hardware - Contacter le fournisseur du variateur.
Résistance	**La résistance mesurée a dépassé la plage du paramètre**
33	Cette mise en sécurité indique que la valeur utilisée pour la résistance statorique du moteur est trop élevée ou qu'une tentative d'effectuer un test impliquant la mesure de la résistance statorique du moteur a échoué. La valeur maximum des paramètres de résistance statorique est généralement supérieure à la valeur maximum qui peut être utilisée dans les algorithmes de contrôle. Si la valeur dépasse (VFS / v2) / *K courant pleine échelle* (**11.061**), où VFS est la tension du bus DC pleine échelle, cette mise en sécurité se produit. Si la valeur est le résultat d'une mesure effectuée par le variateur, la sous-mise en sécurité 1 s'applique ou si le paramètre a été modifié par l'utilisateur, la sous-mise en sécurité 3 s'applique. Au cours de la phase résistance statorique d'un autocalibrage, un test supplémentaire est effectué pour mesurer les caractéristiques de l'onduleur du variateur afin de fournir la compensation nécessaire pour les temps morts. Si la mesure de la caractéristique de l'onduleur échoue, la sous-mise en sécurité 2 est appliquée. **Sous-mise en sécurité** / **Raison** 1 : La résistance statorique mesurée a dépassé la plage autorisée. 2 : La caractéristique du redresseur n'a pas pu être mesurée. 3 : La résistance statorique associée à la projection de moteur actuellement sélectionnée dépasse la plage autorisée. **Actions recommandées :** • Vérifier que la valeur spécifiée pour la résistance statorique ne dépasse pas la plage autorisée (pour la projection du moteur actuellement sélectionnée). • Vérifier les câbles / raccordements du moteur. • Vérifier l'intégrité du bobinage statorique du moteur à l'aide d'un testeur d'isolement. • Vérifier la résistance phase à phase du moteur aux bornes du variateur. • Vérifier la résistance phase à phase du moteur aux bornes du moteur. • Vérifier si la résistance statorique du moteur correspond à la plage du modèle du variateur. • Sélectionner le mode boost fixe (Pr **05.014** = Fixe) et vérifier la formes des ondes du courant de sortie avec un oscilloscope • Remplacer le moteur.
Menu app emplacement	**Erreur de conflit de personnalisation des menus d'application**
216	La mise en sécurité Menu app emplacement indique que plus d'un emplacement d'option a demandé de personnaliser les menus d'application 18, 19 et 20. Le numéro de la sous-mise en sécurité indique l'emplacement de l'option qui a été autorisée à personnaliser les menus. **Actions recommandées :** • Vérifier que seulement un des modules d'application est configuré pour personnaliser les menus d'application 18, 19 et 20.

Mise en sécurité	Diagnostic
Emplacement X différent	**Le module optionnel installé dans l'emplacement X d'option a été changé.**
204 209 214 254	La mise en sécurité *EmplacementX différent* indique que le module optionnel dans l'emplacement d'option X sur le variateur est différent de celui installé lorsque les derniers paramètres ont été sauvegardés dans le variateur. La raison de la mise en sécurité peut être identifiée à partir du numéro de la sous-mise en sécurité. **Sous-mise en sécurité** / **Raison** 1 : Aucun module n'a été installé précédemment. 2 : Un module avec le même identifiant est installé mais le menu de paramétrage de cet emplacement optionnel a été modifié ; par conséquent, des paramètres par défaut ont été chargés pour ce menu. 3 : Un module avec le même identifiant est installé mais le menu des applications de cet emplacement optionnel a été modifié ; par conséquent, des paramètres par défaut ont été chargés pour ce menu. 4 : Un module avec le même identifiant est installé mais les menus de paramétrage et des applications de cet emplacement optionnel ont été modifiés ; par conséquent, des paramètres par défaut ont été chargés pour ces menus. >99 : Indique l'identifiant du module installé précédemment. **Actions recommandées :** • Couper l'alimentation, vérifier que les modules optionnels corrects sont installés dans les emplacements d'option corrects puis rétablir l'alimentation. • S'assurer que le module optionnel installé actuellement est correct, vérifier que les paramètres du module optionnel sont configurés correctement et effectuer un enregistrement utilisateur dans Pr **mm.000.**
Erreur EmplacementX	**Le module optionnel installé dans l'emplacement X en option a détecté un dysfonctionnement**
202 207 212 252	La mise en sécurité *Erreur EmplacementX* indique que le module optionnel dans l'emplacement X d'option du variateur a détecté une erreur. La raison de cette erreur peut être identifiée à partir du numéro de la sous-mise en sécurité. **Actions recommandées :** • Voir le *Guide de mise en service du module optionnel* pour de plus amples informations sur la mise en sécurité.
Emplacement X HF	**Défaillance du hardware sur le Module optionnel X**
200 205 210 250	La mise en sécurité *EmplacementX HF* indique que le module en option dans l'emplacement X d'option du variateur a détecté une défaillance du hardware. Les causes possibles de la mise en sécurité peuvent être identifiées grâce au numéro de la sous-mise en sécurité. **Sous-mise en sécurité** / **Raison** 1 : La catégorie du module ne peut pas être identifiée. 2 : Toutes les informations requises du tableau de menu personnalisé n'ont pas été fournies ou les tableaux fournis sont endommagés. 3 : La mémoire disponible est insuffisante pour allouer les mémoires tampons de communication pour ce module. 4 : Ce module n'a pas indiqué qu'il fonctionne correctement pendant la mise sous tension du variateur. 5 : Le module a été enlevé après la mise sous tension ou il a cessé de fonctionner. 6 : Le module n'a pas indiqué qu'il a cessé d'accéder aux paramètres du variateur pendant un changement de mode du variateur. 7 : Le module n'a pas acquitté qu'une demande a été faite pour effectuer le reset du processeur du variateur. 8 : Le variateur n'a pas lu correctement le tableau de menu depuis le module pendant la mise sous tension du variateur. 9 : Le variateur n'a pas chargé les tableaux de menu depuis le module et un dépassement du délai s'est produit (5 s) 10 : Tableau de menu CRC non valide **Actions recommandées :** • Vérifier que le module optionnel est bien installé. • Si le module optionnel a été reprogrammé, vérifier que ce processus a été correctement appliqué. • Remplacer le module optionnel.
Emplacement X non connecté	**Le Module optionnel dans l'emplacement X d'option a été enlevé**
203 208 213 253	La mise en sécurité *EmplacementX non connecté* indique que le module optionnel dans l'emplacement X d'option du variateur a été enlevé depuis la dernière mise sous tension. **Actions recommandées :** • Vérifier que le module optionnel est bien installé. • Réinstaller le module optionnel. • Pour vérifier que le module optionnel enlevé n'est plus nécessaire, effectuer une fonction d'enregistrement dans Pr **mm.000**.
Chien de garde EmplacementX	**Erreur du chien de garde du module optionnel**
201 206 211 251	La mise en sécurité *Chien de garde EmplacementX* indique que le module optionnel installé dans l'emplacement X a démarré la fonction de chien de garde en option puis qu'elle n'a pas géré correctement le chien de garde. **Actions recommandées :** • Remplacer le module optionnel.

Mise en sécurité	Diagnostic
Précharge	**Le relais de précharge ne s'est pas fermé, échec de surveillance de la précharge**
226	La mise en sécurité *Précharge* indique que le relais de précharge dans le variateur ne s'est pas fermé ou qu'un échec du circuit de surveillance de précharge s'est produit. **Actions recommandées :** • Défaut hardware - Contacter le fournisseur du variateur.
HF stocké	**Une mise en sécurité hardware s'est produite lors de la dernière mise hors tension**
221	La mise en sécurité *HF stocké* indique qu'une mise en sécurité du hardware (HF01 – HF19) s'est produite et que le variateur a été éteint puis rallumé. Le numéro de la sous-mise en sécurité identifie la mise en sécurité HF c.-à-d. HF.17 stocké. **Actions recommandées :** • Saisir 1299 dans Pr **mm.000** et appuyer sur reset pour supprimer la mise en sécurité
RAM sous-matrice	**Erreur d'attribution RAM**
227	Un module optionnel, une image spécifique ou une image du programme utilisateur a demandé davantage de RAM de paramètre que la valeur autorisée. L'allocation RAM est contrôlée dans l'ordre des numéros des sous-mises en sécurité ; de ce fait, la défaillance dont le numéro de sous-mise en sécurité est le plus élevé est donnée. La sous-mise en sécurité est calculée comme suit : (taille paramètre x 1000) + (type paramètre x 100) + numéro sous-matrice. Noter que si cette mise en sécurité se produit, toutes les capacités de personnalisation des menus fournies par les modules optionnels, l'image spécifique ou l'image du programme utilisateur ne sont pas utilisées. Les tableaux ci-dessous indiquent les valeurs correspondant aux parties du numéro de la sous-mise en sécurité.
Retour temp.	**Défaillance de la sonde thermique interne**
218	La mise en sécurité *Retour vitesse temp.* indique une défaillance de la sonde thermique interne. L'emplacement de la sonde thermique peut être identifié grâce au numéro de la sous-mise en sécurité.
Th Rés. Freinage	**Surchauffe résistance de freinage**
10	La mise en sécurité *Th Rés. Freinage* est lancée si le hardware basé sur la surveillance thermique de la résistance de freinage est connecté et que la résistance surchauffe. Si la résistance de freinage n'est pas utilisée, cette mise en sécurité doit alors être désactivée avec le bit 3 du paramètre *Action en cas de détection de mise en sécurité* (**10.037**) pour empêcher cette mise en sécurité. **Actions recommandées :** • Vérifier le câblage de la résistance de freinage • S'assurer que la valeur de la résistance de freinage est supérieure ou égale à la valeur minimale de la résistance • Vérifier l'isolement de la résistance de freinage

Taille paramètre	Valeur
1 bits	1
8 bits	2
16 bits	3
32 bits	4
64 bits	5

Type de paramètre	Valeur
Volatile	0
Sauvegarde par l'utilisateur	1
Mémorisé à la mise hors tension	2

Sous-matrice	Menus	Valeur
Menus d'applications	18-20	1
Image du modèle	29	2
Image programme utilisateur	30	3
Paramétrage emplacement 1 module optionnel	15	4
Applications emplacement 1 module optionnel	25	5
Paramétrage emplacement 2 module optionnel	16	6
Applications emplacement 2 module optionnel	26	7
Paramétrage emplacement 3 module optionnel	17	8
Applications emplacement 3 module optionnel	27	9
Paramétrage emplacement 4 module optionnel	24	10
Applications emplacement 4 module optionnel	28	11

Source	xx	y	zz
Carte de contrôle	00	00	01 : Sonde thermique 1 carte de contrôle 02 : Sonde thermique 2 carte de contrôle 03 : Sonde thermique carte E/S
Système de puissance	Numéro du module de puissance	0	Zéro pour le retour de température fourni via la communication du système de puissance 21, 22 et 23 pour le retour de température direct ELV
Système de puissance	01	Numéro du redresseur	Toujours zéro

*** Pour un système de modules de puissance installés en parallèle, le numéro du redresseur sera 1 car il n'est pas possible de déterminer quel redresseur a détecté la défaillance.**

Actions recommandées :

- Défaut hardware - Contacter le fournisseur du variateur.

Mise en sécurité	Diagnostic
Th Court-circuit	**Court-circuit de la sonde thermique du moteur**
25	Cette mise en sécurité indique que l'impédance d'une sonde de température connectées à une entrée analogique ou à la borne 15 de l'interface de retour de position est faible (c.-à-d. < 50 Ω). La cause de cette mise en sécurité peut être identifiée à partir du numéro de la sous-mise en sécurité. **Sous-mise en sécurité** / **Source** 1 – Entrée analogique 1 2 – Entrée analogique 2 3 – Entrée analogique 3 4 – Interface de retour de position **Actions recommandées :** • Vérifier le raccordement de la sonde de retour de température. • Remplacer la sonde.
Sonde thermique	**Surchauffe de la sonde thermique du moteur**
24	La mise en sécurité *Sonde thermique* indique que la sonde thermique du moteur reliée à la borne 8 (entrée analogique 3) sur les connexions de contrôle ou à la borne 15 sur la borne du codeur (connecteur du type D à 15 voies) a signalé une surchauffe du moteur. La cause de la mise en sécurité peut être identifiée à partir du numéro de la sous-mise en sécurité. **Sous-mise en sécurité** / **Source** 1 – Entrée analogique 1 2 – Entrée analogique 2 3 – Entrée analogique 3 4 – Interface de retour de position **Actions recommandées :** • Déterminer la raison pour laquelle la température mesurée par la sonde est trop élevée. • Vérifier le raccordement de la sonde de température
Non défini	**Le variateur s'est mis en sécurité et la cause de cette mise en sécurité n'est pas définie**
110	La mise en sécurité *Non défini* indique que le système de puissance a généré la mise en sécurité provenant du système de puissance mais ne l'a pas identifiée. La cause de la mise en sécurité est inconnue. **Actions recommandées :** • Défaillance du hardware – retourner le variateur au fournisseur
Utilisateur 24 V	**L'alimentation 24 V utilisateur n'est pas présente sur les bornes de contrôle (1, 2)**
91	Une mise en sécurité *Utilisateur 24 V* se déclenche si *Sélection alimentation utilisateur* (Pr **06.072**) est réglé sur 1 ou si *Sélection seuil de sous-tension basse* (**06.067**) = 1 et qu'aucune alimentation 24 V utilisateur n'est présente sur les bornes de contrôle 1 et 2. **Actions recommandées :** • Vérifier que l'alimentation 24 V utilisateur est présente au niveau des bornes de contrôle 1 (0 V) et 2 (24 V)
Prgm utilisateur	**Erreur du programme utilisateur embarqué**
249	Le tableau suivant indique les différences lors de la comparaison à l'image du produit spécifique. **Sous-mise en sécurité** / **Différence** 40, 41 – Programme utilisateur embarqué : La valeur Activation (**11.047**) est remise à zéro lorsque la mise en sécurité se produit. 51 – Non applicable car la personnalisation du menu principal n'est pas autorisée 6x – Non applicable car les restrictions du module optionnel ne sont pas autorisées 7x – Non applicable car les restrictions du module optionnel ne sont pas autorisées 100 – L'image a détecté et empêché une tentative d'accès au pointeur hors de la zone du segment de la tâche IEC. 101 – L'image a détecté et empêché l'utilisateur d'un pointeur désaligné. 102 – L'image a détecté une violation des limites de la sous-matrice et empêché son accès. 103 – L'image a tenté de convertir un type de données vers ou à partir d'un type de données inconnu, a échoué et s'est arrêtée d'elle-même. 104 – L'image a tenté d'utiliser une fonction de service utilisateur inconnue. 200 – Le programme utilisateur a appelé un service "division" avec un dénominateur zéro. (Noter que cette mise en sécurité est activée par l'image téléchargée et a donc été associée à un code d'erreur distinct bien qu'il s'agisse du même problème fondamental que celui de la sous-mise en sécurité 1.)
Sécu prog util	**Mise en sécurité générée par un programme utilisateur embarqué**
96	Cette mise en sécurité peut être lancée depuis un programme utilisateur embarqué à l'aide d'un appel de fonction qui définit le numéro de la sous-mise en sécurité. **Actions recommandées :** • Contrôler le programme utilisateur.

Mise en sécurité	Diagnostic
Enregistrement par l'utilisateur	**Erreur ou interruption de la sauvegarde par l'utilisateur**
36	La mise en sécurité *Sauvegarde Util* indique qu'une erreur a été détectée dans les paramètres sauvegardés par l'utilisateur dans la mémoire non volatile. Par exemple, après une commande de sauvegarde de l'utilisateur, si l'alimentation du variateur est interrompue lorsque les paramètres utilisateur étaient en cours de sauvegarde. **Actions recommandées :** • Effectuer une sauvegarde utilisateur dans Pr **mm.000** pour s'assurer que la mise en sécurité ne se reproduira pas lors de la prochaine mise sous tension du variateur. • Vérifier que le variateur a assez de temps pour effectuer la sauvegarde avant d'interrompre l'alimentation du variateur.
Mise en sécurité déclenchée par l'utilisateur	**L'utilisateur a généré une mise en sécurité**
40 -89 125 -159	Ces mises en sécurité ne sont pas générées par le variateur et doivent être utilisées par l'utilisateur pour mettre en sécurité le variateur par le biais d'un programme d'application. **Actions recommandées :** • Contrôler le programme utilisateur.
Plage de tension	**Plage de tension**
169	Non applicable
Chien de garde	**Dépassement du délai du chien de garde du mot de contrôle**
30	La mise en sécurité *Chien de garde* indique que le mot de contrôle a été activé et que le délai a été dépassé **Actions recommandées :** Une fois que le bit 14 de Pr **06.042** a été changé et est passé de 0 à 1 pour activer le chien de garde, cette opération doit être répétée toutes les 1 s ou une mise en sécurité Chien de garde se produit. Le chien de garde est désactivé lorsque la mise en sécurité se produit et doit être réactivé, le cas échéant, lors du reset de la mise en sécurité.

Tableau 12-4 Table de recherche pour la communication série

N°	Mise en sécurité	N°	Mise en sécurité	N°	Mise en sécurité
1	**Réservé 001**	101	**Frein OHt**	199	**Destination**
2	**Surtension**	102	**Recopie configuration**	200	**Emplacement1 HF**
3	**OI ac**	103	**Interconnexion**	201	**Chien de garde Emplacement1**
4	**OI freinage**	104 - 108	**Réservés 104 et 108**	202	**Erreur Emplacement1**
5	**PSU**	109	**OI dc**	203	**Emplacement1 Non installé**
6	**Mise en sécu ext**	110	**Non défini**	204	**Emplacement1 différent**
7	**Survitesse**	111	**Configuration**	205	**Emplacement2 HF**
8	**Inductance**	112	**Perte Retour PID**	206	**Chien de garde Emplacement2**
9	**PSU 24 V**	113	**Retour PID élevé**	207	**Erreur Slot2**
10	**Th Rés. Freinage**	114	**Retour PID Bas**	208	**Emplacement2 Non installé**
11	**Autocalibrage 1**	115	**Puits sec**	209	**Emplacement2 différent**
12	**Autocalibrage 2**	116	**Déf. pompe ext.**	210	**Emplacement3 HF**
13	**Autocalibrage 3**	117	**Cycles de service excessifs**	211	**Chien de garde Emplacement3**
14	**Autocalibrage 4**	118	**Surchauffe moteur**	212	**Erreur Emplacement3**
15	**Autocalibrage 5**	119	**Perte réseau**	213	**Emplacement3 Non installé**
16	**Autocalibrage 6**	120	**Cycles de nettoyage excessifs**	214	**Emplacement3 différent**
17	**Autocalibrage 7**	121	**Cycle Soutien 1**	215	**Déval option**
18	**Autocal stoppé**	122	**Cycle Soutien 2**	216	**Menu app emplacement**
19	**Res Frein chaude**	123	**Chien de garde Arrière-plan**	217	**Menu App modifié**
20	**Moteur chaud**	124	**Chien de garde Mot de contrôle**	218	**Retour temp.**
21	**Onduleur OHt**	125 - 159	**Mise en sécurité utilisateur 125 -**	219	**Un étalonnage de sortie**
22	**Puissance OHt**	160	**Îlot**	220	**Données Puis**
23	**Contrôle OHt**	161	**Réservé**	221	**HF stocké**
24	**Sonde thermique**	162 - 164	**Codeur 12 - 14**	222	**Réservé 222**
25	**Court-circuit th.**	165 - 168	**Réservés 165 et 168**	223	**Non-correspondance des**
26	**Surcharge E/S**	169	**Plage de tension**	224	**Taille du variateur**
27	**Bus dc OHt**	170 - 173	**Réservés 170 et 173**	225	**Offset courant**
28	**Perte entrée 1**	174	**Empl carte**	226	**Précharge**
29	**Perte entrée 2**	175	**Produit carte**	227	**RAM sous-matrice**
30	**Chien de garde**	176	**Plaque signalétique**	228 - 246	**Réservés 228 et 246**
31	**Déf EEPROM**	177	**Prog utilisateur carte**	247	**ID Modèle**
32	**Perte de phase**	178	**Carte occupée**	248	**Image Modèle**
33	**Résistance**	179	**Données carte**	249	**Prgm utilisateur**
34	**Mode Clavier**	180	**Option carte**	250	**Slot4 HF**
35	**Mot de commande**	181	**Carte lect seule**	251	**Chien de garde Emplacement4**
36	**Enregistrement par l'utilisateur**	182	**Erreur carte**	252	**Erreur Slot4**
37	**Enregistrement à la mise hors**	183	**Carte ss données**	253	**Emplacement4 Non installé**
38	**Charge faible**	184	**Carte pleine**	254	**Emplacement4 différent**
39	**Sync ligne**	185	**Erreur fichier carte**	255	**Reset journaux**
40 -89	**Mise en sécurité utilisateur 40 -**	186	**Val nom carte**		
90	**Comm puissance**	187	**Données fichier carte**		
91	**Utilisateur 24 V**	188	**Carte spécifique**		
92	**Atténuateur OI**	189	**Codeur 1**		
93	**Inducteur trop chaud**	190	**Codeur 2**		
94	**Réglage redresseur**	191	**Codeur 3**		
95	**Réservé 95**	192	**Codeur 4**		
96	**Sécu prog util**	193	**Codeur 5**		
97	**Données changées**	194	**Codeur 6**		
98	**Perte ph sortie**	195	**Codeur 7**		
99	**CAM**	196	**Codeur 8**		
100	**Reset**	197	**Codeur 9**		

Les mises en sécurité peuvent être réparties dans les catégories suivantes. Il convient de noter qu'une mise en sécurité ne peut se produire que lorsque le variateur n'est pas déjà mis en sécurité ou qu'il est déjà mis en sécurité mais avec une mise en sécurité de niveau de priorité inférieur.

Tableau 12-5 Catégories de mises en sécurité

Priorité	Catégorie	Mises en sécurité	Commentaires
1	Défauts internes	HF01 - HF26	Il s'agit de problèmes critiques qui ne peuvent faire l'objet d'un reset. Toutes les fonctions du variateur sont inactives après qu'une de ces mises en sécurité s'est produite. Si un clavier de base est installé, il affichera la mise en sécurité mais ne fonctionnera pas. Ces mises en sécurité ne sont pas consignées dans le journal des mises en sécurité.
1	Mise en sécurité HF stocké	HF stocké	Cette mise en sécurité ne peut pas être supprimée sauf si 1299 est saisi dans le Paramètre mm.000 (mm.000) et qu'un reset est exécuté.
2	Mises en sécurité non réinitialisables réservées	Mise en sécurité numéros 218 à 247, {Emplacement1 HF}, {Emplacement2 HF}, {Emplacement3 HF} ou {Emplacement4 HF}	Le reset de ces mises en sécurité est impossible.
3	Défaillance de la mémoire volatile	{Défaillance EEPROM}	La réinitialisation ne peut être effectuée que si le Paramètre **mm.000** est réglé sur 1233 ou 1244, ou si *Défauts charges* (**11.043**) est réglé sur une valeur autre que zéro.
4	Alimentation interne 24 V	{PSU 24}	
5	Mises en sécurité carte média non volatile	Mise en sécurité numéros 174, 175 et 177 à 188	Ces mises en sécurité ont une priorité 6 à la mise sous tension.
5	Alimentation de l'interface de retour de position	Codeur 1	Cette mise en sécurité peut être prioritaire sur les mises en sécurité Codeur 2 à Codeur 6.
6	Mises en sécurité avec délai de reset prolongé	OI ac, OI frein et OI dc	Il est impossible de procéder à une réinitialisation de ces mises en sécurité avant que 10 s soient écoulées après le déclenchement de la sécurité.
6	Perte de phase et protection du circuit de puissance de la liaison DC	Perte de phase et OHt bus DC	Le variateur tente d'arrêter le moteur avant le déclenchement de la mise en sécurité si une mise en sécurité Perte de phase.000 se produit, sauf si cette fonction est désactivée (voir Action en cas de détection de mise en sécurité (**10.037**). Le variateur tentera toujours d'arrêter le moteur avant la mise en sécurité si un Bus dc OHt se produit
6	Mises en sécurité standard	Toutes les autres mises en sécurité	

12.4 Mises en sécurité internes / hardware

Les mises en sécurité {HF01} à {HF20} sont des défaillances internes qui ne sont pas associées à des numéros de mise en sécurité. Si l'une de ces mises en sécurité survient, le processeur principal du variateur a détecté une erreur irrécupérable. Toutes les fonctions du variateur sont arrêtées et le message de mise en sécurité sera affiché sur le clavier du variateur. Si une mise en sécurité non permanente se produit, il est possible d'effectuer son reset en arrêtant, puis en redémarrant le variateur. Lors de la prochaine mise sous tension après l'avoir éteint puis rallumé, le variateur se mettra en sécurité sur HF stocké. Saisir 1299 dans **mm.000** pour supprimer la mise en sécurité HF stocké.

12.5 Indications d'alarme

Sur n'importe quel mode, une alarme est une indication donnée sur l'afficheur en alternant le mnémonique de l'alarme avec celui de l'état du variateur sur la première ligne, indiquant le symbole d'alarme au niveau du dernier caractère de la première ligne. Si aucune mesure n'est prise pour supprimer l'alarme, excepté « Autocalibrage » et « Fin de course », le variateur peut se mettre en sécurité. Les alarmes ne sont pas affichées quand un paramètre est en cours de modification mais l'utilisateur verra toujours le symbole de l'alarme sur la ligne supérieure.

Tableau 12-6 Indications d'alarme

Mnémonique d'alarme	Description
Résistance de freinage	Surcharge résistance de freinage. L'*accumulateur thermique de résistance de freinage* (**10.039**) du variateur a atteint 75,0 % de la valeur à laquelle le variateur se mettra en sécurité.
Surcharge du moteur	L'*accumulateur de protection moteur* (**04.019**) du variateur a atteint 75,0 % de la valeur à laquelle le variateur sera mis en sécurité et la charge sur le variateur est > 100 %.
Surcharge du variateur	Surcharge du variateur. Le *pourcentage du niveau de mise en sécurité thermique du variateur* (**07.036**) est supérieur à 90 %.
Autocalibrage	L'autocalibrage a été initialisé et un autocalibrage est en cours.

12.6 Indications d'état

Tableau 12-7 Module optionnel, carte média NV et autres indications d'état à la mise sous tension

Mnémonique de la première ligne	Mnémonique de la deuxième ligne	État
Mode Boot	**Paramètres**	Les paramètres sont en cours de chargement
Les paramètres du variateur sont en cours de chargement depuis une carte média NV		
Mode Boot	**Programme option**	Programme utilisateur en cours de chargement
Le programme utilisateur est en cours de chargement sur le module optionnel à l'emplacement x, depuis une carte média NV		
Écriture sur	**Carte NV**	Données en cours d'écriture sur carte média NV
Les données sont en cours d'écriture sur une carte média NV pour garantir que la copie des paramètres du variateur soit correcte parce que le variateur est en mode Auto ou Boot		
Attente de	**Système de puissance**	En attente de l'étage de puissance
Le variateur attend que le processeur de l'étage de puissance réponde après une mise sous tension.		
Attente de	**Options**	Attente d'un module optionnel
Le variateur attend que les modules optionnels répondent après une mise sous tension.		
Chargement depuis	**Options**	Chargement de la base de données des paramètres
À la mise sous tension, il sera peut-être nécessaire de mettre à jour la base de données des paramètres du variateur parce qu'un module optionnel a été modifié ou parce qu'un module d'applications a requis des modification de la structure des paramètres. Cela peut impliquer le transfert de données entre le variateur et les modules d'option. Pendant cette phase, « Chargement depuis Options » s'affiche.		

12.7 Indications d'erreur de programmation

Les messages d'erreur ci-dessous apparaissent sur l'afficheur du variateur lorsqu'une erreur de produit pendant la programmation du firmware du variateur.

Tableau 12-8 Indications d'erreur de programmation

Mnémonique d'erreur	Raison	Solution
Erreur 1	Il n'y a pas assez de mémoire par rapport à la demande de tous les modules optionnels dans le variateur.	Éteindre le variateur et enlever certains modules optionnels jusqu'à ce que le message disparaisse.
Erreur 2	Au moins un module d'option n'a pas acquitté la demande de réinitialisation.	Mettre le variateur hors tension puis de nouveau sous tension.
Erreur 3	Le chargeur boot n'a pas réussi à effacer la mémoire flash du processeur.	Mettre le variateur hors tension puis de nouveau sous tension et réessayer. Si le problème persiste, renvoyer le variateur.
Erreur 4	Le chargeur boot n'a pas réussi à programmer la mémoire flash du processeur.	Mettre le variateur hors tension puis de nouveau sous tension et réessayer. Si le problème persiste, renvoyer le variateur.
Erreur 5	Un module optionnel ne s'est pas initialisé correctement. Le module optionnel n'a pas paramétré le registre Prêt pour la mise en marche.	Enlever le module optionnel défectueux.

12.8 Affichage de l'historique des mises en sécurité

Le variateur conserve un journal des 10 dernières mises en sécurité qui se sont produites. Les paramètres *Mise en sécurité 0* (**10.020**) à *Mise en sécurité 9* (**10.029**) consignent les 10 mises en sécurité les plus récentes qui se sont produites, où *Mise en sécurité 0* (**10.020**) est la plus récente et *Mise en sécurité 9* (**10.029**) la plus ancienne. Quand une nouvelle mise en sécurité se produit, elle est consignée dans *Mise en sécurité 0* (**10.020**) et toutes les autres mises en sécurité se décalent d'un rang vers le bas dans le journal, et la plus ancienne est par conséquent supprimée. La date et l'heure de chaque mise en sécurité sont également consignées dans le journal des dates et heures, c.-à-d. *Date de mise en sécurité 0* (**10.041**) à *Heure de mise en sécurité 9* (**10.060**). La date et l'heure sont déterminées sur la base des paramètres *Date* (**06.016**) et *Heure* (**06.017**). La source date/heure peut être sélectionnée via le *Sélecteur de date/heure* (**06.019**). Certaines mises en sécurité sont associées à des numéros de sous-mise en sécurité qui donnent davantage de détails sur la raison de la mise en sécurité. Si une mise en sécurité est associée à un numéro de sous-mise en sécurité, sa valeur est consignée dans le journal de la sous-mise en sécurité, c.-à-d. *Numéro de sous-mise en sécurité de mise en sécurité 0* (**10.070**) à *Numéro de sous-mise en sécurité de mise en sécurité 9* (**10.079**). Si la mise en sécurité n'est pas associée à un numéro de sous-mise en sécurité, zéro est alors stocké dans le journal de la sous-mise en sécurité.

Si la communication série lit les paramètres compris entre Pr **10.020** et Pr **10.029** inclus, la valeur transmise correspond au numéro de la mise en sécurité indiqué dans le Tableau 12-3.

NOTE

Les journaux des mises en sécurité peuvent également être réinitialisés en saisissant la valeur 255 dans le paramètre Pr **10.038**.

12.9 Comportement du variateur mis en sécurité

Lorsqu'une mise en sécurité est déclenchée, la sortie du variateur est désactivée de sorte que la charge s'arrête en roue libre. Si une mise en sécurité est déclenchée, les paramètres en lecture seule suivants sont « gelés » jusqu'à la suppression de la mise en sécurité. Cela facilite l'identification de l'origine de la mise en sécurité.

Paramètre	Description
01.001	Référence de fréquence/vitesse
01.002	Référence de filtre avant saut
01.003	Référence avant rampe
02.001	Référence après rampe
03.001	Référence de vitesse finale
03.002	Retour de vitesse
03.003	Erreur de vitesse
03.004	Sortie de la boucle de vitesse
04.001	Courant total
04.002	Courant actif
04.017	Courant magnétisant
05.001	Fréquence de sortie
05.002	Tension de sortie
05.003	Mettre sous tension
05.005	Tension du bus DC
07.001	Entrée analogique 1
07.002	Entrée analogique 2

S'il n'est pas nécessaire de geler les paramètres, il est possible de désactiver ce comportement en réglant le bit 4 de Pr **10.037**.

13 Informations sur la conformité UL

13.1 Référence de fichier UL

Ces produits sont conformes cUL selon les exigences canadiennes et américaines.

Référence de fichier UL : NMMS/7 E171230.

La sécurité fonctionnelle des produits intégrant la fonction Absence sûre du couple (STO) est certifiée.

Référence de fichier UL : FSPC E171230.

13.2 Environnement d'utilisation

Degré de pollution
Les produits doivent être installés dans un environnement de pollution de degré 2 ou supérieur (uniquement pollution sèche, non conductrice).

Température ambiante
Les variateurs ont été évalués pour une utilisation à une température ambiante jusqu'à 40 °C. De plus, ils ont été évalués pour un fonctionnement à des températures ambiantes de 50 °C et 55 °C avec un déclassement du courant de sortie.

La température ambiante maximale est de 55 °C.

13.3 Indices de coffrets

Type ouvert (Open Type)
Les produits fournis sont de type ouvert.

Type 1
Lorsqu'ils sont équipés d'un boîtier de raccordement, les produits sont conformes aux exigences UL Type 1 fermé. Des boîtiers de raccordement adaptés sont disponibles.

13.4 Montage encastré (Type 12)

Accès aux trous de fixation
Si le variateur est encastré, les capots principaux doivent être déposés pour permettre l'accès aux trous de fixation. Une fois le variateur installé, les capots peuvent être remis en place.

13.5 Couple de serrage du support de montage

Tailles 3 et 4
Les vis des supports pour montage encastré doivent être serrées en utilisant un couple de serrage maximum de 2 Nm.

13.6 Installation dans les espaces destinés au traitement de l'air (dimensionnement pour conduit d'air)

Ces produits ont été évalués conformément à la norme UL 2043 « Fire Test for Heat and Visible Smoke Release for Discrete Products and their Accessories Installed in Air-Handling Spaces », (Norme pour le test d'incendie pour la chaleur et le dégagement de fumée visible pour les produits discrets installés dans les espaces de traitement de l'air).

Les produits installés dans les espaces de traitement de l'air doivent au minimum être de Type 1 Fermé. Ils doivent être équipés d'un boîtier de raccordement. Sinon, le produit peut être encastré dans un boîtier de Type 12, le radiateur passant au travers de la paroi du boîtier dans l'espace de traitement de l'air.

13.7 Installation mécanique

Montage
Les produits peuvent être montés sur une surface verticale à l'aide des supports fournis. Plusieurs produits peuvent être montés côte à côte sans espace entre eux.

Pour les installations où l'espace est limité, les produits de tailles 3, 4 et 5 peuvent être montés latéralement. Dans une telle configuration, l'unité est montée sur le côté, le panneau latéral étant installé contre la surface de montage. Un kit de montage latéral est disponible mais doit être commandé séparément.

13.8 Couple de serrage des bornes

Les couples de serrage sont indiqués dans les sections pertinentes du présent guide.

13.9 Installation électrique

Catégorie de surtension
Les variateurs ont été évalués comme appartenant à la catégorie OVC III.

Protection du départ de ligne
La protection du départ de ligne doit être effectuée conformément au NEC (National Electrical Code), le Code canadien de l'électricité (Canadian Electrical Code), et aux « codes » locaux supplémentaires éventuels.

Les fusibles recommandés sont indiqués dans le présent guide.

Ouverture du dispositif de protection du départ de ligne
L'ouverture du dispositif de protection du départ de ligne peut indiquer qu'une défaillance a été interrompue. Pour réduire les risques d'incendie ou de choc électrique, il faut examiner l'équipement et le remplacer s'il a été endommagé. Si l'élément de courant d'un relais de surcharge a été grillé, il faut remplacer l'intégralité du relais de surcharge. Une protection statique intégrale contre les courts-circuits ne protège pas le départ de ligne. La protection du départ de ligne doit être conforme au NEC (National Electrical Code) et aux « codes » locaux supplémentaires éventuels, ou équivalent.

Câbles
Seuls des câbles en cuivre conçus pour fonctionner à 75 °C doivent être utilisés pour le câblage extérieur.

Raccordements de mise à la terre
Des cosses à œil listées UL dimensionnées pour le câblage extérieur à l'armoire doivent être utilisées pour tous les raccordements de terre.

Raccordements de puissance
Tailles 3, 4 et 5 : Ces tailles utilisent des borniers débrochables pour les raccordements de puissance.

Tailles 6 à 11 : Des cosses à œil listées UL dimensionnées pour le câblage extérieur à l'armoire doivent être utilisées pour tous les raccordements de puissance.

13.10 Protection contre les surcharges du moteur

Tous les modèles sont dotés d'une protection interne contre les surcharges moteur qui n'exigent pas l'usage d'un dispositif de protection externe ou distant. Le niveau de protection est configurable, la surcharge de courant maximum dépendant des valeurs spécifiées dans les paramètres de limite de courant (Pr **4.005** limite de courant d'entraînement, Pr **4.006** limite de courant régénératif et Pr **4.007** limite de courant symétrique, exprimées en pourcentage) et dans le paramètre de courant nominal du moteur Pr **5.007** (exprimée en ampères).
La durée admissible de surcharge dépend de la constante de temps thermique du moteur Pr **4.015**.

13.11 Conservation par mémorisation de l'état thermique

Tous les modèles sont fournis avec une protection par mémorisation de l'état thermique.

13.12 Protection du moteur par un capteur externe

Des bornes utilisateur sont fournies, qui peuvent être raccordées à une sonde thermique moteur pour protéger celui-ci des températures élevées en cas de dysfonctionnement du ventilateur de refroidissement du moteur.

13.13 Écrêtage transitoire

Tailles 7 et 8 – Caractéristiques nominales des variateurs 575 V

Un écrêteur de tension sera installé côté ligne de cet équipement et sa valeur nominale sera de 575 Vac (phase / terre), 575 Vac (phase / phase), adapté aux surtensions de catégorie III, et offrira une protection contre les impulsions en mesure de supporter une tension crête de 6 kV et une tension d'écrêtage de 2400 V maximum.

13.14 Freinage dynamique

Les variateurs n'ont pas été évalués pour le freinage dynamique.

13.15 Alimentation externe de classe 2

Tailles 7 à 11

L'alimentation externe doit être étiquetée : « Classe 2 » et la tension d'alimentation ne doit pas dépasser 24 Vdc.

13.16 Systèmes de variateurs modulaires

Les produits équipés de connexions d'alimentation DC+ et DC- ont été évalués pour être utilisés dans des systèmes de variateurs modulaires en tant qu'onduleurs lorsqu'ils sont alimentés par les sections de convertisseurs de la gamme Unidrive M ou Mentor MP. Dans ces applications, les onduleurs doivent être protégés par des fusibles supplémentaires.

13.17 Alimentation AC, fusibles d'alimentation AC et courant nominal de court-circuit (SCCR)

Tailles 3 et 4

Ces produits peuvent être utilisés dans un circuit capable de délivrer au maximum 100 000 ampères symétriques de courant efficace, 480 Volts AC maximum, lorsqu'ils sont protégés par les fusibles indiqués.

Des cosses à œil listées UL dimensionnées pour le câblage extérieur à l'armoire doivent être utilisées pour les raccordements de terre. Taille 6 uniquement pour les cosses à œil sur tous les raccordements de puissance (la taille 4 est munie d'un connecteur de puissance identique à la taille 3, et non de goujons).

Tailles 5 et 6

Ces produits peuvent être utilisés dans un circuit capable de délivrer au maximum 100 000 ampères symétriques de courant efficace, 575 Volts AC maximum, lorsqu'ils sont protégés par les fusibles indiqués.

Tailles 7 et 8

Ces produits peuvent être utilisés dans un circuit capable de délivrer au maximum 100 000 ampères symétriques de courant efficace, (tension nominale indiquée dans le tableau des caractéristiques nominales ou sur l'étiquette du produit) 480 Volts AC maximum, lorsqu'ils sont protégés par les fusibles indiqués.

Tailles 9 et 10

Ces produits peuvent être utilisés dans un circuit capable de délivrer au maximum 100 000 ampères symétriques de courant efficace, (tension nominale indiquée dans le tableau des caractéristiques nominales ou sur l'étiquette du produit) 480 Volts AC maximum, lorsqu'ils sont protégés par les fusibles indiqués.

Taille 11

Ces produits peuvent être utilisés dans un circuit capable de délivrer au maximum 100 000 ampères symétriques de courant efficace, (tension nominale indiquée dans le tableau des caractéristiques nominales ou sur l'étiquette du produit) 480 Volts AC maximum, lorsqu'ils sont protégés par les fusibles indiqués.

13.18 Installation modulaire / groupée / en parallèle

Câblage de l'alimentation

Lorsqu'ils sont utilisés dans des applications impliquant l'installation de variateurs modulaires / groupés / en parallèle, les câbles d'alimentation ne doivent pas dépasser 125 % du courant de charge pleine indiqué dans les caractéristiques nominales du dispositif

Agrément CSA (Canadian Standards Authority)

Les tailles 9 à 11 ne sont pas agréées CSA lorsqu'elles sont utilisées dans une configuration modulaire / en parallèle.

Alimentation fournie par des convertisseurs

Ces dispositifs sont uniquement destinés à être alimentés par des convertisseurs fabriqués par Control Techniques Ltd. quand ils sont utilisés comme onduleurs.

Annexe A Données relatives au moteur à aimants permanents Leroy Somer

Type de moteur de la gamme 1500	Type de variateur dédié pompage F600	Paramètres																					
			04.013	04.014	05.007	05.008	05.009	05.011	05.017	05.024	05.033	05.069	05.072	05.075	05.078	05.082	05.084	05.087
		Fréquence nominale Moteur	Gain KP boucle de courant	Gain Ki boucle de courant	Courant nominal	Vitesse nominale	Tension nominale	Nombre de pôles moteur	Résistance statorique	Ld	Volts pour 1 000 min^{-1}	Niveau de mise en sécurité sur-intensité	Lqà vide	Courant de test Iq pour mesure d'inductance	Lq au courant de testIq défini	Courant de test Idpour mesure d'inductance	Lq au courant de testId défini	Angle couple nominaldéfini par l'utilisateur
		Hz	-	-	A	min^{-1}	V		Ω	mH	V/kmin^{-1}	% Inom	mH	%	mH	%	mH	°
LSHRM 160 MR1_11 kW	044-00240A	**50**	152	269	21	**1500**	**400**	4 pôles	0,315822	7,63	72	236 %	68,5	73	44,8	-108	68,5	56
	044-00240A	**60**	152	269	20	**1800**	**400**	4 pôles	0,315822	7,63	72	244 %	68,5	73	44,8	-108	68,5	56
	044-00240A	**60**	152	269	21	**1800**	**460**	4 pôles	0,315822	7,63	72	233 %	68,5	73	44,8	-108	68,5	56
	064-00480A	**87**	124	219	38	**2600**	**400**	4 pôles	0,105274	2,54	42	218 %	22,8	73	14,9	-108	22,8	56
LSHRM 160 LR1_15 kW	064-00380A	**50**	304	493	28	**1500**	**400**	4 pôles	0,284540	7,48	79	199 %	67,9	75	40,5	-106	67,9	58
	054-00300A	**60**	234	381	27	**1800**	**400**	4 pôles	0,284540	7,48	79	204 %	67,9	75	40,5	-106	67,9	58
	054-00300A	**60**	234	381	27	**1800**	**460**	4 pôles	0,284540	7,48	79	204 %	67,9	75	40,5	-106	67,9	58
	064-00630A	**87**	136	221	49	**2600**	**400**	4 pôles	0,094847	2,49	45	189 %	22,6	75	13,5	-106	22,6	58
LSHRM 180 M1_18,5 kW	064-00480A	**50**	277	444	36	**1500**	**400**	4 pôles	0,213304	5,68	73	181 %	43,3	71	31,5	-109	43,3	57
	064-00480A	**60**	277	444	35	**1800**	**400**	4 pôles	0,213304	5,68	73	185 %	43,3	71	31,5	-109	43,3	57
	064-00480A	**60**	277	444	36	**1800**	**460**	4 pôles	0,213304	5,68	73	183 %	43,3	71	31,5	-109	43,3	57
	074-00790A	**87**	145	232	63	**2600**	**400**	4 pôles	0,071101	1,89	42	174 %	14,4	71	10,5	-109	14,4	57
LSHRM 180 L1_22 kW	064-00480A	**50**	207	281	42	**1500**	**400**	4 pôles	0,135163	4,25	72	196 %	33,1	73	25,0	-108	33,1	56
	064-00480A	**60**	207	281	40	**1800**	**400**	4 pôles	0,135163	4,25	72	207 %	33,1	73	25,0	-108	33,1	56
	064-00480A	**60**	207	281	41	**1800**	**460**	4 pôles	0,135163	4,25	72	202 %	33,1	73	25,0	-108	33,1	56
	074-00940A	**87**	127	172	74	**2600**	**400**	4 pôles	0,045054	1,42	41	189 %	11,0	73	8,3	-108	11,0	56
LSHRM 200 LQ1_30 kW	064-00630A	**50**	190	252	57	**1500**	**400**	4 pôles	0,108310	3,49	72	174 %	27,5	69	19,7	-110	27,5	58
	064-00630A	**60**	190	252	55	**1800**	**400**	4 pôles	0,108310	3,49	72	181 %	27,5	69	19,7	-110	27,5	58
	064-00630A	**60**	190	252	56	**1800**	**460**	4 pôles	0,108310	3,49	72	177 %	27,5	69	19,7	-110	27,5	58
	074-01120A	**87**	135	179	99	**2600**	**400**	4 pôles	0,036103	1,16	41	168 %	9,17	69	6,6	-110	9,2	58
LSHRM 225 SZ1_37 kW	074-00790A	**50**	232	290	70	**1500**	**400**	4 pôles	0,088734	3,03	72	164 %	24,1	69	16,7	-110	24,1	58
	074-00790A	**60**	232	290	68	**1800**	**400**	4 pôles	0,088734	3,03	72	168 %	24,1	69	16,7	-110	24,1	58
	074-00790A	**60**	232	290	69	**1800**	**460**	4 pôles	0,088734	3,03	72	166 %	24,1	69	16,7	-110	24,1	58
	084-01550A	**87**	157	196	122	**2600**	**400**	4 pôles	0,029578	1,01	42	157 %	8,0	69	5,6	-110	8,0	58
LSHRM 225 MG_45 kW	074-00940A	**50**	220	172	82	**1500**	**400**	4 pôles	0,045053	2,467	77	201 %	23,6	67	14,6	-111	23,6	59
	074-00940A	**60**	220	172	80	**1800**	**400**	4 pôles	0,045053	2,467	77	207 %	23,6	67	14,6	-111	23,6	59
	074-00940A	**60**	220	172	83	**1800**	**460**	4 pôles	0,045053	2,467	77	198 %	23,6	67	14,6	-111	23,6	59
	084-01840A	**87**	150	117	142	**2600**	**400**	4 pôles	0,015018	0,822	44	195 %	7,9	67	4,9	-111	7,9	59
LSHRM 250 ME_55 kW	074-01120A	**50**	234	168	99	**1500**	**400**	4 pôles	0,033880	2,015	77	199 %	19,7	67	10,9	-111	19,7	59
	074-01120A	**60**	234	168	95	**1800**	**400**	4 pôles	0,033880	2,015	77	208 %	19,7	67	10,9	-111	19,7	59
	074-01120A	**60**	234	168	98	**1800**	**460**	4 pôles	0,033880	2,015	77	202 %	19,7	67	10,9	-111	19,7	59
	094-02210A	**87**	136	98	176	**2600**	**400**	4 pôles	0,011293	0,672	44	189 %	6,6	67	3,6	-111	6,6	59
LSHRM 280 SD_75 kW	084-01550A	**50**	261	163	134	**1500**	**400**	4 pôles	0,024613	1,677	82	185 %	16,7	63	9,0	-114	16,7	61
	084-01550A	**60**	261	163	130	**1800**	**400**	4 pôles	0,024613	1,677	82	190 %	16,7	63	9,0	-114	16,7	61
	084-01550A	**60**	261	163	131	**1800**	**460**	4 pôles	0,024613	1,677	82	189 %	16,7	63	9,0	-114	16,7	61
	094-02660A	**87**	127	80	231	**2600**	**400**	4 pôles	0,008204	0,559	47	180 %	5,6	63	3,0	-114	5,6	61
LSHRM 280 MD_90 kW	084-01840A	**50**	261	154	163	**1500**	**400**	4 pôles	0,019819	1,432	80	174 %	14,4	63	7,5	-114	14,4	61
	084-01840A	**60**	261	154	158	**1800**	**400**	4 pôles	0,019819	1,432	80	179 %	14,4	63	7,5	-114	14,4	61
	084-01840A	**60**	261	154	155	**1800**	**460**	4 pôles	0,019819	1,432	80	182 %	14,4	63	7,5	-114	14,4	61
	104-03200E	**87**	149	77	279	**2600**	**400**	4 pôles	0,006606	0,477	46	171 %	4,8	63	2,5	-114	4,8	61

Type de moteur de la gamme 3000	Type de variateur dédié pompage F600	Paramètres																
		05.006	**04.013**	**04.014**	**05.007**	**05.008**	**05.009**	**05.011**	**05.017**	**05.024**	**05.033**	**05.069**	**05.072**	**05.075**	**05.078**	**05.082**	**05.084**	**05.087**
		Valeur nominale moteur Fréquence	Gain KP boucle de courant	Gain Ki boucle de courant	Courant nominal	Vitesse nominale	Tension nominale	Nombre de pôles moteur	Résistance statorique	Inductance transitoire / Ld	Volts pour 1 000 min^{-1}	Niveau de mise en sécurité sur-intensité	Lq à vide	Courant de test Iq pour mesure d'inductance	Lq au courant de test Iq défini	Courant de test Id pour mesure d'inductance	Lq au courant de test Id défini	Angle couple nominal défini par l'utilisateur
		Hz	-	-	A	**min^{-1}**	**V**		Ω	mH	V/$kmin^{-1}$	% Inom	mH	%	mH	%	mH	°
LSHRM 160 MR1_11kW	044-00240A	**100**	95	213	20	**3000**	**400**	4 pôles	0,250147	4,78	43	238 %	41,3	73	27,8	-108	41,3	56
	044-00240A	**120**	95	213	20	**3600**	**400**	4 pôles	0,250147	4,78	43	244 %	41,3	73	27,8	-108	41,3	56
	044-00240A	**120**	95	213	20	**3600**	**460**	4 pôles	0,250147	4,78	43	243 %	41,3	73	27,8	-108	41,3	56
	064-00480A	**173**	78	173	36	**5200**	**400**	4 pôles	0,083382	1,59	25	223 %	13,8	73	9,3	-108	13,8	56
LSHRM 160 MR1_15kW	064-00380A	**100**	117	223	28	**3000**	**400**	4 pôles	0,128766	2,88	39	254 %	25,5	75	17,7	-106	25,5	55
	054-00300A	**120**	90	172	27	**3600**	**400**	4 pôles	0,128766	2,88	39	259 %	25,5	75	17,7	-106	25,5	55
	064-00380A	**120**	117	223	28	**3600**	**460**	4 pôles	0,128766	2,88	39	249 %	25,5	75	17,7	-106	25,5	55
	064-00630A	**173**	52	100	51	**5200**	**400**	4 pôles	0,042922	0,96	23	226 %	8,5	75	5,9	-106	8,5	55
LSHRM 160 LR1_18,5kW	064-00380A	**100**	117	223	34	**3000**	**400**	4 pôles	0,128766	2,88	39	209 %	25,5	71	16,0	-109	25,5	57
	064-00380A	**120**	117	223	33	**3600**	**400**	4 pôles	0,128766	2,88	39	214 %	25,5	71	16,0	-109	25,5	57
	064-00380A	**120**	117	223	33	**3600**	**460**	4 pôles	0,128766	2,88	39	212 %	25,5	71	16,0	-109	25,5	57
	074-00790A	**173**	74	140	62	**5200**	**400**	4 pôles	0,042922	0,96	23	186 %	8,5	71	5,3	-109	8,5	57
LSHRM 180 M1_22kW	064-00480A	**100**	104	192	42	**3000**	**400**	4 pôles	0,092501	2,13	38	216 %	15,8	76	12,6	-105	15,8	54
	064-00480A	**120**	104	192	40	**3600**	**400**	4 pôles	0,092501	2,13	38	224 %	15,8	76	12,6	-105	15,8	54
	064-00480A	**120**	104	192	41	**3600**	**460**	4 pôles	0,092501	2,13	38	218 %	15,8	76	12,6	-105	15,8	54
	074-00940A	**173**	64	118	74	**5200**	**400**	4 pôles	0,030834	0,71	22	200 %	5,3	76	4,2	-105	5,3	54
LSHRM 200 LQ1_30kW	064-00630A	**100**	116	215	57	**3000**	**400**	4 pôles	0,092501	2,13	38	159 %	15,8	69	11,0	-110	15,8	58
	064-00630A	**120**	116	215	57	**3600**	**400**	4 pôles	0,092501	2,13	38	158 %	15,8	69	11,0	-110	15,8	58
	064-00630A	**120**	116	215	57	**3600**	**460**	4 pôles	0,092501	2,13	38	160 %	15,79	69	11,0	-110	15,8	58
LSHRM 200 LQ1_37kW	074-00790A	**100**	109	174	70	**3000**	**400**	4 pôles	0,053326	1,42	37	178 %	10,8	71	8,0	-109	10,8	57
	074-00790A	**120**	109	174	69	**3600**	**400**	4 pôles	0,053326	1,42	37	181 %	10,8	71	8,0	-109	10,8	57
	074-00790A	**120**	109	174	69	**3600**	**460**	4 pôles	0,053326	1,42	37	181 %	10,8	71	8,0	-109	10,8	57
LSHRM 225 MY1_45kW	074-00940A	**100**	106	142	84	**3000**	**400**	4 pôles	0,037145	1,185	38	180 %	9,2	71	6,8	-109	9,2	57
	074-00940A	**120**	106	142	82	**3600**	**400**	4 pôles	0,037145	1,185	38	184 %	9,2	71	6,8	-109	9,2	57
	074-00940A	**120**	106	142	83	**3600**	**460**	4 pôles	0,037145	1,185	38	181 %	9,2	71	6,8	-109	9,2	57
LSHRM 250 ME_55 kW	074-01120A	**100**	118	104	100	**3000**	**400**	4 pôles	0,021063	1,019	43	226 %	9,5	71	5,7	-109	9,5	57
	074-01120A	**120**	118	104	101	**3600**	**400**	4 pôles	0,021063	1,019	43	225 %	9,5	71	5,7	-109	9,5	57
	074-01120A	**120**	118	104	100	**3600**	**460**	4 pôles	0,021063	1,019	43	226 %	9,5	71	5,7	-109	9,5	57
LSHRM 280 SC_75 kW	084-01550A	**100**	123	109	138	**3000**	**400**	4 pôles	0,016370	0,794	38	185 %	7,4	65	4,1	-113	7,4	60
	084-01550A	**120**	123	109	136	**3600**	**400**	4 pôles	0,016370	0,794	38	187 %	7,4	65	4,1	-113	7,4	60
	084-01550A	**120**	123	109	135	**3600**	**460**	4 pôles	0,016370	0,794	38	189 %	7,4	65	4,1	-113	7,4	60
LSHRM 280 MC_90 kW	084-01840A	**100**	112	88	167	**3000**	**400**	4 pôles	0,011253	0,617	38	190 %	5,9	65	3,3	-113	5,9	60
	084-01840A	**120**	112	88	160	**3600**	**400**	4 pôles	0,011253	0,617	38	198 %	5,9	65	3,3	-113	5,9	60
	084-01840A	**120**	112	88	168	**3600**	**460**	4 pôles	0,011253	0,617	38	189 %	5,9	65	3,3	-113	5,9	60

Index

Numerics

0 V commun 143

A

Absence sûre du couple / Déverrouillage du variateur 145
Absence sûre du couple(Safe Torque Off) 147
Accès 34
Afficheur 149
Alarme 492
Altitude 446
Armoire 63
Armoire hermétique - dimensions 66
Attention 13
Auto-calibrage 337
Avertissements 13

B

Blindage des câbles du capteur de retour vitesse 137
Bornes de puissance 85
Bornes de terre 85
Bornes électriques 85
Bornier dans l'armoire du variateur 140
Bruit 448

C

Câble moteur - interruptions 140
Caractéristiques nominales des dimensions des câbles 448
Caractéristiques nominales des fusibles 448
Caractéristiques techniques 434
CEM - Conformité aux normes d'émission génériques 138
Circuit de protection thermique pour la résistance de freinage 129
Clavier et affichage - Montage/démontage 45
Code de sécurité 168
Code de sécurité utilisateur 168
Compatibilité électromagnétique (CEM) 36, 125, 458
Connexions de communication série 141
Contacteur de l'alimentation réseau AC 121
Contacteur de sortie 124
Contacts de relais 146
Couples de serrage 87, 456
Courant de la self de ligne 109, 446
Courant nominal moteur 336
Courant nominal moteur (maximum) 344
Courants nominaux 434

D

Débit d'air dans une armoire ventilée 66
Décélération 125
Déclassement 434
Démarrages par heure 447
Démontage des capots 36
Descriptions des paramètres 169
Détecteur de courant de fuite (RCD) 124
Diagnostics 465
Dimensions (globales) 448
Dimensions de l'armoire 66
Dimensions de montage des selfs de ligne 83
Dimensions des bornes 85
Dimensions du filtre CEM (externe, globales) 463
Disposition de l'armoire 64

E

E/S logique 1 145
E/S logique 2 145
E/S logique 3 145
Écrêteur pour entrées et sorties analogiques et bipolaires 140
Éléments fournis avec le variateur 32
Émission 458
EN61800-3:2004 (norme pour les variateurs de puissance) 137
Enregistrement des paramètres 167
Entrée +24V externe 114, 116, 143, 146
Entrée analogique 2 144
Entrée numérique 4 145
Entrée numérique 5 145
Entrée numérique 6 145
Entretien régulier 88
Espacement des câbles 137
État 492
Étrier de mise à la terre 133
Exigences au niveau du moteur 446
Exigences relatives à l'alimentation 446

F

Facteur de puissance nominal 336
Filtre CEM interne 133
Filtres CEM (externes optionnels) 462
Fonctionnement à haute vitesse 348
Fonctionnement de la carte média NV 356
Fonctionnement du moteur 123
Fréquence de découpage 348
Fréquence de sortie 447
Fréquence nominale 336
Fuite à la terre 124
Fusibles 121

G

Gains de boucle de courant 342, 343, 345
Gains de la boucle de vitesse 341, 344, 345, 346

H

Historique des mises en sécurité 493
Humidité 446

I

Indications d'alarme 492
Indications d'état 492
Indice de protection IP (Ingress Protection) 447
Indice NEMA 68, 71, 447
Informations relatives à la sécurité 13, 34
Informations sur la conformité UL 494
Informations sur le produit 15
Installation mécanique 34
Interrupteur/disjoncteur moteur 140

L

Longueurs du câble (maximales) 453

M

Menu 0 151
Menu 01 - Référence de fréquence / vitesse 371
Menu 10 - États et mises en sécurité 399
Menu 11 - Configuration générale du variateur 402
Menu 12 - Comparateurs et sélecteurs de variables 404
Menu 14 - Régulateur PID 406
Menu 18 - Menu application 1 413
Menu 19 - Menu application 2 414
Menu 20 - Menu application 3 415
Menu 22 - Configuration du menu 0 supplémentaire 416
Menu 4 - Régulation de couple et contrôle de courant 378
Menu 5 - Contrôle du moteur 383
Menu 6 - Séquenceur et horloge 387
Menu 7 - E/S analogiques 391
Menu 8 - E/S logiques 394
Menu 9 - Fonctions logiques (+ vite, - vite et convertisseur binaire/décimale) 396
Menus avancés 152
Messages de l'afficheur 166
Méthode de refroidissement 446
Mise en parallèle du bus DC 112
Mise en service 149
Mode de fonctionnement (changement) 167
Modes de fonctionnement 25
Module optionnel 412
Module optionnel - montage / démontage 44
Montage en surface du variateur 47
Montage encastré du variateur 54
Moteurs multiples 123

N

Niveau d'accès aux paramètres 168
Nombre de pôles moteur 336
Notes 13

O

Optimisation 336
Options 29

P

Paramètre de destination 142
Paramètre de mode 142
Paramètres avancés 362
Paramètres de catégorie des modules de retour de position 412
Plage de vitesse 447
Plages de paramètres 362
Planification de l'installation 34
Poids 448
Précision 448
Protection contre les incendies 35
Protection contre les surtensions des circuits de contrôle - raccordements et grandes longueurs de câbles à l'extérieur d'un bâtiment 140
Protection de l'environnement 34
Protection thermique du moteur 344
Puissances nominales 126, 434, 456

R

Raccordements de contrôle 142
Raccordements de mise à la terre 121, 136
Recommandations relatives à l'alimentation AC 108
Refroidissement 34
Réglages du couple du filtre CEM (externe) 464
Résistances (minimum) 126
Résolution 448

S

Sectionneur ou interrupteur 140
Sécurité électrique 34
Selfs de ligne 109, 446
Sortie +24 V utilisateur 143
Sortie analogique 1 144
Sortie analogique 2 144
Spécifications des bornes de contrôle 143
Stockage 446
Structure des menus 151
Support de mise à la terre 132
Suppression des surtensions pour entrées et sorties logiques unipolaires 140

T

Température 446
Temps de mise en route 447
Tension 337, 338
Tension d'enroulement du moteur 122
Tension du bus DC 125
Tension nominale 336
Types d'alimentation 108
Types et longueurs de câbles 121

V

Valeurs de résistance de freinage 456
Valeurs par défaut (réinitialisation des paramètres) 168
Ventilation 63
Vibrations 447
Vitesse nominale moteur 336

Z

Zones dangereuses 36



0478-0740-05