



Édition

10/2021

INSTRUCTIONS DE SERVICE

# SIMOTICS XP

Moteurs basse tension

1MB..1/2/3/4

Hauteur d'axe 63 ... 355



## SIMOTICS XP

### Moteurs basse tension 1MB..1/2/3/4 - Hauteur d'axe 63 ... 355

Instructions de service

Pour utilisation en zone 1 et zone 2  
(IEC/EN/GOST 60079-10-1, GB 3836.14)  
Pour utilisation en zone 21 et zone 22  
(IEC/EN/GOST 60079-10-2, GB 12476.3)

<u>Introduction</u>	<b>1</b>
<u>Consignes de sécurité</u>	<b>2</b>
<u>Description</u>	<b>3</b>
<u>Préparation au service</u>	<b>4</b>
<u>Montage</u>	<b>5</b>
<u>Raccordement électrique</u>	<b>6</b>
<u>Mise en service</u>	<b>7</b>
<u>Service</u>	<b>8</b>
<u>Entretien</u>	<b>9</b>
<u>Pièces de rechange</u>	<b>10</b>
<u>Recyclage</u>	<b>11</b>
<u>SAV et assistance</u>	<b>A</b>
<u>Caractéristiques techniques</u>	<b>B</b>
<u>Documents qualité</u>	<b>C</b>

## Mentions légales

### Signalétique d'avertissement

Ce manuel donne des consignes que vous devez respecter pour votre propre sécurité et pour éviter des dommages matériels. Les avertissements servant à votre sécurité personnelle sont accompagnés d'un triangle de danger, les avertissements concernant uniquement des dommages matériels sont dépourvus de ce triangle. Les avertissements sont représentés ci-après par ordre décroissant de niveau de risque.

 <b>DANGER</b>
---

signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées <b>entraîne</b> la mort ou des blessures graves.
--

 <b>ATTENTION</b>
--

signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées <b>peut entraîner</b> la mort ou des blessures graves.
--

 <b>PRUDENCE</b>
---

signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner des blessures légères.
---

<b>IMPORTANT</b>
------------------

signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner un dommage matériel.
---

En présence de plusieurs niveaux de risque, c'est toujours l'avertissement correspondant au niveau le plus élevé qui est reproduit. Si un avertissement avec triangle de danger prévient des risques de dommages corporels, le même avertissement peut aussi contenir un avis de mise en garde contre des dommages matériels.

### Personnes qualifiées

L'appareil/le système décrit dans cette documentation ne doit être manipulé que par du **personnel qualifié** pour chaque tâche spécifique. La documentation relative à cette tâche doit être observée, en particulier les consignes de sécurité et avertissements. Les personnes qualifiées sont, en raison de leur formation et de leur expérience, en mesure de reconnaître les risques liés au maniement de ce produit / système et de les éviter.

### Utilisation des produits Siemens conforme à leur destination

Tenez compte des points suivants:

 <b>ATTENTION</b>
--

Les produits Siemens ne doivent être utilisés que pour les cas d'application prévus dans le catalogue et dans la documentation technique correspondante. S'ils sont utilisés en liaison avec des produits et composants d'autres marques, ceux-ci doivent être recommandés ou agréés par Siemens. Le fonctionnement correct et sûr des produits suppose un transport, un entreposage, une mise en place, un montage, une mise en service, une utilisation et une maintenance dans les règles de l'art. Il faut respecter les conditions d'environnement admissibles ainsi que les indications dans les documentations afférentes.
---

### Marques de fabrique

Toutes les désignations repérées par ® sont des marques déposées de Siemens AG. Les autres désignations dans ce document peuvent être des marques dont l'utilisation par des tiers à leurs propres fins peut enfreindre les droits de leurs propriétaires respectifs.

### Exclusion de responsabilité

Nous avons vérifié la conformité du contenu du présent document avec le matériel et le logiciel qui y sont décrits. Ne pouvant toutefois exclure toute divergence, nous ne pouvons pas nous porter garants de la conformité intégrale. Si l'usage de ce manuel devait révéler des erreurs, nous en tiendrons compte et apporterons les corrections nécessaires dès la prochaine édition.

# Sommaire

<b>1</b>	<b>Introduction</b> .....	<b>9</b>
1.1	A propos de ces instructions.....	9
1.2	My Support.....	9
<b>2</b>	<b>Consignes de sécurité</b> .....	<b>11</b>
2.1	Informations à l'intention des responsables de l'installation .....	11
2.2	Les 5 règles de sécurité .....	11
2.3	Personnes qualifiées.....	12
2.4	Manipulation sûre .....	12
2.5	Champs électromagnétiques dans les installations d'énergie électrique.....	14
2.6	Utilisation en atmosphère explosible .....	15
2.7	Modules sensibles à l'électricité statique.....	15
2.8	Compatibilité électromagnétique .....	17
2.9	Immunité aux perturbations.....	17
2.10	Répercussions sur le réseau d'alimentation en cas de fortes variations du couple.....	17
2.11	Tensions perturbatrices lors du fonctionnement avec variateur .....	17
2.12	Exécutions spéciales et variantes de construction .....	17
2.13	Conditions particulières pour l'utilisation .....	18
<b>3</b>	<b>Description</b> .....	<b>19</b>
3.1	Domaine d'application .....	19
3.2	Plaques signalétiques.....	21
3.3	Constitution.....	23
3.3.1	Normes et prescriptions .....	23
3.3.2	Refroidissement, ventilation.....	24
3.3.2.1	Machines avec ventilateur.....	25
3.3.2.2	Machines sans ventilateur (option).....	25
3.3.3	Paliers.....	26
3.3.4	Efforts axiaux et radiaux.....	26
3.3.5	Équilibrage .....	26
3.3.6	Formes de construction/conditions d'installation .....	27
3.3.7	Degré de protection .....	29
3.3.7.1	Degré de protection des machines pour atmosphère explosible .....	29
3.3.8	Conditions ambiantes .....	29
3.3.9	Équipements optionnels .....	30
3.3.10	Identification .....	30
3.3.11	Boîte à bornes.....	33
3.3.12	Peinture.....	33

<b>4</b>	<b>Préparation au service .....</b>	<b>35</b>
4.1	Aspects relatifs à la sécurité lors de la configuration de l'installation .....	35
4.2	Respect du mode de fonctionnement .....	35
4.3	Moteurs sans couche de finition .....	35
4.4	Livraison .....	36
4.5	Transport et entreposage .....	36
4.5.1	Entreposage .....	39
4.5.2	Fixation du rotor .....	41
4.5.3	Mise en service après un entreposage .....	43
4.5.3.1	Résistance d'isolement et indice de polarisation .....	43
4.5.3.2	Graissage des paliers à roulement .....	43
4.5.3.3	Regraissage des paliers à roulement après un entreposage de moins de deux ans .....	43
4.5.3.4	Déblocage du dispositif d'immobilisation du rotor avant la mise en service .....	43
4.6	Contrôle du système de refroidissement .....	44
4.7	Protection thermique .....	45
4.8	Interverrouillage pour chauffage à l'arrêt .....	47
4.9	Émissions sonores .....	47
4.10	Fluctuations de tension et de fréquence lors du fonctionnement sur réseau .....	47
4.11	Limites de vitesse .....	48
4.12	Fréquences propres du système .....	48
4.13	Compatibilité électromagnétique .....	48
4.14	Fonctionnement avec variateur .....	49
4.14.1	Paramétrage du variateur .....	49
4.14.2	Tension d'entrée du variateur .....	50
4.14.3	Réduction des courants dans les paliers en mode variateur .....	50
4.14.4	Paliers isolés pour le fonctionnement avec variateur .....	52
4.14.5	Entraînement en tandem .....	53
4.14.6	Vitesses limites pour le fonctionnement avec un variateur .....	53
<b>5</b>	<b>Montage .....</b>	<b>55</b>
5.1	Consignes de sécurité pour le montage .....	55
5.2	Préparation du montage .....	56
5.2.1	Prérequis au montage .....	56
5.2.2	Résistance d'isolement .....	57
5.2.2.1	Résistance d'isolement et indice de polarisation .....	57
5.2.2.2	Contrôle de la résistance d'isolement et de l'indice de polarisation de l'enroulement .....	58
5.3	Installation de la machine .....	61
5.3.1	Préparation du lieu de montage .....	61
5.3.2	Levage et positionnement de la machine sur le lieu d'implantation .....	61
5.3.3	Moteurs de forme IM B15, IM B9, IM V8 et IM V9 .....	62
5.3.4	Montage des pattes .....	62
5.4	Alignement et fixation .....	63
5.4.1	Remise en peinture des machines pour atmosphère explosible .....	63

5.4.2	Mesures à prendre pour l'alignement et la fixation .....	63
5.4.3	Planéité des surfaces d'appui pour les moteurs à pattes .....	64
5.4.4	Pattes de la carcasse (exécution spéciale) .....	64
5.5	Montage de la machine.....	65
5.5.1	Conditions pour un bon comportement vibratoire en service .....	65
5.5.2	Alignement et fixation du moteur sur la machine entraînée .....	65
5.5.2.1	Forme de construction horizontale avec pattes .....	65
5.5.2.2	Forme de construction horizontale avec bride .....	66
5.5.2.3	Forme de construction verticale avec bride .....	66
5.5.3	Retrait du dispositif d'immobilisation du rotor .....	67
5.5.4	Précision d'alignement recommandée .....	67
5.5.5	Montage des organes de transmission.....	68
<b>6</b>	<b>Raccordement électrique.....</b>	<b>71</b>
6.1	Raccordement de la machine .....	72
6.1.1	Boîte à bornes.....	73
6.1.1.1	Schéma électrique dans le couvercle de la boîte à bornes.....	74
6.1.1.2	Sens de rotation.....	74
6.1.1.3	Repérage des bornes.....	75
6.1.1.4	Perçages supplémentaires dans la boîte à bornes.....	75
6.1.1.5	Entrée de câbles .....	75
6.1.1.6	Câbles de raccordement posés librement.....	76
6.1.1.7	Raccordement de conducteurs posés librement .....	76
6.1.1.8	Branchement avec/sans cosse .....	76
6.1.1.9	Tailles de filetage sur boîte à bornes .....	77
6.1.1.10	Distances minimales d'isolement dans l'air .....	78
6.1.1.11	Liaison équipotentielle interne entre boîte à bornes principale et carcasse de la machine.....	78
6.1.2	Presse-étoupe .....	78
6.1.2.1	Emplacement de l'écrou-tôle pour les presse-étoupe.....	79
6.2	Couples de serrage .....	79
6.2.1	Entrées de câbles, bouchons d'obturation et adaptateurs de filetage .....	80
6.3	Raccordement du conducteur de terre .....	80
6.3.1	Section minimale du conducteur de terre .....	80
6.3.2	Type de raccordement à la terre .....	81
6.4	Raccordement de la sonde de température / du chauffage à l'arrêt .....	82
6.4.1	Raccordement des éléments intégrés en option .....	82
6.5	Raccordement du câble.....	83
6.5.1	Terminaison de câble avec embout.....	85
6.5.2	Raccordement des conducteurs en aluminium.....	86
6.6	Raccordement du variateur .....	86
6.7	Mesures finales .....	88
<b>7</b>	<b>Mise en service .....</b>	<b>89</b>
7.1	Mesures avant la mise en service.....	89
7.1.1	Résistance d'isolement et indice de polarisation.....	91
7.1.2	Contrôle du refroidissement du moteur .....	91
7.1.3	Mise en service du motoventilateur rapporté.....	91
7.1.4	Autres documents.....	92

7.2	Valeurs de réglage pour la surveillance de la température des paliers .....	93
7.3	Mise sous tension .....	93
7.3.1	Marche d'essai .....	94
<b>8</b>	<b>Service .....</b>	<b>97</b>
8.1	Instructions de sécurité pour l'exploitation .....	97
8.1.1	Instructions de sécurité pour la ventilation .....	102
8.1.1.1	Refroidissement par motoventilateur (option) : Mode de refroidissement IC 416 selon EN / CEI 60034-6.....	102
8.1.2	Mise en marche avec le chauffage à l'arrêt actif.....	103
8.2	Mise en marche du moteur .....	103
8.3	Mettre les motoventilateurs hors tension .....	104
8.4	Remise en marche après arrêt d'urgence.....	104
8.5	Arrêts de service .....	104
8.5.1	Prévention des endommagements sur le palier à roulement consécutifs à un arrêt.....	105
8.5.2	Mise hors service du moteur .....	106
8.5.3	Remise en service du moteur .....	106
8.6	Défauts.....	106
8.6.1	Inspection en cas de défaillances.....	106
8.6.2	Défauts électriques .....	106
8.6.3	Défauts mécaniques .....	107
8.6.4	Dysfonctionnement au niveau des paliers à roulements.....	108
8.6.5	Défauts sur le motoventilateur .....	109
8.7	Mise hors tension.....	109
<b>9</b>	<b>Entretien .....</b>	<b>111</b>
9.1	Inspection et maintenance .....	112
9.1.1	Instructions de sécurité pour l'inspection et la maintenance.....	112
9.1.2	Inspection en cas de défaillances.....	114
9.1.3	Première inspection après montage ou remise en état .....	114
9.1.4	Inspection principale.....	115
9.1.5	Inspection des paliers à roulement .....	116
9.1.6	Protection mécanique contre les explosions, paliers à roulement .....	116
9.1.7	Intervalles de maintenance .....	117
9.1.8	Regraissage .....	118
9.1.9	Nettoyage.....	118
9.1.10	Danger d'explosion lié à des joints endommagés .....	119
9.1.11	Vidanger l'eau de condensation.....	119
9.1.12	Résistance d'isolement et indice de polarisation.....	120
9.1.13	Maintenance de la ventilation forcée .....	120
9.1.14	Revernissage.....	121
9.2	Remise en état.....	123
9.2.1	Machines avec une certificat étendu "X".....	123
9.2.2	Chauffage à l'arrêt.....	124
9.2.3	Notions de base .....	125
9.2.4	Palier à roulement.....	125
9.2.4.1	Remplacement des paliers des machines pour atmosphère explosible.....	127
9.2.4.2	Montage des paliers.....	127

9.2.4.3	Risque d'explosion dû à la surchauffe des paliers à roulement .....	129
9.2.5	Dimension de montage "x" .....	129
9.2.6	Ventilateur.....	130
9.2.6.1	Montage du ventilateur.....	131
9.2.7	Entrées de câbles, bouchons d'obturation et adaptateurs de filetage .....	131
9.2.8	Couples de serrage .....	131
9.2.9	Freinage des vis et écrous.....	131
9.2.10	Raccordements électriques.....	131
9.2.11	Autres remarques relatives au montage.....	132
9.2.12	Éléments rapportés optionnels .....	132
9.2.13	Joint torique .....	132
<b>10</b>	<b>Pièces de rechange .....</b>	<b>133</b>
10.1	Commande de pièces.....	133
10.2	Approvisionnement en pièces de rechange dans le commerce .....	134
10.3	Détermination des pièces de rechange via Internet .....	134
10.4	Remplacement de roulements.....	134
10.5	Chauffage à l'arrêt.....	135
10.6	Groupe de pièces .....	135
10.7	Exemple de commande.....	136
10.8	Composants de machines .....	137
10.8.1	Listes de pièces .....	137
10.9	Pièces normalisées.....	139
10.10	Vues éclatées .....	140
10.10.1	1MB1 Hauteur d'axe 63 ... 71 Aluminium .....	140
10.10.2	1MB1 Hauteur d'axe 71 ... 90 Fonte grise .....	142
10.10.3	1MB1 Hauteur d'axe 80 ... 160 Aluminium .....	143
10.10.4	1MB1 Hauteur d'axe 100 ... 200 Fonte grise .....	144
10.10.5	1MB1 Hauteur d'axe 180 ... 200 Aluminium .....	145
10.10.6	1MB1 Hauteur d'axe 225 ... 315 Fonte grise .....	146
10.10.7	1MB5 Hauteur d'axe 315 fonte grise.....	147
10.10.8	1MB5 Hauteur d'axe 355 fonte grise.....	148
10.10.9	Boîte à bornes 1MB1 Hauteur d'axe 63 ... 71 Aluminium.....	149
10.10.10	Boîte à bornes 1MB1 Hauteur d'axe 71 ... 200 Fonte grise.....	150
10.10.11	Boîte à bornes 1MB1 Hauteur d'axe 80 ... 160 Aluminium.....	151
10.10.12	Boîte à bornes 1MB1 Hauteur d'axe 200 ... 225 Fonte grise.....	152
10.10.13	Boîte à bornes 1MB1 Hauteur d'axe 250 ... 280 Fonte grise.....	154
10.10.14	Boîte à bornes 1MB1 Hauteur d'axe 315 Fonte grise.....	156
10.10.15	Boîte à bornes 1MB5 Hauteur d'axe 315 Fonte grise.....	158
10.10.16	1MB5 Boîte de raccordement hauteur d'axe 355 fonte grise.....	159
<b>11</b>	<b>Recyclage.....</b>	<b>161</b>
11.1	RoHS – Restriction de l'utilisation de certaines matières dangereuses.....	161
11.2	Informations selon l'article 33 du règlement REACH.....	161
11.3	Préparer le démontage.....	162
11.4	Démontage de la machine .....	162

11.5	Elimination des composants.....	162
<b>A</b>	<b>SAV et assistance .....</b>	<b>165</b>
A.1	Assistance en ligne Siemens Industry .....	165
A.2	Autres documents.....	166
<b>B</b>	<b>Caractéristiques techniques .....</b>	<b>167</b>
B.1	Couples de serrage .....	167
B.1.1	Couples de serrage des assemblages boulonnés .....	167
B.1.2	Traversées de boulons.....	168
B.1.3	Boîte à bornes, flasques, conducteurs de terre, capots de ventilateurs en tôle .....	168
B.1.3.1	Plaque à bornes et mise à la terre .....	168
B.1.4	Couples de serrage des bornes de raccordement supplémentaires .....	168
B.2	Configurateur pour technique d'entraînement .....	169
<b>C</b>	<b>Documents qualité.....</b>	<b>171</b>
C.1	Documents qualité SIMOTICS dans SIOS .....	171
	<b>Index .....</b>	<b>173</b>

# Introduction

## 1.1 A propos de ces instructions

Les présentes instructions décrivent la machine et apportent des informations sur son utilisation depuis sa livraison jusqu'à son élimination. Conserver cette documentation en vue d'une utilisation ultérieure.

Il convient de lire les présentes instructions de service avant d'utiliser le moteur et de suivre les instructions. Ceci permettra un fonctionnement sans danger et sans défaut ainsi qu'une longue durée d'utilisation du moteur.

Les présentes instructions contiennent des consignes de sécurité et des avertissements relatifs aux procédures. Il est impératif de respecter ces consignes et avertissements lors de toute activité sur et avec la machine afin de garantir la sécurité de l'opérateur et la protection des autres personnes, et d'éviter tout dommage matériel et environnemental.

Pour proposer des améliorations du document, veuillez vous adresser au Servicecenter (Page 165).

### Caractéristiques du texte

Les présentes instructions contiennent les caractéristiques de texte suivantes :

1. Les procédures sont présentées sous la forme de listes numérotées. Respecter l'ordre des différentes étapes.
  - Les énumérations utilisent la puce.
    - Le tiret est utilisé dans les énumérations de second niveau.

---

#### Remarque

Une remarque donne des informations complémentaires sur le produit, son utilisation ou la documentation associée.

---

## 1.2 My Support

### mySupport

Le lien suivant permet de trouver une offre d'assistance complète et plus d'informations.

Liens et outils My Support (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/my>)

Un utilisateur peut composer individuellement sa bibliothèque personnelle, p. ex. pour sa documentation à partir des contenus Siemens, et l'adapter à sa propre documentation machine.

Cliquer pour cela sur "My Documentation"

---

**Remarque**

Lorsque vous souhaitez utiliser cette fonction, vous devez vous inscrire lors de la première fois. Ensuite, vous pourrez vous connecter avec vos données de connexion.

---

La procédure suivante permet de créer sa bibliothèque personnelle sous "mySupport".

**Condition**

L'utilisateur est enregistré et connecté à "Siemens Industry Online Support", ci-après dénommé "SIOS".

SIOS (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/>)

**Procédure de création d'une bibliothèque personnelle**

1. Ouvrir SIOS et se connecter
2. Entrer le produit recherché sous "Recherche d'informations relatives aux produits" et appuyer sur "Entrée"
3. Sous "Type de contribution", sélectionner le type de document souhaité, par exemple "Manuel"
4. Cliquer sur le manuel souhaité dans les contributions
5. Cliquer sur "Ajouter à la documentation mySupport"
6. Entrer un titre
7. Appuyer sur "OK"



Le manuel sélectionné est disponible sous "mySupport". Cliquer sur l'icône à droite du document pour trouver d'autres fonctions.

De cette manière, il est possible de créer sa propre bibliothèque et d'accéder rapidement à sa documentation.

## Consignes de sécurité

### 2.1 Informations à l'intention des responsables de l'installation

Ce moteur électrique est conçu et construit selon les prescriptions de la directive 2014/35/UE ("directive basse tension") et prévu pour une mise en œuvre dans des installations industrielles. Pour une utilisation du moteur électrique en-dehors de l'Union Européenne, respectez les prescriptions locales en vigueur. Il convient de suivre les prescriptions de montage et de sécurité locales et spécifiques au secteur.

Les responsables de l'installation doivent garantir les points suivants :

- Les travaux de conception et d'ingénierie ainsi que toutes les tâches effectuées sur le moteur ou à l'aide du moteur ne sont exécutées que par des personnes qualifiées.
- Les instructions de service sont disponibles en permanence pour toutes les tâches.
- Les caractéristiques techniques et les informations relatives aux conditions admissibles de montage, de branchement, d'environnement et d'exploitation sont rigoureusement observées.
- Les consignes spécifiques de montage et de sécurité ainsi que les prescriptions concernant l'utilisation d'équipements de protection individuelle sont respectées.

---

#### Remarque

Pour des travaux de conception, de montage, de mise en service et de maintenance, il convient de demander l'assistance et les services du Servicecenter (Page 165) compétent.

---

Ce moteur, conçu, construit et testé conformément à la directive 2014/34/UE ("Directive ATEX"), est prévu pour la mise en œuvre dans les installations industrielles à atmosphère explosible.

#### Mise en service en atmosphère explosible

La mise en service du moteur en atmosphère explosible est interdite tant que la conformité à cette directive n'est pas établie par un certificat correspondant.

Mettre le moteur en service seulement lorsque la conformité de l'installation avec la directive correspondante en vigueur est confirmée.

Pour une utilisation en-dehors de l'Union Européenne, suivre les prescriptions nationales.

### 2.2 Les 5 règles de sécurité

Afin de garantir sa propre sécurité et de prévenir tout dommage matériel, il convient de toujours respecter les consignes de sécurité. Respecter également les 5 règles de sécurité conformément à la norme EN 50110-1 "Travaux à l'état hors tension" dans l'ordre indiqué ci-dessous.

## 5 règles de sécurité

1. Mettre hors tension.  
Mettre hors tension les circuits auxiliaires, par exemple chauffage à l'arrêt.
2. Condamner pour empêcher la remise sous tension.
3. Vérifier l'absence de tension.
4. Mettre à la terre et court-circuiter.
5. Recouvrir les éléments voisins sous tension ou en barrer l'accès.

Lorsque l'intervention est complètement terminée, supprimer les mesures de sécurité en ordre inverse.

## 2.3 Personnes qualifiées

Seules des personnes qualifiées doivent intervenir sur la machine. Au sens de la présente documentation, le personnel qualifié est le personnel remplissant les conditions suivantes :

- Les personnes qualifiées sont, en raison de leur formation et de leur expérience, en mesure de reconnaître les risques dans leur domaine de responsabilité et de les éviter.
- Elles sont chargées, par leurs responsables, de l'exécution de tâches sur la machine.

## 2.4 Manipulation sûre

La sécurité sur le poste de travail dépend de la concentration, de la précaution et du bon sens de toutes les personnes impliquées dans la mise en service, l'exploitation et la maintenance du moteur. Outre le respect des mesures de sécurité préconisées, la prudence est toujours de rigueur à proximité du moteur. Penser constamment à sa propre sécurité.

Afin d'éviter les accidents, respecter ce qui suit :

- Prescriptions générales de sécurité du pays d'implantation.
- Prescriptions spécifiques de l'exploitant et du domaine d'utilisation.
- Accords spécifiques passés avec l'exploitant.
- Consignes de sécurité spécifiques livrées avec le moteur.
- Symboles de sécurité et recommandations figurant sur le moteur et sur son emballage

### **Danger dû à des pièces sous tension**

Les pièces sous tension représentent un danger. Lors du retrait des capots, la protection contre les contacts accidentels des pièces sous tension n'est plus assurée. En cas de rapprochement vers les parties actives, il est possible que les distances minimales d'isolement et lignes de fuite ne soient plus respectées. Le contact ou le non-respect des distances minimales peut entraîner la mort, des blessures graves et des dommages matériels importants.

- S'assurer que les pièces sous tension sont couvertes de manière fiable.
- Avant de retirer des capots, mettre d'abord la machine hors tension. Respecter les "5 règles de sécurité" (Page 11).

### **Danger dû aux pièces en rotation**

Les pièces en rotation représentent un danger. Lors du retrait des capots, la protection contre les contacts accidentels des pièces rotatives n'est plus assurée. Le contact avec des pièces en rotation peut entraîner la mort, des blessures graves et des dommages matériels importants.

- S'assurer que les pièces rotatives sont recouvertes de manière fiable.
- Avant de retirer des capots, mettre d'abord la machine hors tension. Respecter les "5 règles de sécurité" (Page 11).
- N'enlever les capots qu'après l'arrêt complet des pièces en rotation.

### **Risque de brûlures lié aux surfaces chaudes !**

Certaines parties du moteur peuvent s'échauffer pendant le fonctionnement. Le contact avec ces pièces peut entraîner des brûlures graves.

- Ne toucher aucune partie de la machine pendant le fonctionnement.
- Laisser refroidir le moteur avant de commencer les travaux.
- Vérifier la température des pièces avant de les toucher. Utiliser des équipements de protection adaptés si nécessaire.

### **Risque de dommages pour la santé dus à des substances chimiques**

Les produits chimiques utilisés lors de la mise en service, de l'exploitation et de la maintenance du moteur peuvent nuire à la santé.

- Respecter les informations produit du fabricant.

### **Danger causé par des substances facilement inflammables ou combustibles**

Certains des produits chimiques utilisés lors de la mise en service, de l'exploitation et de la maintenance du moteur sont facilement inflammables ou combustibles. Une manipulation ne correspondant pas aux règles de l'art peut en provoquer l'inflammation. Cela peut causer des brûlures et des dommages matériels

- Respecter les informations produit du fabricant.

## Voir aussi

Inspection et maintenance (Page 112)

## Émissions sonores

Pendant le fonctionnement, le moteur peut présenter un niveau d'émission sonore non autorisé sur les lieux d'emploi. Il peut en résulter des troubles auditifs.

- S'assurer qu'aucune personne ne se trouve dans la zone d'émissions sonores élevées pendant le fonctionnement de la machine.
- Faire appel à des dispositifs d'atténuation du bruit pour un fonctionnement sûr du moteur au sein de l'installation. Les mesures ci-dessous peuvent atténuer le bruit.
  - Capots d'insonorisation
  - Isolations acoustique
  - Mesures de protection auditive

### Risque de dommages auditifs

Lorsque le niveau de pression acoustique admissible est dépassé, l'utilisation des moteurs triphasés à la puissance assignée peut causer des dommages auditifs.

Le niveau de pression acoustique admissible est de 70 dB (A).

## 2.5 Champs électromagnétiques dans les installations d'énergie électrique

Les installations utilisant l'énergie électrique génèrent des champs électromagnétiques pendant le fonctionnement. La présence à proximité immédiate du moteur peut entraîner des dysfonctionnements potentiellement mortels des implants médicaux, par exemple des stimulateurs cardiaques. Les champs électromagnétiques peuvent également entraîner des pertes de données sur les supports de données électroniques ou magnétiques.

- Protéger le personnel travaillant sur l'installation par des mesures appropriées, par ex. marquages, restrictions d'accès, instructions de sécurité et avertissements.
- Respecter la réglementation nationale relative à la protection et la sécurité.
- Il est interdit aux personnes porteuses d'un stimulateur cardiaque de se tenir à proximité de la machine.
- Ne pas porter de supports de données magnétiques ou électroniques sur soi.

## 2.6 Utilisation en atmosphère explosible

Les équipements électriques dans les zones à atmosphère explosible doivent être montés, installés et exploités par les responsables en conformité avec les prescriptions et règlements applicables en vigueur.

---

### Remarque

Les conditions de base requises pour les installations électriques et leur exploitation en atmosphère explosible sont définies par ex. dans la directive 1999/92/CE et dans la norme CEI / EN 60079-14.

---

## Risques d'inflammation

L'exploitant est tenu d'identifier les risques d'exploitation, les conditions de fonctionnement sur site et de décider des méthodes de surveillance requises, en accord avec les autorités de contrôle compétentes. Il est impératif de respecter les dispositions nécessaires. Le constructeur de machines ne peut fournir de recommandations ayant validité générale. Veuillez tenir compte des informations fournies dans les présentes instructions de service.

---

### Remarque

Les informations fondamentales relatives à l'évaluation des risques d'inflammation liés aux appareils électriques et à leur exploitation en zones à atmosphère explosible figurent dans les directives 2014/34/UE et 1999/92/CE ainsi que dans la série de normes CEI / EN 60079.

---

Si une certification de la machine par une instance tierce est présente, vous devez alors en respecter les données techniques et les conditions particulières.

Le certificat doit être délivré avant la mise en service.

## 2.7 Modules sensibles à l'électricité statique

### Dommages matériels causés par des décharges électrostatiques

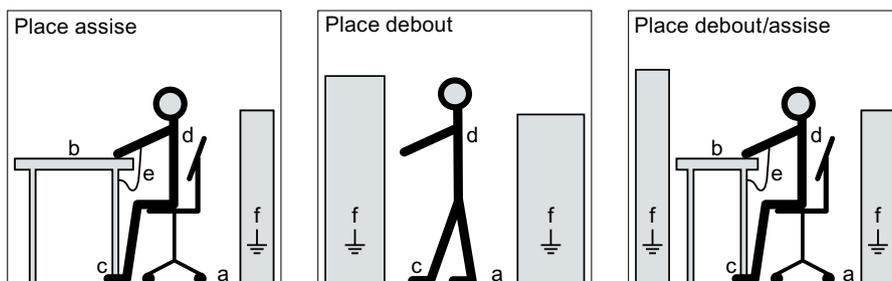
Les modules électroniques contiennent des éléments sensibles aux décharges électrostatiques. En cas de manipulation incorrecte, ces composants peuvent être endommagés ou détruits. Pour éviter tout dommage matériel, suivre les instructions suivantes.

- Ne toucher les modules électroniques que si l'exécution de travaux sur ceux-ci est impérative.
- La personne qui effectue l'intervention doit impérativement se décharger le corps de toute électricité statique et être reliée à la terre avant de toucher les modules électroniques.

## 2.7 Modules sensibles à l'électricité statique

- Ne pas mettre les modules électroniques en contact avec des matériaux à isolation électrique tels que par ex. :
  - un film plastique
  - des éléments en plastique
  - des dessus de table isolants
  - des vêtements en fibres synthétiques
- Déposer les modules uniquement sur une surface conductrice et mise à la terre.
- Emballer, entreposer et transporter les modules et pièces électroniques exclusivement dans des emballages conducteurs, tels que :
  - des boîtes en plastique métallisé ou en métal
  - des mousses en plastique conductrices
  - du papier d'aluminium ménager

Les mesures de protection requises pour les composants sensibles aux décharges électrostatiques (CSDE) sont illustrées par les figures suivantes :



a = sol conducteur

b = table antistatique

c = chaussures antistatiques

d = blouse antistatique

e = bracelet antistatique

f = raccordement à la terre des armoires

## Risque d'explosion par décharges électrostatiques

Les décharges électrostatique constituent une source possible d'inflammation. Des charges électrostatiques dangereuses peuvent se produire, du fait notamment d'une friction mécanique, d'une circulation d'air chargée en particules ou de personnes non reliées à la terre, par ex. pendant les travaux de maintenance ou de nettoyage.

Elles peuvent provoquer une explosion si le moteur est exploité en atmosphère explosible  
Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Éviter d'effectuer les travaux précités sur des pièces non métalliques, par ex. la mousse sur les silencieux.
- Respecter les mesures de protection CSDE.

## 2.8 Compatibilité électromagnétique

### Compatibilité électromagnétique

Cette machine est conçue selon la norme CEI / EN 60034 et remplit, en cas d'utilisation conforme, les exigences de la directive européenne 2014/30/UE concernant la compatibilité électromagnétique.

## 2.9 Immunité aux perturbations

Pour ne pas nuire à l'immunité aux perturbations de la machine en sélectionnant des unités de contrôle et des câbles de signaux appropriés.

## 2.10 Répercussions sur le réseau d'alimentation en cas de fortes variations du couple

De fortes variations du couple, par exemple dans le cas de l'entraînement d'un compresseur à piston, engendrent un courant moteur non sinusoïdal. Les harmoniques générées passant par les câbles de raccordement peuvent créer un niveau de répercussion non admissible.

## 2.11 Tensions perturbatrices lors du fonctionnement avec variateur

### Tensions perturbatrices lors du fonctionnement avec variateur

Lors du fonctionnement avec variateur, il se produit des émissions de perturbations plus ou moins fortes suivant le variateur utilisé (constructeur, type, mesures d'antiparasitage). Sur les moteurs avec capteurs incorporés (par ex. thermistances CTP), les lignes de raccordement des capteurs peuvent être le siège de tensions perturbatrices dues au variateur. Ces facteurs sont susceptibles de provoquer des défauts pouvant entraîner, directement ou indirectement, la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

- Respecter les consignes CEM du constructeur du variateur. Cela permet d'éviter un dépassement des valeurs limites selon CEI/EN 61000-6-2 .... CEI/EN 61000-6-4 du système d'entraînement, qui comprend la machine et le variateur.
- Prendre les mesures CEM qui s'imposent.

## 2.12 Exécutions spéciales et variantes de construction

Avant d'effectuer tout travail sur la machine, identifiez l'exécution de la machine.

En cas de divergences et de doute, prendre contact avec le constructeur en précisant le type et le numéro de série de l'appareil (voir la plaque signalétique) ou s'adresser au Servicecenter (Page 165).

## 2.13 Conditions particulières pour l'utilisation

Les certificats (Page 171) contiennent les énumérations des conditions particulières pour la sécurité d'utilisation des machines pour atmosphère explosible identifiées par un **X**.

## Description

### 3.1 Domaine d'application

Les machines électriques tournantes de cette série sont utilisées comme entraînements industriels. Ils sont conçus pour de nombreuses applications d'entraînement, tant pour le fonctionnement sur le secteur qu'en association avec des variateurs de fréquence. Ils se caractérisent par leur puissance volumique élevée, leur grande robustesse, leur longue durée de vie et leur grande fiabilité.

#### Utilisation conforme des machines

Ces machines sont destinées à une utilisation dans des installations industrielles. Elles sont conformes aux normes harmonisées de la série EN / CEI 60034 (VDE 0530). Il est interdit de les utiliser dans des zones à atmosphère explosive, à moins que le marquage sur la machine n'autorise explicitement un fonctionnement sur secteur ou sur variateur. En cas d'exigences accrues ou autres résultant d'une utilisation exceptionnelle dans des installations non industrielles (notamment en ce qui concerne la protection contre les contacts de la part d'enfants), il incombe au responsable de l'installation de prendre les dispositions appropriées.

---

#### Remarque

##### Directive machines

Les machines à basse tension sont des composants destinés à être incorporés dans des machines au sens de la directive machines actuelle. La mise en service est interdite tant que la conformité du produit final à cette directive n'est pas établie. Suivre la norme EN / CEI 60204-1.

---



##### Utilisation de machines sans marquage CE

Les machines sans marquage CE sont destinées à être utilisées à l'extérieur de l'espace économique européen (EEE). N'utilisez aucune machine ne disposant pas du marquage CE dans l'EEE !



##### Utilisation de moteurs sans marquage UKCA

Ne pas utiliser des machines sans marquage UKCA en Grande-Bretagne (Angleterre, Pays de Galles et Écosse).



##### Utilisation de moteurs sans marquage EAC

### 3.1 Domaine d'application

Les machines EAC sont identifiées sur la plaque signalétique et sont destinées à une utilisation au sein de l'Union Douanière Eurasie.  
Ne pas utiliser de machine sans marquage EAC dans l'Union douanière Eurasie.



#### Utilisation de moteurs pour atmosphère explosive sans marquage CCC

Les moteurs pour atmosphères explosives avec marquage CCC sont destinés au marché chinois.  
Ne pas utiliser des machines sans marquage CCC en Chine.

### Utilisation dans les zones à risque d'explosion

Les moteurs électriques antidéflagrants correspondent aux normes des séries CEI / EN 60034 et CEI / EN 60079. Le moteur ne doit être exploité dans des zones à risque d'explosion que dans le strict respect des mesures édictées par l'autorité de contrôle compétente. Il revient à l'autorité de contrôle de déterminer le danger d'explosion et d'en faire la classification par zones. Le mode de protection ainsi que les conditions particulières sont indiqués sur la plaque signalétique ou dans le certificat de contrôle. Si le numéro de certificat se termine par un X, suivre les recommandations spéciales portant sur le fonctionnement sûr de la machine dans les instructions de service ou, si disponible, dans le certificat d'examen UE de type ou l'IECEx Certificate of Conformity. Le fonctionnement avec un variateur doit être certifié. Suivre impérativement les consignes spécifiques du constructeur.

### Risque d'explosion lié aux mélanges hybrides

Les mélanges hybrides résultent de l'association de poussières combustibles avec des mélanges gaz-air explosibles qui, dans le cas d'une apparition simultanée, peuvent former une atmosphère explosive dangereuse. Dans ce cas, des modifications des grandeurs caractéristiques de sécurité peuvent survenir, par exemple modification du découpage des zones, augmentation de la pression d'explosion, réduction de l'énergie minimale d'allumage et réduction des températures maximales à respecter.

Il peut en résulter une explosion. La mort, des blessures graves et des dommages matériels importants peuvent en être la conséquence.

- Pour cette raison, lors de l'apparition de mélanges hybrides, il convient de prendre en considération les grandeurs caractéristiques pertinentes aussi bien pour le gaz (zones 0, 1 et 2) que pour la poussière (zones 20, 21 et 22). Pour un mélange hybride donné, un organisme compétent doit déterminer, au cas par cas, si les grandeurs caractéristiques déterminantes pour un allumage sont influencées négativement.
- Les moteurs équipés d'une double signalisation pour G (gaz) et D (poussière) ne peuvent, en cas de présence simultanée, être mis en œuvre par l'utilisateur qu'après examen préalable des propriétés des mélanges hybrides.

#### Mode de protection Ex nA ou Ex ec

Cette machine est conçue en mode de protection "anti-étincelles" Ex nA selon CEI / EN 60079-0 et CEI / EN 60079-15, ou bien en mode de sécurité "Sécurité augmentée" Ex ec d'après CEI / EN 60079-0 et CEI / EN 60079-7. Utiliser la machine uniquement en atmosphère explosible dans la **zone 2** conformément à la norme CEI / EN 60079-10-1.

#### Mode de protection Ex e ou Ex eb

Cette machine est conçue en mode de protection "Sécurité augmentée" Ex e ou Ex eb selon CEI / EN 60079-0 et CEI / EN 60079-7. Utiliser la machine uniquement en atmosphère explosible dans la **zones 1 et 2** conformément à la norme CEI / EN 60079-10-1.

#### Mode de protection Ex tb, Ex tc

Cette machine est conçue facultativement ou exclusivement en mode de protection "protection par enveloppe" (Ex t) conformément aux normes CEI / EN 60079-0 et CEI / EN 60079-31. Utiliser la machine uniquement en atmosphère explosible **dans les zones 21 et 22** en mode de protection Ex tb et dans la **zone 22** en mode de protection Ex tc, conformément à la norme CEI / EN 60079-10-2.

## 3.2 Plaques signalétiques

### Plaque signalétique

La plaque signalétique comprend les données d'identification ainsi que les caractéristiques techniques les plus importantes. Ces données ainsi que les accords contractuels définissent les limites de l'utilisation conforme.

### Données de la plaque signalétique

Repère	Description	Repère	Description
<b>Caractéristiques générales</b>		<b>Caractéristiques électriques</b>	
1	Type de machine	31	Caractéristiques électriques
2	Type de machine	33	Tension assignée V
3	Numéro de série (avec la date de fabrication AA.MM)	34	Raccordement des enroulements
4	Normes	35	Fréquence Hz
5	Indications complémentaires (optionnelles)	36	Puissance assignée kW
6	Données client (option)	37	Courant assigné A
7	Pays de fabrication	38	Facteur de puissance $\cos\varphi$
8	Site de production	39	Vitesse assignée tr/min
9	Numéro d'identification de l'organisme de contrôle (option)	40	Classe de rendement
10	Prescriptions (en option)	41	Rendement
49	Logo de la société	42	Couple Nm (en option)
52	Prescription relative aux bateaux	45	Rapport de courant de démarrage (en option)
53	Type de famille de machine	46	Mode de fonctionnement (en option)
54	Données des machines pour atmosphère explosible	48	Chauffage à l'arrêt (en option)
<b>Caractéristiques mécaniques</b>		51	Indications relatives au variateur
11	Taille	57	Classe de température

## Description

### 3.2 Plaques signalétiques

Repère	Description	Repère	Description
12	Forme de construction		
13	Indice de protection		
14	Poids de la machine kg		
15	Classe thermique		
16	Plage de température ambiante (facultatif)		
17	Altitude d'implantation (uniquement si supérieure à 1000 m)		
18	Niveau d'intensité vibratoire		
19	Tailles de palier		
20	Indications relatives au graissage / Prescriptions (en option)		
24	Convention de clavette		

#### Plaque signalétique de fonctionnement sur réseau (DOL)

(49)											(10)			<b>CE</b>	
(7)	(8)											(3)	(9)		
(1)	(53)	(2)											(3)	(9)	
(4)	(11)	(12)	(13)											(54)	
(14)	(15)	(16)	(17)												
(52)	(19)	(24)	(20)												
										(18)	(54)				
(33)(34)	(35)	(37)	(36)	(38)	(41)	(39)	(40)	(45)			(57)				
(31)															
(5)											(6)	(48)			

#### Plaque signalétique de fonctionnement avec variateur (VSD)

(49)											(7)				
(8)											(3)				
(1)	(53)	(2)											(3)		
(4)											(51)				
										(46)					
(33)(34)	(35)	(37)	(36)	(38)	(42)	(39)									
(31)															
(5)															

## 3.3 Constitution

### Version des moteurs

Les normes et prescriptions ayant servi de base pour la conception et la vérification de ce moteur sont indiquées sur la plaque signalétique.

La version des moteurs est toujours conforme aux normes suivantes : pour les versions des normes harmonisées indiquées, prière de consulter la déclaration CE ou UE de conformité.

### 3.3.1 Normes et prescriptions

Tableau 3-1 Prescriptions générales appliquées

Caractéristique	Norme	EAC	GB	BS
Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement	EN / IEC 60034-1	GOST R IEC 60034-1	GB 755	BS EN IEC 60034-4-1
Méthodes spécifiques pour déterminer les pertes et du rendement des machines de grande taille à partir d'essais	EN / IEC 60034-2-1 EN / IEC 60034-2-2 EN / IEC 60034-2-3	GOST R IEC 60034-2-1 GOST R IEC 60034-2-2 GOST IEC 60034-2-3	GB/T 1032	BS EN 60034-2-1 BS EN 60034-2-2 BS EN IEC 60034-2-3
Degré de protection	EN / IEC 60034-5	GOST IEC 60034-5	GB/T 4942.1	BS EN IEC 60034-5
Refroidissement	EN / IEC 60034-6	GOST R IEC 60034-6	GB/T 1993	BS EN 60034-6
Forme de construction	EN / IEC 60034-7	GOST R IEC 60034-7	GB/T 997	BS EN 60034-7
Désignation des connexions et sens de rotation	EN / IEC 60034-8	GOST 26772	GB/T 1971	BS EN 60034-8
Émission sonore	EN / IEC 60034-9	GOST IEC 60034-9	GB 10069.3	BS EN 60034-9
Protection thermique intégrée	EN / IEC 60034-11	GOST 27888	GB/T 13002	BS EN 60034-11
Comportement au démarrage des moteurs électriques tournants	EN / IEC 60034-12	GOST R IEC 60034-12	GB/T 21210	BS EN 60034-12
Niveaux d'intensité vibratoire	EN / IEC 60034-14	GOST IEC 60034-14	GB 10068	BS EN IEC 60034-14
Classes de rendement pour les moteurs à induction triphasés à cage	EN / IEC 60034-30-1	GOST IEC 60034-30-1	GB 18613	BS EN 60034-30-1
Tensions normales IEC	IEC 60038	GOST R IEC 61800-1	GB/T 156	BS EN 60038

## Description

### 3.3 Constitution

Tableau 3-2 Prescriptions appliquées concernant les machines pour atmosphères explosives

Caractéristique	Norme	EAC	GB	BS
Matériel électrique pour atmosphères explosives - partie 0 : Exigences générales	EN / IEC 60079-0	GOST 31610.0	GB 3836.1	BS EN IEC 60079-0
Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses - partie 1 : Protection du matériel par enveloppes antidéflagrantes "d"	EN / IEC 60079-1	GOST IEC 60079-1	GB 3836.2	BS EN 60079-1
Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses - partie 7 : Protection du matériel par sécurité augmentée "e"	EN / IEC 60079-7	GOST R IEC 60079-7	GB 3836.3	BS EN IEC 60079-7
Matériel électrique pour atmosphères explosives - partie 14 : Conception, sélection et construction des installations électriques	EN / IEC 60079-14	GOST IEC 60079-14	GB 3836.15	BS EN 60079-14
Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses - partie 15 : Protection du matériel par sécurité augmentée "n"	EN / IEC 60079-15	GOST 31610.15	GB 3836.8	BS EN 60079-15
Matériel électrique pour atmosphères explosives - partie 17 : Inspection et entretien des installations électriques	EN / IEC 60079-17	GOST IEC 60079-17	GB 3836.16	BS EN 60079-17
Matériel électrique pour atmosphères explosives - partie 19 : Réparation et remise en état	EN / IEC 60079-19	GOST R IEC 60079-19	GB 3836.13	BS EN IEC 60079-19
Atmosphère explosive - Partie 31 : Protection du matériel contre l'inflammation des poussières par enveloppe "t"	EN / IEC 60079-31	GOST IEC 60079-31	GB 12479.5	BS EN 60079-31
Directive relative à l'harmonisation des législations des États membres concernant les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles	Directive 2014/34/UE	TR CU	CNCA-C23-01:2019	UK S.I. 2016 No. 1107

#### 3.3.2 Refroidissement, ventilation

Les machines de cette gamme sont des moteurs asynchrones triphasés dotés d'un circuit de refroidissement primaire (interne) fermé et d'un circuit secondaire ouvert d'air de refroidissement (refroidissement par la surface). Le refroidissement par la surface varie selon la version.

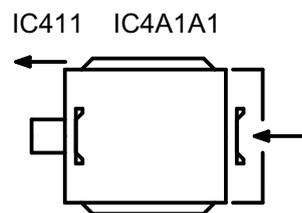
### 3.3.2.1 Machines avec ventilateur

#### Auto-ventilation (standard) : Mode de refroidissement IC 411 selon EN / CEI 60034-6

Du côté N, la carcasse du stator comporte un capot de ventilateur pour le guidage de l'air extérieur. L'air extérieur est aspiré par des ouvertures dans le capot de ventilateur et balaie dans le sens axial les nervures extérieures de la carcasse. La roue de ventilateur produisant le courant d'air de refroidissement extérieur est fixée sur l'arbre moteur.

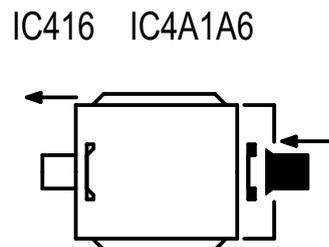
Les roues de ventilateur sont indépendantes du sens de rotation.

Lors d'un fonctionnement à démarrages et freinages fréquents ou lorsque la vitesse de rotation est régulée de manière constante à une valeur inférieure à la vitesse assignée, vérifiez l'efficacité du refroidissement.



#### Refroidissement par motoventilateur (option) : mode de refroidissement IC 416 selon EN / CEI 60034-6

Le refroidissement indépendant de la vitesse de rotation est assuré par une unité indépendante de l'état de fonctionnement du moteur (refroidissement par motoventilateur). Cette unité est fermée vers l'extérieur par un capot de ventilateur. Le motoventilateur dispose de son propre entraînement principal avec roue de ventilateur qui permet de générer le courant d'air froid nécessaire pour refroidir la machine.



### 3.3.2.2 Machines sans ventilateur (option)

#### Mode de refroidissement IC 410

Refroidissement par la surface par libre convection : mode de refroidissement IC 410 selon EN / CEI 60034-6

#### Mode de refroidissement IC 418

Refroidissement par la surface avec circulation de l'air de refroidissement par déplacement relatif : mode de refroidissement IC 418 selon EN / CEI 60034-6

### 3.3.3 Paliers

Le soutien et le positionnement de l'arbre du moteur dans la partie fixe du moteur sont assurés par des paliers à roulement disposés côté DE et côté NDE. Un côté a la fonction de palier fixe chargé de transmettre les efforts radiaux et axiaux de l'arbre rotatif à la partie fixe du moteur. Le côté opposé est exécuté comme roulement libre d'appui pour permettre les dilatations thermiques au sein de la machine et pour transmettre les efforts radiaux.

La durée de vie nominale (calculée) des paliers (ISO 281) est de 20 000 heures au moins en cas d'exploitation des efforts radiaux/axiaux admissibles et de fonctionnement sur réseau à 50 Hz. La durée de vie des roulements peut cependant être bien supérieure si les forces sont plus faibles (par exemple en fonctionnement avec un accouplement compensateur).

Les roulements en version lubrifiée à vie ne nécessitent pas d'entretien.

### 3.3.4 Efforts axiaux et radiaux

En fonction de la forme de construction / du type d'installation, les valeurs admissibles pour les efforts axiaux et radiaux sont disponibles dans le catalogue ou sur la plaque signalétique. Les indications figurant sur la plaque signalétique sont déterminantes.



#### ATTENTION

#### Dommages aux paliers ou sur l'arbre

De grandes masses entraînées et un centre de gravité des masses en dehors du bout d'arbre peuvent conduire à des résonances. Il peut en résulter des dommages sur les paliers et sur l'arbre. Ce qui peut provoquer une explosion si le moteur est exploité dans une atmosphère explosible. Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Respecter les charges admissibles pour les forces sur le bout d'arbre indiquées dans les données du catalogue ou dans les données de configuration.
- Respecter impérativement la charge radiale minimale de 50 % de l'effort radial admissible pour les paliers à rouleaux cylindriques.

Le moteur est équipé de paliers à roulements graissés.

- Les paliers des moteurs jusqu'à la hauteur d'axe 250 sont à graissage permanent en version standard.
- Les paliers des moteurs à partir de la hauteur d'axe 280 possèdent des options de regraissage.

### 3.3.5 Équilibrage

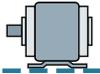
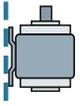
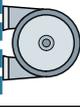
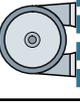
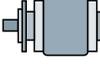
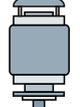
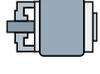
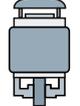
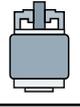
En version standard, le moteur possède le niveau d'intensité vibratoire A. Le rotor est équilibré dynamiquement avec demi-clavette (indice "H").

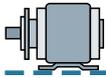
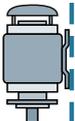
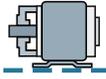
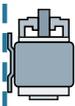
Le niveau d'intensité vibratoire B peut être commandé en option et est indiqué sur la plaque signalétique.

### 3.3.6 Formes de construction/conditions d'installation

La forme de construction de la machine est indiquée sur la plaque signalétique.

Tableau 3-3 Forme de construction

Code forme de construction	Représentation graphique	Autres types d'installation	Représentation graphique
IM B3 (IM 1001)		IM V5 (IM 1011)	
		IM V6 (IM 1031)	
		IM B6 (IM 1051)	
		IM B7 (IM 1061)	
		IM B8 (IM 1071)	
IM B5 (IM 3001)		IM V1 (IM 3011)	
		IM V3 (IM 3031)	
IM B14 (IM 3601)		IM V18 (IM 3611)	
		IM V19 (IM 3631)	

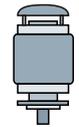
Code forme de construction	Représentation graphique	
IM B35 (IM 2001)		IM V15 (IM 2011) 
		IM V35 (IM 2031) 
IM B34 (IM 2101)		IM V17 (IM 2111) 
		IM V37 (IM 2131) 

### Formes de construction / conditions d'installation concernant les machines antidéflagrantes

La forme de construction de la machine est indiquée sur la plaque signalétique.

Dans le cas des machines pour atmosphère explosive présentant une forme de construction avec bout d'arbre orienté vers le bas IM V5, IM V1 ou IM V18, une version avec toit de protection est prescrite. En usine, les machines antidéflagrantes présentant une forme de construction IM V5, IM V1 ou IM V18 sont équipées d'un toit de protection.

Tableau 3-4 Forme avec toit de protection

Conditions d'installation	Représentation graphique
IM V5 (IM 1011)	
IM V1 (IM 3011)	
IM V15 (IM 2011)	

Conditions d'installation	Représentation graphique
IM V17 (IM 2111)	
IM V18 (IM 3611)	

### 3.3.7 Degré de protection

La plaque signalétique mentionne l'indice de protection de la machine, qui peut être installée dans un environnement poussiéreux ou humide.

#### 3.3.7.1 Degré de protection des machines pour atmosphère explosible

Les moteurs destinés à être utilisés en zone 1 (sécurité augmentée "e" ou "eb") ou en zone 2 (mode de protection "nA" ou "ec") sont proposés en indice de protection IP55.

Les machines destinées à être utilisées en zone 21 (protection contre l'inflammation des poussières "tb") et groupe IIIC offrent un indice de protection IP65. Les machines destinées à être utilisées en zone 22 (protection contre l'inflammation des poussières "tc") et groupe IIIB sont dotées d'un indice de protection IP55 et peuvent être mises en œuvre en environnement poussiéreux, p. ex. dans des moulins, silos, malteries, usines d'aliments pour animaux ainsi que dans certains secteurs de l'industrie chimique.

### 3.3.8 Conditions ambiantes

#### Valeurs limites pour la version standard

Humidité relative de l'air pour une température ambiante $T_{amb}$ 40 °C	55 % max.
Température ambiante	-20 °C bis +40 °C
Altitude d'installation	≤ 1000 m
Air à la teneur en oxygène normale, généralement	21 % ( V / V )

En version standard, la machine ne convient pas pour le fonctionnement en atmosphère saline ou agressive, ni à l'installation en plein air.

#### Valeurs limites pour des versions spéciales

En cas de conditions ambiantes divergentes, les indications qui figurent sur la plaque signalétique ou dans le catalogue sont applicables.

### 3.3.9 Equipements optionnels

Les machines peuvent être équipées des éléments intégrés suivants :

- Capteurs de température implantés dans l'enroulement du stator pour surveiller la température et protéger l'enroulement du stator contre la surchauffe.
- Chauffage à l'arrêt pour les machines dont les enroulements sont exposés au risque de condensation du fait des conditions climatiques.

Les machines peuvent être équipées des éléments rapportés suivants :

- Frein
- Codeur incrémental
- Ventilation forcée
- Point de mesure pour dispositif de mesure de vibration SPM pour contrôle des paliers
- Dispositif anti-dévireur

---

#### Remarque

#### Autres documents

Tenez compte de tous les autres documents fournis avec cette machine.

---

### Equipements additionnels

Suivant les options commandées, le moteur peut renfermer ou porter divers équipements additionnels tels que des sondes thermométriques pour la surveillance des paliers ou des enroulements, par exemple.



#### **Danger d'explosion lors de l'utilisation dû à une température de surface trop élevée**

Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Prévenez le dépassement de la température de surface maximale en respectant les conditions d'utilisation prescrites.
- Surveillez la température de l'enroulement. Utilisez pour ce faire la sonde thermométrique intégrée dans l'enroulement du stator, comme indiqué sur la plaque signalétique ou la plaque supplémentaire.

### 3.3.10 Identification

Pour mise en œuvre en zone 1 (IEC/EN/BS/GOST 60079-10-1, GB3836.14)

 \*\*\*\*  II 2G Ex eb IIC T. Gb

	****		II 2G Ex eb IIB T. Gb
	****		II 2G Ex eb IIA T. Gb
	****		II 2G Ex eb IIC T. Gb
	****		II 2G Ex eb IIB T. Gb
	****		II 2G Ex eb IIA T. Gb
	1Ex e IIC T. Gb X		
	1Ex e IIB T. Gb X		
	1Ex e IIA T. Gb X		
	Ex e IIC T. Gb		
	Ex e IIB T. Gb		
	Ex e IIA T. Gb		
	Ex eb IIC T. Gb		
	Ex eb IIB T. Gb		
	Ex eb IIA T. Gb		

Pour mise en œuvre en zone 2 (IEC/EN/BS/GOST 60079-10-1, GB3836.14)

			II 3G Ex ec IIC T. Gc
			II 3G Ex ec IIB T. Gc
			II 3G Ex ec IIA T. Gc
			II 3G Ex ec IIC T. Gc
			II 3G Ex ec IIB T. Gc
			II 3G Ex ec IIA T. Gc
	2Ex nA IIC T. Gc X		
	2Ex nA IIB T. Gc X		
	2Ex nA IIA T. Gc X		
	Ex nA IIC T. Gb		
	Ex nA IIB T. Gb		
	Ex nA IIA T. Gb		
	Ex ec IIC T. Gc		
	Ex ec IIB T. Gc		

Ex ec IIA T. Gc

**Pour mise en œuvre en zone 21 (IEC/EN/BS/GOST 60079-10-2, GB12476.3)**

 \*\*\*\*  II 2D Ex tb IIIC T... °C Db

 \*\*\*\*  II 2D Ex tb IIIB T... °C Db

 \*\*\*\*  II 2D Ex tb IIIA T... °C Db

 \*\*\*\*  I 2D Ex tb IIIC T... °C Db

 \*\*\*\*  II 2D Ex tb IIIB T... °C Db

 \*\*\*\*  II 2D Ex tb IIIA T... °C Db

 Ex tb IIIC T... °C Db X

 Ex tb IIIB T... °C Db X

 Ex tb IIIA T... °C Db X

 Ex tD A21 IP65 T... °C

Ex tb IIC T... °C Db

Ex tb IIB T... °C Db

Ex tb IIA T... °C Db

**Pour mise en œuvre en zone 22 (IEC/EN/BS/GOST 60079-10-2, GB12476.3)**

  II 3D Ex tc IIIC T... °C Dc

  II 3D Ex tc IIIB T... °C Dc

  II 3D Ex tc IIIA T... °C Dc

  II 3D Ex tc IIIC T... °C Dc

  II 3D Ex tc IIIB T... °C Dc

  II 3D Ex tc IIIA T... °C Dc

 Ex tc IIIC T... °C Dc X

 Ex tc IIIB T... °C Dc X

 Ex tc IIIA T... °C Dc X

 Ex tD A22 IP55 T... °C

Ex tc IIC T... °C Dc

Ex tc IIB T... °C Dc

Ex tc IIA T... °C Dc

\*\*\*\* numéro à 4 chiffres de l'organisme effectuant l'audit de surveillance

### **3.3.11 Boîte à bornes**

En option, des bornes de raccordement supplémentaires sont disponibles dans la boîte à bornes pour les dispositifs de surveillance. Une boîte à bornes supplémentaire peut être montée en option sur les moteurs plus grands. Le nombre de bornes disponibles est indiqué sur les schémas électriques.

Dans le cas des machines dont la partie supérieure de la boîte à bornes est vissée, une rotation à 4 x 90 degrés est possible.

### **3.3.12 Peinture**

#### **Peinture**

La machine est peinte en fonction de la commande.

#### **Contrôle de conformité de la peinture pour zone Ex**

Les types de peintures commandables en standard pour les machines pour zones explosibles disposent tous d'un certificat de conformité électrostatique.

De tels certificats n'existent pas pour les peintures non standard ou spécifiques au client. Tenir compte du fait que les certificats existants ne sont pas valables en cas d'application ultérieure de couches peinture.

- Utiliser un produit d'origine contrôlée pour toute application ultérieure de peinture.
- Le contrôle électrostatique du système dans son ensemble est à la charge de l'exploitant.

3.3 Constitution

## Préparation au service

Une planification et une préparation soigneuses de l'utilisation du moteur sont des préalables importants pour une installation simple et correcte, un fonctionnement sûr et l'accessibilité du moteur pour son entretien et sa remise en état.

Ce chapitre indique ce dont il faut tenir compte lors de la configuration de l'installation relative à ce moteur et décrit les préparatifs à réaliser avant la livraison du moteur.

### 4.1 Aspects relatifs à la sécurité lors de la configuration de l'installation

Des dangers résiduels proviennent du moteur. Ils sont décrits au chapitre "Consignes de sécurité" (Page 11) ou bien dans les sections par thématique.

Il faut assurer un fonctionnement sûr du moteur à l'intérieur de l'installation par des mesures de sécurité appropriées telles que les éléments de protection, les zones interdites, la signalétique, etc.

### 4.2 Respect du mode de fonctionnement

Respecter le mode de fonctionnement du moteur. Une commande appropriée permet d'éviter les survitesses et, par conséquent, de causer des dommages au moteur.

### 4.3 Moteurs sans couche de finition

#### Moteurs sans couche de finition

Pour les moteurs fournis seulement avec une couche de fond, appliquer une peinture conçue en fonction des directives applicables pour l'application considérée. La couche de fond seule n'offre aucune protection suffisante contre la corrosion.

La peinture appliquée doit répondre aux exigences visant à éviter l'accumulation de charges électrostatiques. Voir EN 60079-0.

Pour obtenir des recommandations sur l'application de la peinture, s'adresser au Servicecenter.

## 4.4 Livraison

### Vérification de l'état complet de la fourniture

La composition des systèmes d'entraînement est variable d'un client à l'autre. Après la réception de l'envoi, vérifier immédiatement si l'étendue de livraison correspond aux documents d'accompagnement. SIEMENS décline toute responsabilité pour les vices faisant l'objet de réclamations à retardement.

- Pour les dommages visibles dus au transport, portez immédiatement réclamation auprès du transporteur.
- Pour les vices visibles/les fournitures incomplètes, porter immédiatement réclamation auprès de l'agence Siemens compétente.
- Conserver à portée de main les instructions de service fournies.

La plaque signalétique jointe à la livraison sur demande constitue un moyen supplémentaire pour apposer les caractéristiques de la machine sur la machine ou dans ses environs.

## 4.5 Transport et entreposage

Pour toutes les tâches effectuées sur la machine, respecter ce qui suit :

- Respecter les consignes générales de sécurité (Page 11).
- Respecter les prescriptions nationales et spécifiques au secteur.
- Pour une utilisation du moteur dans l'Union européenne, respecter les exigences de la norme EN 50110-1 relative au fonctionnement des installations électriques en toute sécurité.

Les informations nécessaires concernant l'élingage, le levage et le transport corrects de la machine, comme le poids, le centre de gravité et les points de fixation, se trouvent ici :

- Dessin coté de la machine et explications correspondantes ou caractéristiques techniques
- Indications relatives au transport
- Plaque signalétique et plaque des consignes de levage, le cas échéant
- Nomenclature d'expédition
- Emballage

### Dangers liés à un levage et à un transport incorrects

Le basculement ou la chute des marchandises peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels considérables. Respecter les consignes de sécurité suivantes :

- Effectuer tous les travaux avec soin et prudence.
- Suivre les remarques éventuelles figurant dans les documents d'expédition.

- Lors du transport et de l'entreposage, respecter les marquages de manipulation figurant sur les colis conformément à la norme ISO 780.
- Utiliser uniquement des moyens de levage, des dispositifs de transport et des chariots de manutention aux dimensions adaptées.

### **Dangers liés à un élingage et à un levage incorrects**

- S'assurer de disposer d'un équipement de levage adapté.
- Élinguer les marchandises uniquement au niveau des éléments d'élingage correspondants et/ou aux endroits indiqués. Les points de fixation ne sont pas conçus pour des charges supplémentaires.
- Utiliser des équipements d'élingage ou d'écartement.
- Sauf indication contraire dans les consignes de transport, le moteur doit être transporté en l'état.

### **Dangers liés à des points de fixation endommagés**

- Vérifier la présence éventuelle de détériorations sur les points de fixation du moteur, par ex. anneaux de levage, œillets de levage ou vis à anneau. Remplacer les points de fixation endommagés.
- Avant utilisation, vérifier que les points de fixation sont correctement mis en œuvre.

### **Danger en cas de transport non conforme avec des cordes**

Lorsque vous transportez la machine suspendue à des cordes, ces dernières peuvent se rompre, par exemple si elles sont endommagées. En outre, si la machine n'est pas suffisamment fixée, elle peut se balancer. Il peut s'en suivre la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

- Lors du transport ou de l'installation, utilisez des éléments de suspension appropriés supplémentaires.
- Deux élingues doivent déjà suffire pour porter l'intégralité de la charge.
- Veillez à ce que les éléments de suspension ne glissent pas en les bloquant.
- Lors de l'utilisation de moyens de levage à 2 élingues, un angle d'inclinaison max.  $\leq 45^\circ$  selon ISO 3266 (DIN 580) doit être respecté.
- Orienter les anneaux à visser de manière à ce que les élingues soient alignées au plan des anneaux.

### Danger en cas de levage incorrect

Si la machine n'est pas soulevée ou transportée de manière conforme, elle peut glisser ou basculer. Il peut s'en suivre la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

- Tous les anneaux de levage présents sur la machine doivent être utilisés.
- Ne fixez pas de charge ou poids supplémentaire lors de l'utilisation des anneaux de levage présents sur la machine. Les anneaux de levage ne sont conçus que pour le poids à vide de la machine.
- Les anneaux vissés doivent être bien serrés.
- Les vis à anneaux doivent être vissées jusqu'à leur surface d'appui.
- Respectez les charges admissibles des vis à anneaux.
- Au besoin, utiliser des éléments de suspension appropriés, p. ex. des élingues plates (EN1492-1) et des sangles d'amarrage (EN12195-2), ayant une portance suffisante.
- Ne pas rester sous la machine suspendue ni à proximité.

 <b>ATTENTION</b>
<b>Danger de mort lié à la chute de la machine</b>
Le moteur peut tomber en cas de défaillance des moyens de levage et de suspension. Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour pouvoir accéder sans danger et aisément à la face inférieure du moteur, placer celui-ci en position rehaussée et sûre.</li> </ul>

### Remarque

Transportez et manutentionnez les machines uniquement dans la position correspondant à leur forme de construction.

La forme de construction de la machine est indiquée sur la plaque signalétique.

N'enlevez les éventuelles fixations prévues pour le transport que juste avant la mise en service. Conservez les fixations pour le transport ou désactivez-les. Utiliser à nouveau les fixations pour d'autres transports ou les réactiver.

La machine est emballée différemment selon l'itinéraire de transport et sa taille. L'emballage correspond aux directives d'emballage selon ISPM (Normes internationales pour les mesures phytosanitaires), si rien de particulier n'est défini dans le cadre d'un contrat.

Respecter les symboles apposés sur l'emballage. Ils ont les significations suivantes :



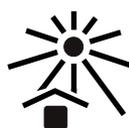
En haut



Marchandise fragile



Conserver à l'abri de l'humidité



Tenir à l'écart de la chaleur



Centre de gravité



Crochet interdit



Elingage ici

## 4.5.1 Entreposage

### Entreposage à l'extérieur

<b>IMPORTANT</b>
<b>Endommagement de la machine</b>
Un entreposage non conforme peut entraîner des dommages matériels. Prenez des mesures pour protéger la machine en cas de conditions climatiques extrêmes (atmosphère humide, saline et/ou poussiéreuse, etc.).

Choisissez un endroit d'entreposage sec, à l'abri des vibrations et des inondations. Réparez les dommages de l'emballage avant l'entreposage autant que nécessaire pour un entreposage correct. Posez les machines, appareils et caisses sur des palettes, des poutrelles ou des fondations protégeant contre l'humidité du sol. Évitez tout enfoncement dans la terre. Veillez à ce que l'air puisse circuler sous le matériel entreposé.

Les couvertures ou bâches protégeant contre les intempéries ne doivent pas toucher la surface du matériel entreposé. Assurez une circulation suffisante de l'air en intercalant des bois d'écartement.

### Entreposage dans des locaux

Les locaux d'entreposage doivent offrir une protection contre les conditions climatiques extrêmes. Ils doivent être secs, hors gel, bien aérés et exempts de poussières, de chocs et de vibrations.

### Surfaces métalliques nues

Pour le transport, les surfaces nues telles que les bouts d'arbre, les surfaces de bride ou les rebords de centrage doivent être dotées d'une protection contre la corrosion à durée de vie limitée (< 6 mois). Prenez des mesures appropriées pour la protection contre la corrosion en cas d'entreposage de durée prolongée.

### Trou de purge d'eau de condensation

Ouvrez les trous de purge d'eau de condensation existants pour vider l'eau de condensation en fonction des conditions ambiantes, au moins tous les six mois.

Les matières mises en œuvre sont optimisées pour la gamme de température précisée à la commande. Les plages de températures sont indiquées sur la plaque signalétique.



**ATTENTION**

**Risque d'explosion du à des matières d'étanchéités endommagées**

Si la température du lieu d'entreposage du moteur se situe en dehors des limites spécifiées, certaines matières d'étanchéité peuvent se dégrader et le fonctionnement du moteur ne sera plus garanti. Une atmosphère explosible est susceptible de pénétrer dans la machine et de s'enflammer lors de la mise en service. Il peut en résulter une explosion. Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Ne pas entreposer le moteur en dehors des limites de température spécifiées.

## Température d'entreposage

Plage de température admissible : -20 °C à +50 °C

Humidité relative maximale admissible : 60 %

Pour les machines présentant une conception spéciale en ce qui concerne la température ambiante à l'état de fonctionnement ou l'altitude d'implantation, d'autres conditions peuvent s'appliquer pour la température d'entreposage. Dans ce cas, vous trouverez les indications concernant la température ambiante et l'altitude d'implantation sur la plaque signalétique de la machine.

## Durée d'entreposage

Faire tourner l'arbre une fois par jour afin d'éviter l'apparition de marques d'immobilisation irréversibles. Un entreposage de longue durée réduit la durée de vie utile de la graisse des paliers (vieillessement).

### Paliers ouverts

- Vérifiez l'état de la graisse des paliers ouverts (1Z par exemple) en cas d'entreposage de plus de 12 mois.
- Si vous constatez que la graisse est déshuilée ou salie, remplacez la graisse. La pénétration d'eau de condensation entraîne un changement de la consistance de la graisse.

### Paliers fermés

- Dans le cas de roulements fermés, remplacez les paliers côté D et côté N après une durée d'entreposage de 48 mois.

<b>IMPORTANT</b>
<b>Entreposage</b>
Lorsque vous utilisez ou entreposez la machine à l'extérieur sans protection, la machine risque d'être endommagée.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Protégez la machine contre le rayonnement solaire direct, la pluie, la neige, la glace ou la poussière. Utilisez par exemple une superstructure ou un capot supplémentaire.</li><li>• Le cas échéant, consultez le Servicecenter ou accordez-vous d'un point de vue technique sur l'utilisation en extérieur.</li></ul>

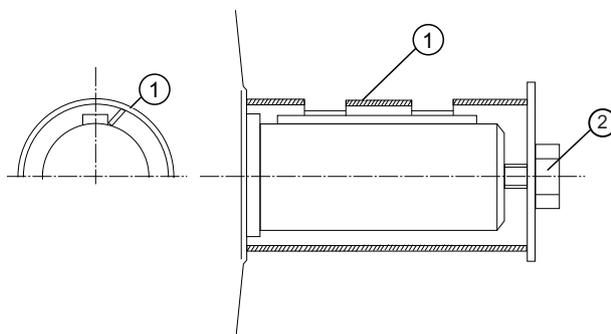
## 4.5.2 Fixation du rotor

En fonction de la version, la machine est équipée d'un dispositif d'immobilisation du rotor. Celui-ci protège les paliers contre les dommages dus aux vibrations lors du transport ou du stockage.

<b>IMPORTANT</b>
<b>Endommagement du moteur dû aux secousses</b>
Si le dispositif d'immobilisation du rotor n'est pas utilisé, la machine risque d'être endommagée par les secousses en cours de transport. Il peut en résulter des dommages matériels.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Si la machine est équipée d'un dispositif d'immobilisation du rotor, elle doit toujours être transportée avec le dispositif d'immobilisation du rotor. Le dispositif d'immobilisation du rotor doit être monté pendant le transport.</li><li>• Protégez la machine contre les fortes vibrations radiales lors de l'entreposage, car le dispositif d'immobilisation du rotor ne peut pas être complètement absorber ces vibrations.</li><li>• Ne retirer le dispositif d'immobilisation du rotor qu'au moment de la mise en place de l'organe de transmission.</li><li>• Si le client a installé des éléments rapportés tels qu'un accouplement ou une poulie, les paliers peuvent être endommagés durant le transport. Dans ce cas, le client doit prévoir un dispositif d'immobilisation du rotor.</li><li>• Pour les moteurs de forme de construction verticale :<ul style="list-style-type: none"><li>– Démontez le dispositif d'immobilisation du rotor uniquement en position verticale.</li><li>– Pour le transport en position horizontale, immobiliser le rotor avant de coucher le moteur. Les machines à axe vertical peuvent être expédiées en position couchée par l'usine du constructeur.</li></ul></li></ul>

### Autre possibilité d'immobilisation du rotor

- Si le moteur est transporté après la mise en place de l'organe de transmission, immobiliser le rotor dans le sens axial en prenant des dispositions appropriées.



① Manchon

② Vis d'arbre et rondelle

Figure 4-1 Fixation axiale du rotor

Filetage dans le bout d'arbre	Couple de serrage
M16	40 Nm
M20	80 Nm
M24	150 Nm
M30	230 Nm

Couples de serrage pour d'autres types d'immobilisation du rotor

- Le filetage dans le bout d'arbre donne une idée de la masse du rotor. Il en résulte la force de précontrainte nécessaire pour la fixation axiale du rotor.

Filetage dans le bout d'arbre	Force de précontrainte
M16	13 kN
M20	20 kN
M24	30 kN
M30	40 kN

Force de précontrainte axiale pour d'autres types d'immobilisation du rotor

### Conservation du dispositif d'immobilisation du rotor

Conserver le dispositif d'immobilisation du rotor. Dans le cas d'un éventuel démontage et d'un nouveau transport du moteur, ce dispositif doit être remonté.

### 4.5.3 Mise en service après un entreposage

#### 4.5.3.1 Résistance d'isolement et indice de polarisation

En mesurant la résistance d'isolement et l'indice de polarisation (PI), on obtient des informations sur l'état du moteur. Il convient donc de vérifier la résistance d'isolement et l'indice de polarisation aux moments suivants :

- Avant le premier démarrage d'un moteur
- Après un entreposage ou un arrêt de longue durée
- Dans le cadre des travaux de maintenance

On obtient ainsi des informations sur l'état de l'isolation des enroulements :

- L'isolement de la tête de bobine est-il soumis à un encrassement non conducteur ?
- L'isolation de l'enroulement a-t-elle été soumise à l'humidité ?

En fonction de ces éléments, il est possible de prendre des décisions sur la mise en service du moteur ou sur les mesures éventuelles de nettoyage et/ou séchage de l'enroulement :

- Le moteur peut-il être mis en service ?
- Faut-il prendre des mesures de nettoyage ou de séchage ?

Des informations détaillées sur le contrôle et les valeurs limites se trouvent ici :

"Contrôle de la résistance d'isolement et de l'indice de polarisation" (Page 58)

#### 4.5.3.2 Graissage des paliers à roulement

Si le moteur est entreposé de manière appropriée pendant une longue durée, la graisse qui se trouve dans les paliers ne se dégradera normalement pas avant deux ans.

- Sur les moteurs de la classe thermique 155 pour température ambiante normale, utiliser une graisse de palier à roulement saponifiée à base de lithium avec un point de goutte d'au moins 180 °C.
- Sur les moteurs de la classe thermique 180 et sur certaines machines spéciales, utiliser la graisse spéciale indiquée sur la plaque signalétique du moteur.

#### 4.5.3.3 Regraissage des paliers à roulement après un entreposage de moins de deux ans

- Sur les moteurs dotés d'un dispositif de regraissage, regraisser à titre préventif les deux paliers avec le moteur en marche, peu après la mise en service.
- Le type et la quantité de graisse ainsi que le délai de regraissage pour le dispositif de regraissage sont gravés sur la plaque signalétique du moteur.

#### 4.5.3.4 Déblocage du dispositif d'immobilisation du rotor avant la mise en service

Le cas échéant, débloquer le dispositif d'immobilisation du rotor avant la mise en service.

## 4.6 Contrôle du système de refroidissement

**⚠ ATTENTION**

**Surchauffe et défaillance de la machine**

Le non-respect des points suivants peut entraîner des dommages matériels, des blessures graves ou la mort.

- N'entravez pas la ventilation.
- Evitez une aspiration directe de l'air chaud refoulé des unités voisines.
- Sur les machines de forme de construction verticale avec entrée d'air par le haut, empêcher la pénétration de corps étrangers solides et l'infiltration d'eau dans les orifices d'entrée d'air.
- Si le bout d'arbre est orienté vers le haut, prenez des précautions contre l'infiltration de liquides le long de l'arbre.

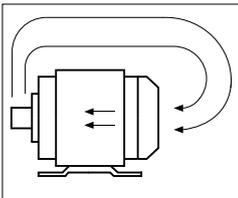
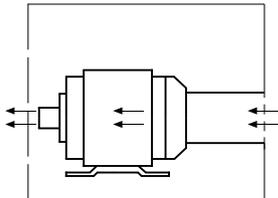
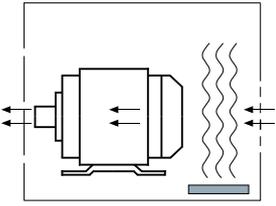
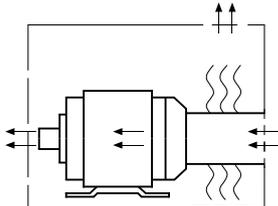
**⚠ ATTENTION**

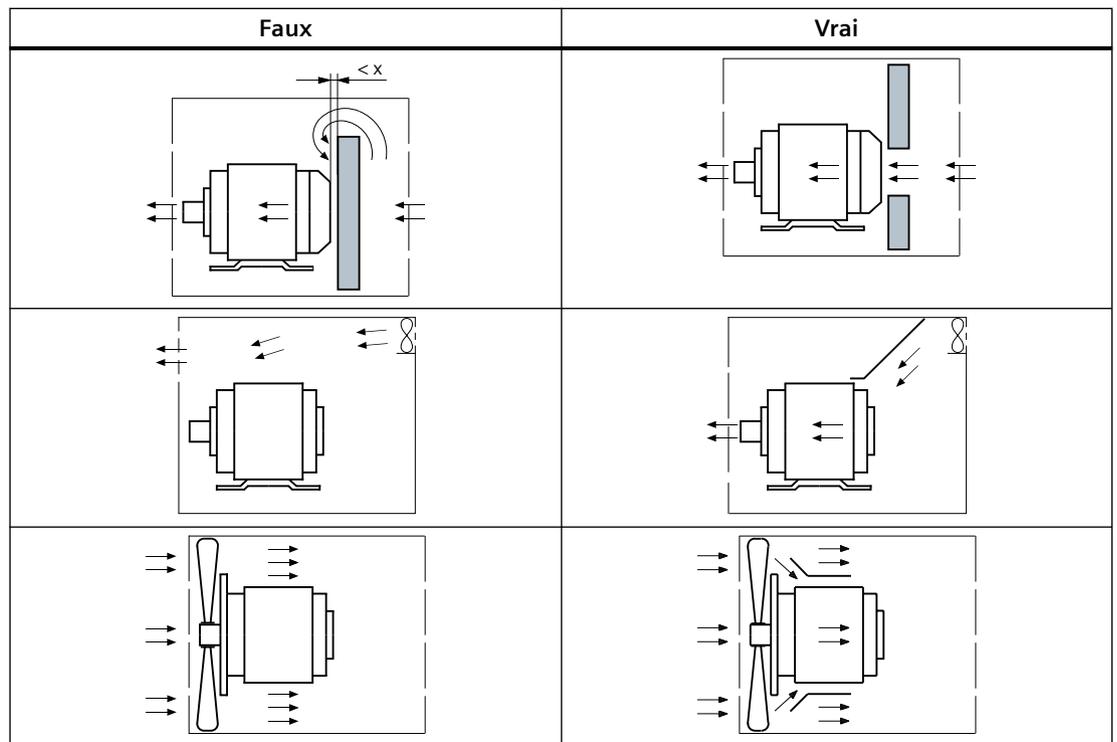
**Endommagement du système de ventilation**

Des dommages matériels et des blessures peuvent survenir lorsque le ventilateur est endommagé et que, par conséquent, la machine surchauffe.

- Empêchez la chute de corps étrangers dans le capot du ventilateur. En cas d'installation verticale du moteur avec le bout d'arbre orienté vers le bas, installez un toit de protection.
- Prendre des mesures appropriées pour empêcher la pénétration d'eau dans le système de ventilation. Le capot de protection optionnel n'est pas conçu pour empêcher la pénétration d'eau.
- Ne réduisez pas le courant d'air de refroidissement au moyen de capots et recouvrements et respectez les distances minimales.

Tableau 4-1 Conduction de l'air

Faux	Vrai
	
	



Cote minimale "x" pour l'écart entre modules voisins pour l'entrée d'air de la machine

Tableau 4-2 Cote minimale "x" pour l'écart entre modules voisins pour l'entrée d'air de la machine

Hauteur d'axe	x mm
63 ... 71	15
80 ... 100	20
112	25
132	30
160	40
180 ... 200	90
225 ... 250	100
280 ... 315	110
355	140

## 4.7 Protection thermique

Protéger les machines pour atmosphère explosible contre les surcharges, conformément à la norme CEI / EN 60079-14, section "Machines électriques tournantes".

En fonction du mode de protection contre l'explosion, utiliser un disjoncteur-moteur, une surveillance de température directe dans l'enroulement, ou bien un autre dispositif équivalent.

Assurer la protection des machines à pôles commutables par un disjoncteur, mais aussi par des sondes thermométriques dans les enroulements.

### **Ex d et Ex t**

#### Réseau

- Régler le dispositif de protection sur le courant assigné (voir plaque signalétique).
- Ou bien protéger la machine à l'aide de la surveillance de température indiquée sur la plaque supplémentaire.

#### Variateurs

- En fonctionnement avec variateur, toujours utiliser les machines pour atmosphère explosible avec une surveillance de température directe par capteurs de température.

### **Ex e et Ex eb**

#### Réseau

- Régler le dispositif de protection sur le courant assigné (voir plaque signalétique),  $I_A/I_N$  et le délai  $t_E$ .
- Ou bien protéger la machine à l'aide de la surveillance de température indiquée sur la plaque supplémentaire.

#### Variateurs

- En fonctionnement avec variateur, toujours utiliser les machines pour atmosphère explosible avec une surveillance de température directe par capteurs de température.
- Pour ces machines, le fonctionnement avec un variateur doit être expressément certifié. Suivre impérativement les consignes spécifiques du constructeur. Le variateur, la machine et les dispositifs de protection doivent être identifiés en tant qu'ensemble et les caractéristiques de fonctionnement autorisées doivent être définies dans une attestation commune d'examen UE de type.

### **Ex n et Ex ec**

#### Réseau

- Régler le dispositif de protection sur le courant assigné (voir plaque signalétique).
- Ou bien protéger la machine à l'aide de la surveillance de température indiquée sur la plaque supplémentaire.

#### Variateurs

- En fonctionnement avec variateur, toujours utiliser les machines pour atmosphère explosible avec une surveillance de température directe par sonde de température.
- Pour ces machines, le fonctionnement avec un variateur doit être expressément certifié. Suivre les consignes spécifiques du constructeur.

## 4.8 Interverrouillage pour chauffage à l'arrêt

L'utilisation du chauffage à l'arrêt alors que le moteur est en marche peut générer des températures élevées dans le moteur.

- Utiliser un interverrouillage qui désactive le chauffage à l'arrêt à la mise sous tension du moteur.
- Enclencher le chauffage à l'arrêt seulement après la mise hors tension du moteur. Suivre les indications sur la plaque signalétique du chauffage à l'arrêt, le cas échéant.

## 4.9 Émissions sonores

### Risque de dommages auditifs

Lorsque le niveau de pression acoustique admissible est dépassé, l'utilisation des moteurs triphasés à la puissance assignée peut causer des dommages auditifs.

Le niveau de pression acoustique admissible est de 70 dB (A).

## 4.10 Fluctuations de tension et de fréquence lors du fonctionnement sur réseau

En l'absence d'autres indications sur la plaque signalétique, la variation de tension/de fréquence admissible correspond à la plage B de CEI / EN 60034-1.

### Risque de dommage matériel dû à la surchauffe de l'enroulement

Ne pas dépasser les tolérances de température de l'enroulement. Des températures d'enroulement dépassant le niveau admissible peuvent entraîner des dommages à long terme sur la machine.

Respecter les tolérances admissibles de tension et de fréquence.

Chaque moteur doit être protégé contre tout échauffement inadmissible. À ce propos, suivre les consignes suivantes :

- Conformément à la norme CEI / EN 60079-14, protéger chaque moteur par un disjoncteur retardé en fonction du courant avec protection contre la perte de phase conforme à CEI / EN 60947 ou par un dispositif équivalent dans toutes les phases.
- Régler le dispositif de protection sur le courant assigné (valeur sur la plaque signalétique).
- Protéger les enroulements dans un couplage en triangle de manière à ce que le déclencheur ou le relais soit connecté en série avec les phases d'enroulement. Pour la sélection et le réglage des déclencheurs, définir la valeur nominale du courant de phase. Le courant de phase est égal à 0,58 fois le courant assigné du moteur. La protection thermique de moteur par surveillance de température directe à utiliser en plus du disjoncteur-moteur est spécifiée sur la plaque signalétique lorsqu'elle est requise.

### Voir aussi

Protection thermique (Page 45)

## 4.11 Limites de vitesse

### Risque engendré par la résonance dans certaines plages de vitesse

Les moteurs surcritiques présentent une résonance dans certaines plages de vitesse. Les vibrations qui en résultent peuvent atteindre une importance inadmissible. Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- La commande doit bloquer ces plages de vitesse lors du fonctionnement avec variateur. Tenir compte des indications relatives aux plages de blocage de vitesse, qui figurent dans les caractéristiques électriques.
- Les plages de coupure de vitesse doivent être traversées rapidement.

### Endommagement de la machine dû à des vitesses trop élevées

Des vitesses trop élevées peuvent détruire le moteur, Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Utiliser la commande pour empêcher un fonctionnement au-dessus de la vitesse admissible.
- Tenir compte des indications de vitesse figurant sur la plaque signalétique et dans les caractéristiques électriques.

## 4.12 Fréquences propres du système

Le groupe de machines peut subir des dommages en cas de vibrations et de résonances système trop élevées.

- Configurer et concevoir le système constitué des fondations et du groupe de machines de telle sorte qu'il ne puisse se produire aucune résonance pour laquelle les valeurs de vibration admissibles seraient dépassées.
- Les valeurs de vibration selon ISO 10816-3 ne doivent pas être dépassées.

## 4.13 Compatibilité électromagnétique

---

### Remarque

Des couples très irréguliers (par ex. entraînement d'un compresseur à pistons) ont pour effet de donner naissance à un courant moteur non sinusoïdal dont les harmoniques peuvent entraîner une réaction inadmissible sur le réseau et provoquer des émissions de perturbations inacceptables.

---

---

**Remarque****Variateur**

- Lors de l'alimentation par convertisseur statique, il se produit, suivant l'exécution du convertisseur (type, mesures d'antiparasitage, constructeur) des émissions de perturbations plus ou moins fortes.
  - Evitez un dépassement des valeurs limites prescrites du système d'entraînement, composé de la machine et du variateur.
  - Veuillez absolument respecter les consignes CEM du constructeur du variateur.
  - Le blindage est d'autant plus efficace si un câble blindé est connecté à la boîte à bornes métallique de la machine par une grande surface de contact (avec presse-étoupe en métal).
  - Sur les machines avec sondes incorporées (par ex. thermistances CTP), les lignes des sondes peuvent être le siège de tensions perturbatrices dues au convertisseur.
- 

Si elles sont utilisées conformément à leur destination et si elles fonctionnent sur le réseau électrique ayant les caractéristiques spécifiées par la norme EN 50160, les machines fermées répondent aux exigences de la directive actuelle relative à la compatibilité électromagnétique.

**Immunité aux perturbations**

Les moteurs satisfont en principe aux exigences d'immunité aux perturbations selon EN / CEI 61000-6-2. Pour les moteurs avec sondes incorporées (thermistances CTP par exemple), il incombe à l'exploitant de choisir le câble de signal de sonde (éventuellement avec blindage, connexion comme pour les câbles d'alimentation des moteurs) et l'unité d'évaluation appropriés pour assurer une immunité suffisante aux perturbations.

Pour les machines fonctionnant en liaison avec un variateur à des vitesses supérieures à la vitesse assignée, respecter les vitesses limites mécaniques (Safe operating speed EN / CEI 60034-1).

## 4.14 Fonctionnement avec variateur

### 4.14.1 Paramétrage du variateur

- Si la conception du moteur impose une association particulière avec un variateur, les indications complémentaires à ce sujet figurent sur la plaque signalétique.
- Paramétrer correctement le variateur. Les données de paramétrage se trouvent sur les plaques signalétiques du moteur.  
De plus amples informations sur les paramètres se trouvent :
  - Dans les instructions de service du variateur
  - Dans TIA Selection Tool
  - Dans les manuels de configuration SINAMICS
  - Pour les machines pour atmosphère explosible, également dans l'attestation de conformité à la commande 2.1

- Ne pas dépasser la vitesse limite maximale  $n_{\max}$  indiquée. Ces informations se trouvent soit sur la plaque signalétique  $n_{\max}$ , soit sur la plaque supplémentaire pour le fonctionnement avec variateur en tant qu'indication de vitesse maximale.
- Contrôler si le refroidissement du moteur est assuré pour la mise en service.

#### 4.14.2 Tension d'entrée du variateur

L'isolement des machines SIMOTICS BT remplit les exigences de la catégorie de sollicitation C (IVIC C = élevée). Lorsque des pointes de tension supérieures à IVIC C peuvent survenir, contacter le Servicecenter.

- Pour une tension réseau (tension d'entrée du variateur) jusqu'à 480 V max. et un fonctionnement avec un variateur SINAMICS G<sup>+</sup>/SINAMICS S doté d'une alimentation régulée / non régulée : respectez les directives relatives à la configuration du moteur et du variateur.
- Pour une tension réseau (tension d'entrée du variateur) supérieure à 480 V les moteurs qui ont été commandés pour un fonctionnement avec variateur sont équipés d'un système d'isolement approprié.
- Pour un fonctionnement avec le variateur d'un autre constructeur : respectez les pointes de tension admissibles selon IEC 60034-18-41, conformément à la catégorie de sollicitation C, en fonction de la tension réseau (tension d'entrée du variateur) et du système d'isolement du moteur.

#### IMPORTANT

##### Dommages matériels en raison d'une tension de raccordement trop élevée

Une tension de raccordement trop élevée du système d'isolement peut endommager celui-ci. Cela peut entraîner des dommages matériels irréparables.

- Respectez les crêtes de tension requises dans les directives indiquées ci-dessus.

#### 4.14.3 Réduction des courants dans les paliers en mode variateur

Les courants dans les paliers peuvent être réduits grâce aux mesures suivantes :

- Établir une grande surface de contact pour ces conducteurs. Les conducteurs massifs en cuivre ne conviennent pas pour la mise à la terre HF en raison de l'effet pelliculaire.
- Poser le conducteur d'équipotentialité le long du câble moteur, aussi près que possible de celui-ci, et éviter les boucles.

##### Conducteurs d'équipotentialité :

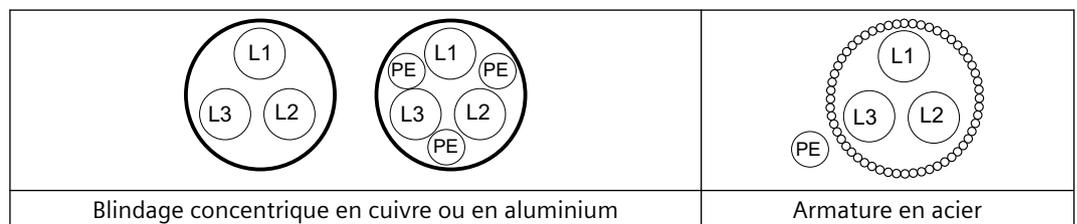
Utiliser des conducteurs d'équipotentialité :

- entre moteur et machine entraînée
- entre moteur et variateur
- entre la boîte à bornes et le point de mise à la terre haute fréquence sur le carter du moteur

**Sélection et raccordement du câble :**

utiliser dans la mesure du possible des câbles blindés de construction symétrique. Le blindage constitué par un nombre aussi élevé que possible de brins doit présenter une excellente conductibilité électrique. Des blindages tressés en cuivre ou en aluminium conviennent parfaitement.

- Le raccordement du blindage est réalisé des deux côtés sur le moteur et le variateur.
- Établir pour le blindage une grande surface de contact pour assurer un bon écoulement à la terre des courants à haute fréquence :
  - Surface de contact à 360° sur le variateur
  - Sur le moteur, p. ex. au moyen de presse-étoupes CEM au niveau des entrées de câbles
- Si le blindage de câble est mis en contact de la façon décrite, il constitue la liaison équipotentielle requise entre le carter du moteur et le variateur. Un conducteur d'équipotentialité haute fréquence spécifique n'est alors pas nécessaire.



- Si la mise en contact du blindage de câble ne peut pas se faire, ou pas de façon convenable, en raison d'autres conditions particulières, la liaison équipotentielle requise n'est alors pas assurée. Utiliser dans ce cas un conducteur d'équipotentialité haute fréquence spécifique :
  - entre le carter du moteur et la barre de terre de protection du variateur
  - entre le carter du moteur et la machine entraînée
  - Réaliser le conducteur d'équipotentialité haute fréquence spécifique avec des tresses plates en cuivre ou des conducteurs HF multibrins.
  - Établir une grande surface de contact pour ces conducteurs.

**Mesures pour réduire les courants dans les paliers**

Pour réduire de façon ciblée les courants dans les paliers, considérer le système complet formé par le moteur, le variateur et la machine entraînée. Les mesures suivantes favorisent la réduction des courants dans les paliers et aident à prévenir les dommages :

- Constituer un parfait réseau maillé de mise à la terre couvrant toute l'installation et offrant une faible impédance.
- Utiliser des filtres de mode commun (ferrites d'atténuation) à la sortie du variateur. Le choix et le dimensionnement s'effectuent en consultation avec votre interlocuteur Siemens.
- Limiter la surélévation de tension à l'aide de filtres de sortie. Les filtres de sortie atténuent les courants harmoniques de la tension de sortie.
- Les instructions de service du variateur ne font pas partie de cette documentation. Tenir compte des informations de configuration du variateur.

### 4.14.4 Paliers isolés pour le fonctionnement avec variateur

Lorsque le moteur est exploité avec un variateur basse tension, un palier isolé peut être utilisé côté NDE en fonction du type de machine.

Le montage d'un capteur de vitesse isolé est disponible en option.

Respecter les caractéristiques techniques de la plaque signalétique en matière d'isolation de palier et de shunts éventuels.

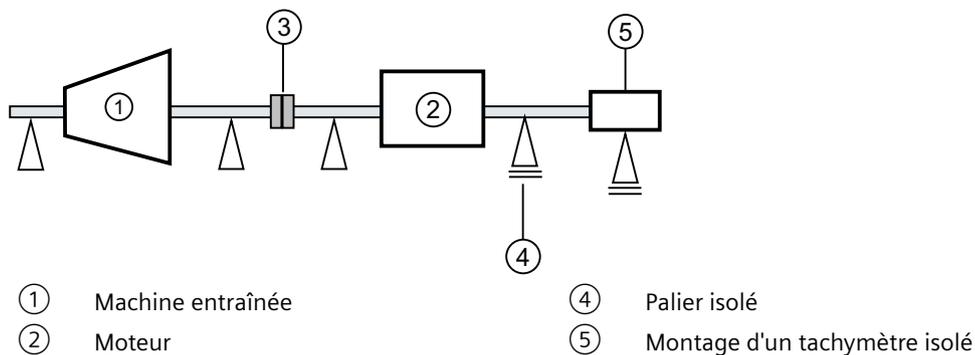


Figure 4-2 Schéma de principe de l'entraînement monomoteur

#### IMPORTANT

##### Endommagement des paliers

Il ne faut en aucun cas shunter l'isolation du palier. La circulation de courants peut entraîner une dégradation des paliers.

- Ne pas shunter l'isolation du palier pendant des travaux de montage ultérieurs, p. ex. l'intégration d'un système de graissage automatique ou d'un capteur d'oscillations non isolé.
- Au besoin, contacter le Service Center.

Lors du couplage de 2 moteurs l'un derrière l'autre en tant qu'"entraînement en tandem", il convient de monter un accouplement isolé entre les moteurs.

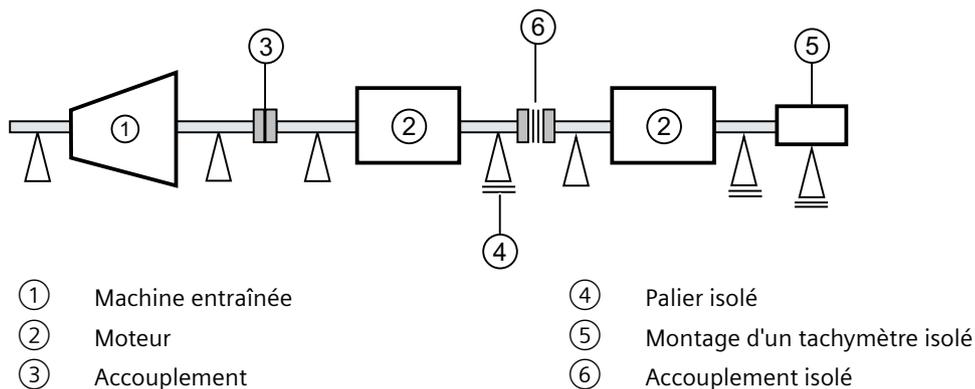


Figure 4-3 Schéma de principe de l'entraînement en tandem

**IMPORTANT****Endommagement des paliers**

Si aucun accouplement isolé n'est utilisé entre les moteurs de l'entraînement en tandem, des courants dans les paliers peuvent apparaître. Ces courants peuvent endommager les paliers côté DE des deux moteurs.

- Utiliser un accouplement isolé pour relier les moteurs.

**4.14.5 Entraînement en tandem**

Lorsque deux moteurs sont couplés l'un derrière l'autre en tant qu'"entraînement en tandem", il convient de monter un accouplement entre les deux moteurs conformément à la directive 2014/34/UE ou aux prescriptions en vigueur dans le pays d'installation.

**4.14.6 Vitesses limites pour le fonctionnement avec un variateur**

Respecter les indications relatives aux vitesses limites pour le fonctionnement avec variateur figurant sur la plaque signalétique.



# Montage

Pour toutes les tâches effectuées sur la machine, respecter ce qui suit :

- Respecter les consignes générales de sécurité (Page 11).
- Respecter les prescriptions nationales et spécifiques au secteur.
- Pour une utilisation du moteur dans l'Union européenne, respecter les exigences de la norme EN 50110-1 relative au fonctionnement des installations électriques en toute sécurité.

## 5.1 Consignes de sécurité pour le montage

### Risques de blessures et de dommages matériels dus au matériel de fixation inadapté.

Les vis n'ayant pas la classe de résistance correcte ou fixées avec un couple de serrage inapproprié peuvent casser ou se desserrer. Le moteur se déplace ; les paliers peuvent être endommagés. Le rotor peut briser la carcasse du moteur et des éléments du moteur peuvent être expulsés. Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Respecter les classes de résistance demandées pour les raccords vissés.
- Serrer les raccords vissés avec les couples de serrage indiqués.

### Risques de blessures et de dommages matériels dus à l'alignement incorrect du moteur

Des déformations dans les pièces de fixation peuvent apparaître si le moteur n'est pas correctement aligné. Des vis peuvent se desserrer ou casser, le moteur se déplacer, des éléments du moteur être expulsés. Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Aligner avec soin le moteur sur la machine entraînée.

### Dommages matériels en raison d'une maintenance non conforme

Les éléments rapportés, tels que les sondes thermométriques ou les capteurs de vitesse, sont montés sur le moteur et peuvent être arrachés ou détruits en cas de manipulation non conforme. Cela peut provoquer des dysfonctionnements, voire même des dommages irréparables, sur le moteur.

- Le cas échéant, utiliser des escabeaux pour effectuer des travaux de montage sur le moteur.
- Ne pas marcher sur des conduites ni sur des éléments rapportés lors du montage. Ne jamais se servir des éléments rapportés comme escabeaux.

### Perte de la conformité aux directives européennes

Dans son état à la livraison, la machine répond aux directives européennes. Toute modification ou transformation de la machine entraîne la perte de la conformité aux directives européennes ainsi que la perte de la garantie constructeur correspondante.

### Risque d'explosion lors de modifications apportées à la machine

Toute modification apportée au moteur, telle que des perçages ou d'autres interventions mécaniques, est interdite. Le cas échéant, elle doit uniquement être effectuée par le fabricant. L'exploitation en atmosphère explosible risque de provoquer une explosion. Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Au besoin, contacter le Service Center (Page 165).

## 5.2 Préparation du montage

### 5.2.1 Prérequis au montage

Les conditions suivantes doivent être remplies avant de commencer les travaux de montage :

- Les présentes instructions de service et de montage sont à la disposition du personnel.
- Le moteur se trouve déballé sur le lieu de montage, prêt au montage.
- Mesurer la résistance d'isolement de l'enroulement avant de commencer les travaux de montage. Si la résistance d'isolement se situe en dessous de la valeur prescrite, appliquer alors le remède approprié. Pour ce faire, le moteur devra probablement être redémonté et transporté.

---

#### Remarque

Respecter les caractéristiques techniques figurant sur les plaques signalétiques apposées sur la carcasse du moteur.

---

<b>IMPORTANT</b>
<b>Endommagement de la machine</b>
Pour éviter les dommages matériels, vérifier, par des mesures appropriées avant la mise en service de la machine, que le sens de rotation de celle-ci a été réglé correctement par le client, par exemple par découplage de la machine opératrice.

## Endommagement des éléments rapportés dû à des températures élevées

En cours de fonctionnement, les pièces du moteur chauffent. Les éléments rapportés par le client comme les câbles fabriqués dans des matériaux non résistants à la chaleur peuvent être endommagés par les températures élevées.

- Éviter de poser ou de fixer des composants sensibles à la chaleur sur les parties du moteur.
- Utiliser uniquement des éléments résistants à la chaleur. Les câbles de raccordement et entrées de câble doivent être adaptés au domaine d'application.

## 5.2.2 Résistance d'isolement

### 5.2.2.1 Résistance d'isolement et indice de polarisation

En mesurant la résistance d'isolement et l'indice de polarisation (PI), on obtient des informations sur l'état du moteur. Il convient donc de vérifier la résistance d'isolement et l'indice de polarisation aux moments suivants :

- Avant le premier démarrage d'un moteur
- Après un entreposage ou un arrêt de longue durée
- Dans le cadre des travaux de maintenance

On obtient ainsi des informations sur l'état de l'isolation des enroulements :

- L'isolement de la tête de bobine est-il soumis à un encrassement non conducteur ?
- L'isolation de l'enroulement a-t-elle été soumise à l'humidité ?

En fonction de ces éléments, il est possible de prendre des décisions sur la mise en service du moteur ou sur les mesures éventuelles de nettoyage et/ou séchage de l'enroulement :

- Le moteur peut-il être mis en service ?
- Faut-il prendre des mesures de nettoyage ou de séchage ?

Des informations détaillées sur le contrôle et les valeurs limites se trouvent ici :

"Contrôle de la résistance d'isolement et de l'indice de polarisation" (Page 58)

### 5.2.2.2 Contrôle de la résistance d'isolement et de l'indice de polarisation de l'enroulement

#### Mesure de la résistance d'isolement

1. Respecter les consignes qui figurent dans le mode d'emploi de l'appareil de mesure de résistance d'isolement utilisé.
2. Mettre à la terre les autres enroulements, les capteurs de température intégrés dans l'enroulement et, le cas échéant, les autres composants rapportés et intégrés.



 <b>ATTENTION</b>
<b>Tension dangereuse aux bornes</b>
Des tensions dangereuses peuvent subsister aux bornes pendant la mesure de la résistance d'isolement ou de l'indice de polarisation de l'enroulement, et juste après. Tout contact avec elles peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Lorsque les câbles d'alimentation réseau sont raccordés, s'assurer qu'aucune tension ne peut être appliquée. Le fait de ne pas raccorder les câbles d'alimentation réseau permet de réduire l'influence de l'équipement périphérique sur la mesure.</li><li>• Décharger l'enroulement après la mesure jusqu'à ce que le danger soit éliminé en prenant par exemple les mesures suivantes :<ul style="list-style-type: none"><li>– Relier la boîte à bornes au potentiel de terre jusqu'à ce que la tension de recharge soit redescendue à une valeur non dangereuse</li><li>– Connecter le câble de raccordement.</li></ul></li></ul>

3. Mesurer la température de l'enroulement et la résistance d'isolement de l'enroulement par rapport à la carcasse du moteur. La température de l'enroulement ne doit pas dépasser 40 °C lors de la mesure.
4. Convertir les résistances d'isolement mesurées selon la formule pour les rapporter à la température de référence de 40 °C. Ceci garantit la comparabilité avec les valeurs minimales indiquées.
5. Relever la résistance d'isolement 1 min après l'application de la tension de mesure.
6. Décharger l'enroulement après la mesure.

## Valeurs limites pour la résistance d'isolement de l'enroulement

Le tableau suivant indique la tension de mesure ainsi que les valeurs limites pour la résistance d'isolement  $R_i$ . Ces valeurs correspondent aux recommandations de la norme IEC 60034-27-4.

Tableau 5-1 Résistance d'isolement de l'enroulement jusqu'à 40 °C

$U_N / V$	$U_{Mes} / V$	$R_{iC} / M\Omega$
$U \leq 1000$	500	$\geq 5$
$1000 \leq U \leq 2500$	500, 1000 max.	100
$2500 < U \leq 5000$	1000, 2500 max.	
$5000 < U \leq 12\,000$	2500, 5000 max.	
$U > 12\,000$	5000, 10\,000 max.	

$U_N$  = tension assignée, voir plaque signalétique

$U_{mes}$  = tension de mesure CC

$R_{iC}$  = résistance d'isolement minimale jusqu'à une température de l'enroulement de 40 °C

## Conversion à la température de référence selon IEC 60034-27-4

Convertir les mesures à des températures d'enroulement de 40 à 60 °C selon la température de référence de 40 °C :

$R_{iC} = R_{iT} \times K_T$	$R_{iC} = R_i$ convertie à la température de référence de 40 °C
	$R_{iT} = R_i$ pour une température d'enroulement donnée $T$ en °C
	$K_T$ = facteur de correction de la température
$K_T = 0,5^{\frac{40-T}{X}}$	$X = 1$ dans une plage de 10 à 40 °C
	$X = 17$ dans une plage de 40 à 60 °C
	40 = température de référence en °C
	$T$ = température de l'enroulement/de mesure en °C

Les valeurs sont valables pour l'enroulement total par rapport à la terre. Pour la mesure de lignes individuelles, les valeurs minimales doubles s'appliquent.

- Des enroulements secs et neufs ont des valeurs de résistance d'isolation entre 100 et 2000 M $\Omega$  et même supérieures. Si la valeur de la résistance d'isolement est proche de la valeur minimale, cela peut être dû à l'humidité et/ou à l'encrassement. Des facteurs tels que la taille de l'enroulement, la tension assignée et d'autres caractéristiques influent également sur la résistance d'isolement et doivent éventuellement être pris en compte pour déterminer les mesures à prendre.
- Des influences environnementales et de fonctionnement peuvent faire baisser la résistance d'isolement des enroulements pendant le service.
  - Calculer la valeur critique de la résistance d'isolement selon la tension assignée en multipliant la tension assignée (kV) par la résistivité critique spécifique.
  - Convertir la valeur dans la température actuelle de d'enroulement à l'instant de la mesure, voir tableau ci-dessus.

**Remarque****Remarque sur IEEE 43**

Selon IEEE 43, la résistance  $R_i$  à la température de référence de 40 °C est convertie pour une température d'enroulement < 40 °C.

Étant donné que les valeurs minimales de  $R_i$  s'appliquent pour 40 °C, les valeurs  $R_i$  requises deviennent un peu plus élevées à des températures d'enroulement inférieures à 40 °C.

**Mesure de l'indice de polarisation**

1. Pour déterminer l'indice de polarisation, mesurer les résistances d'isolement après 1 et 10 min.
2. Comparer les valeurs mesurées :  
 Indice de polarisation =  $R_{i\ 10\ min} / R_{i\ 1\ min}$   
 De nombreux instruments de mesure affichent ces valeurs automatiquement après un certain temps de mesure.

Pour des résistances d'isolement > 5000 MΩ, la mesure de l'indice de polarisation n'est plus significative et n'est par conséquent plus utilisée pour l'appréciation.

$R_{i\ 10\ min} / R_{i\ 1\ min}$	Appréciation
≥ 2	Isolement en bon état
< 2	Dépend du diagnostic complet de l'isolement

**IMPORTANT****Endommagement de l'isolation**

Une résistance d'isolement égale ou inférieure à la valeur critique peut endommager l'isolement et conduire à des contournements électriques.

- Contacter le Servicecenter (Page 165).
- Si la valeur mesurée est proche de la valeur critique, la résistance d'isolement doit être contrôlée à des intervalles plus rapprochés.

**Valeurs limites de la résistance d'isolement du chauffage à l'arrêt**

La résistance d'isolement du chauffage à l'arrêt mesurée sous 500 V CC par rapport à la carcasse ne doit pas être inférieure à 1 MΩ.

## 5.3 Installation de la machine

### 5.3.1 Préparation du lieu de montage

1. Préparer un emplacement de montage adapté, p. ex. des supports de montage. Veiller à ce que l'emplacement de montage ait une garde au sol suffisante pour le bout d'arbre DE. Les informations nécessaires se trouvent dans le plan d'encombrement du moteur.
2. Vérifier à l'aide des documents d'expédition si tous les composants du moteur sont prêts pour le montage.

### 5.3.2 Levage et positionnement de la machine sur le lieu d'implantation

- En cas d'installation verticale, utiliser tous les anneaux de levage présents et, le cas échéant, des élingues plates selon DIN EN 1492-1 et/ou des sangles d'amarrage selon DIN EN 12195-2 pour stabiliser la position.
- Empêchez la chute de corps étrangers dans le capot du ventilateur. En cas d'installation verticale du moteur avec le bout d'arbre orienté vers le bas, installez un toit de protection.
- Si le bout d'arbre est orienté vers le haut par le client, prenez des précautions contre l'infiltration de liquides le long de l'arbre.
- Nettoyez avec du white spirit les surfaces métalliques nues qui sont enduites de produit anticorrosif et qui sont nécessaires pour le montage et/ou l'installation corrects de la machine.
- Ne pas entraver la ventilation. Ne pas réaspirer directement l'air chaud refoulé par les moteurs et les unités voisines.
- Assurez une protection efficace contre le rayonnement solaire direct et intense, la pluie, la neige, la glace ou la poussière. En cas d'utilisation ou d'entreposage à l'extérieur, il est recommandé de prévoir une couverture ou un capot supplémentaire.
- Ne dépassez pas les forces axiales et radiales admissibles.
- Toute installation de machines pour atmosphère explosive dans les zones correspondantes doit exclusivement être effectuée selon la directive 1999/92/UE ou selon les prescriptions équivalentes applicables dans le pays.  
Si le certificat est complété par un X, respecter les conditions particulières de l'attestation d'examen de type UE de type et le certificat de conformité IECEx. Conditions particulières pour l'utilisation (Page 18)
- Pour la mise en place d'installations électriques dans des zones explosives, suivre la norme EN / IEC 60079-14 et les réglementations nationales correspondantes.
- Prendre en compte le transfert de chaleur entre l'appareil entraîné et la machine. Veiller à bien respecter les températures admissibles.
- La classe de température indiquée sur la plaque signalétique de la machine doit être équivalente ou supérieure à celle des gaz combustibles susceptibles d'être dégagés.
- Choisir les éléments rapportés optionnels en fonction des exigences de la directive 2014/34/UE, du schéma IECEx ou des prescriptions équivalentes applicables dans le pays.

### 5.3.3 Moteurs de forme IM B15, IM B9, IM V8 et IM V9

#### Formes de construction sans palier côté entraînement

Ces moteurs ne possèdent pas de palier propre pour l'arbre moteur côté DE. L'arbre moteur vient se loger dans l'arbre (creux) ou l'accouplement de l'installation ou de la machine opératrice.

- Alignez la machine par rapport aux carcasses, brides ou machines opératrices au moyen du bord de centrage.
- Pendant le fonctionnement, la machine et l'arbre moteur chauffent. Prenez les mesures nécessaires pour compenser les variations de longueur de l'arbre moteur, qui sont dues à la dilatation thermique.  
Pour cela et pour le réglage sans jeu du palier côté N, utilisez les rondelles élastiques comprises dans la fourniture.

#### **IMPORTANT**

##### **Endommagement de la machine**

Le non-respect des consignes suivantes peut entraîner des dommages matériels :

- Le flasque IM B3 côté entraînement (monté côté DE) avec bague d'écartement intégrée sert uniquement de protection de transport. Ce flasque est muni d'un autocollant comportant un avertissement.
- La bague d'écartement ne possède aucune caractéristique d'un roulement.
- Retirez le flasque et la bague d'écartement.
- Retirez la protection de transport avant la mise en service.

### 5.3.4 Montage des pattes

#### **Remarque**

Confiez le déplacement des pattes vissées à la carcasse de la machine uniquement à des partenaires de transformation autorisés.

Après avoir monté les pattes, tenir compte de ce qui suit pour prévenir une déformation de la machine.

- Remettez ensuite les surfaces de support des pattes dans un plan, parallèlement à l'arbre de la machine.
- Pour cela, procédez à un traitement ultérieur des surfaces de support des pattes ou placez par exemple des tôles fines en-dessous.
- Retouchez selon les règles de l'art les surfaces peintes endommagées.
- Reportez-vous au chapitre Alignement et fixation (Page 63)

## 5.4 Alignement et fixation

Lors de l'alignement et de la fixation, faites attention aux points suivants :

- Pour la fixation des pattes et des brides, veillez à la régularité de l'appui.
- Pour la fixation murale, veiller à soutenir le moteur par une cornière ou le goupiller.
- Alignez précisément la machine lors du montage de l'accouplement.
- Veillez à la propreté des surfaces de fixation.
- Retirez le produit anticorrosif existant avec du white spirit.
- Evitez les résonances dues au montage avec la fréquence de rotation et la double fréquence réseau.
- Faites attention aux bruits inhabituels en faisant tourner le rotor à la main.
- Vérifiez le sens de rotation à l'état non accouplé.
- Evitez les accouplements rigides.
- Retouchez immédiatement et dans les règles de l'art les endroits où la peinture a été endommagée.

### 5.4.1 Remise en peinture des machines pour atmosphère explosible

---

#### Remarque

#### Remise en peinture des machines pour atmosphère explosible

Concernant les machines pour atmosphère explosible, observez le chapitre Remise en peinture (Page 121).

---

### 5.4.2 Mesures à prendre pour l'alignement et la fixation

Pour compenser le décalage radial sur l'accouplement et pour ajuster la machine électrique dans le sens horizontal par rapport à la machine opératrice, effectuer les opérations suivantes :

- **Positionnement vertical**  
Pour le positionnement vertical, placer des tôles minces sous les pattes pour prévenir une déformation des machines. Pour minimiser le nombre de cales, choisir l'épaisseur des cales de manière à éviter d'empiler de nombreuses cales pour arriver à la hauteur voulue.
- **Positionnement horizontal**  
Pour le positionnement horizontal, déplacer la machine latéralement sur les fondations en veillant à conserver l'alignement axial (erreur angulaire).
- Lors du positionnement, veiller également à conserver un interstice axial régulier sur le pourtour de l'accouplement.

- **Comportement vibratoire**

Conditions pour un fonctionnement silencieux et sans vibration :

- Une réalisation robuste des fondations sans vibration.
- Un alignement précis de l'accouplement.
- Un bon équilibrage de l'organe de transmission (accouplement, poulie, ventilateur, etc.)

Respecter les vibrations max. admissibles en service selon ISO 10816-3.

Éviter dans l'ensemble de la plage de vitesses les vibrations non autorisées, par exemple dues aux défauts d'équilibrage (organe de transmission), aux influences externes des vibrations ou aux résonances.

Un équilibrage complet du moteur à l'aide de l'organe de transmission ou du décalage des résonances du système peut être requis.

- **Fixation par pattes / par brides**

- Utiliser les tailles de filetage prescrites dans la norme EN 50347 pour la fixation par pattes et par brides du moteur sur les fondations ou au niveau de la bride du moteur.
- Fixer la machine à tous les trous de fixation par pattes ou par brides prévus à cet effet. Le choix des éléments de fixation dépend des fondations et la responsabilité du choix incombe à l'exploitant de l'installation. Respecter les classes de résistance demandées pour les assemblages boulonnés ainsi que les matériaux destinés aux éléments de fixation.
- Pour les brides IM B14, choisir la bonne longueur de vis.
- S'assurer que l'assise des têtes de vis est parfaitement plane. Utiliser des rondelles plates supplémentaires (ISO 7093), notamment pour les trous sur la longueur du pied.

### 5.4.3 Planéité des surfaces d'appui pour les moteurs à pattes

Hauteur d'axe	Planéité mm
≤ 132	0,10
160	0,15
≥ 180	0,20

### 5.4.4 Pattes de la carcasse (exécution spéciale)

Lorsque la boîte à bornes est positionnée du côté NDE (option H08), noter que la cote C peut diverger de la norme EN 50347.

Pour respecter la cote C selon EN 50347, utiliser le perçage de vissage adéquat pour les machines avec deux ou trois trous du côté NDE.

## 5.5 Montage de la machine

### 5.5.1 Conditions pour un bon comportement vibratoire en service

Un bon comportement vibratoire en service suppose :

- des fondations stables,
- un alignement précis du moteur,
- un équilibrage correct des organes emmanchés sur le bout d'arbre,
- le respect des valeurs de vibration selon ISO 10816-3.

### 5.5.2 Alignement et fixation du moteur sur la machine entraînée

#### 5.5.2.1 Forme de construction horizontale avec pattes

1. Tenir compte d'éventuelles prescriptions pour l'alignement de la machine entraînée et de celles fournies par le fabricant de l'accouplement.
2. Aligner les moteurs avec transmission par accouplement sur la machine entraînée de manière à ce que les axes des arbres soient parallèles et sans décalage. Ainsi, aucune force supplémentaire ne s'exercera sur les paliers pendant le fonctionnement.
3. Pour le positionnement vertical ( $x \rightarrow 0$ ), placer des tôles minces sous la surface des pattes du moteur. Le nombre de tôles doit être le plus faible possible ; éviter d'empiler de nombreuses cales pour arriver à la hauteur voulue. Cela permet d'éviter toute déformation du moteur. S'ils existent, utiliser les filetages pour vis de décollage pour soulever légèrement le moteur.
4. Lors du positionnement, veiller à conserver un interstice axial régulier ( $y \rightarrow 0$ ) sur le pourtour de l'accouplement.
5. Fixer le moteur sur les fondations. Le choix des éléments de fixation dépend des fondations et la responsabilité du choix incombe à l'exploitant de l'installation.

---

#### Remarque

##### Croissance du moteur

Lors de l'alignement, tenir compte d'une éventuelle croissance du moteur suite à l'échauffement.

---

#### Voir aussi

Couples de serrage des assemblages boulonnés (Page 167)

### 5.5.2.2 Forme de construction horizontale avec bride

La bride standard est équipée d'un centrage. Le fabricant du système ou l'exploitant de l'installation sont responsables du choix du moyen d'alignement pour la contre-bride de la machine entraînée.

Si le moteur ne possède pas de bride standard, aligner le moteur de manière adéquate sur la machine entraînée.

#### Marche à suivre

L'axe du moteur doit être à l'horizontale pour le levage, la bride doit être alignée parallèlement sur la contre-bride, afin d'éviter tout risque de blocages et de déformations. Dans le cas contraire, il pourrait en résulter des dommages sur le centrage.

1. Graisser la bride de centrage avec une pâte de montage pour faciliter l'opération.
2. Visser trois goujons espacés d'un angle d'environ 120° dans les alésages de la bride de la machine entraînée. Les goujons filetés servent d'aides pour le positionnement.
3. Positionner le moteur de manière à l'aligner sur la machine entraînée sans qu'il soit encore complètement en appui dessus. Positionner lentement le moteur afin d'éviter des dommages sur le centrage.
4. Le cas échéant, tourner le moteur en position correcte pour que les alésages des brides soient centrés au-dessus des trous taraudés.
5. Positionner le moteur complètement sur la contre-bride pour qu'ils soient complètement en contact.
6. Fixer le moteur au moyen des vis de fixation des brides et remplacer en dernier les goujons filetés.

#### Voir aussi

Couples de serrage des assemblages boulonnés (Page 167)

### 5.5.2.3 Forme de construction verticale avec bride

La bride standard est équipée d'un centrage. Le fabricant du système ou l'exploitant de l'installation sont responsables du choix du moyen d'alignement pour la contre-bride de la machine entraînée.

Si le moteur ne possède pas de bride standard, aligner le moteur de manière adéquate sur la machine entraînée.

## Marche à suivre

L'axe du moteur doit être à la verticale pour le levage, la bride doit être alignée parallèlement sur la contre-bride, afin d'éviter tout risque de blocages et de déformations. Dans le cas contraire, il pourrait en résulter des dommages sur le centrage.

1. Graisser la bride de centrage avec une pâte de montage pour faciliter l'opération.
2. Visser deux goujons filetés sur des faces opposées dans les alésages de la bride de la machine entraînée. Les goujons filetés servent d'aides pour le positionnement.
3. Déposer lentement le moteur, au-dessus de la machine entraînée, dans le centrage sans pour autant le déposer complètement. Le centrage risque d'être endommagé si le moteur est déposé trop rapidement.
4. Le cas échéant, tourner le moteur en position correcte pour que les alésages des brides soient centrés au-dessus des trous taraudés.
5. Déposer le moteur complètement sur la contre-bride pour qu'ils soient complètement en contact et retirer les goujons filetés.
6. Fixer le moteur au moyen des vis de fixation des brides.

### 5.5.3 Retrait du dispositif d'immobilisation du rotor

Lorsqu'un dispositif d'immobilisation du rotor est présent sur le moteur, le retirer le plus tard possible, par exemple juste avant de monter l'organe de transmission ou l'organe d'entraînement.

#### Conservation du dispositif d'immobilisation du rotor

Conserver le dispositif d'immobilisation du rotor. Dans le cas d'un éventuel démontage et d'un nouveau transport du moteur, ce dispositif doit être remonté.

### 5.5.4 Précision d'alignement recommandée

La précision d'alignement requise dépend essentiellement de la configuration de l'ensemble du train moteur. Respecter dans tous les cas lors de l'alignement du moteur, les précisions d'alignement requises par le fabricant de l'accouplement.

Tableau 5-2 Précision d'alignement recommandée

Vitesse tr/min	Décalage parallèle mm	Décalage angulaire mm pour tous les 100 mm de diamètre d'accouplement
0 ... 900	0,09	0,09
900 ... 1800	0,06	0,05
1800 ... 3600	0,03	0,025

### 5.5.5 Montage des organes de transmission

Le rotor est équilibré dynamiquement. Dans le cas de bouts d'arbres avec clavette, le mode d'équilibrage est codifié de la façon suivante sur le bout d'arbre côté DE et sur la plaque signalétique :

- "H" signifie équilibrage avec demi-clavette (standard).
- L'indice "F" signifie équilibrage avec clavette entière.
- L'indice "N" signifie équilibrage sans clavette.

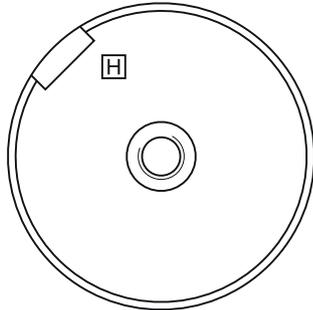


Figure 5-1 Mode d'équilibrage côté DE

#### ATTENTION

##### Risque de blessure dû à un montage ou démontage non conforme

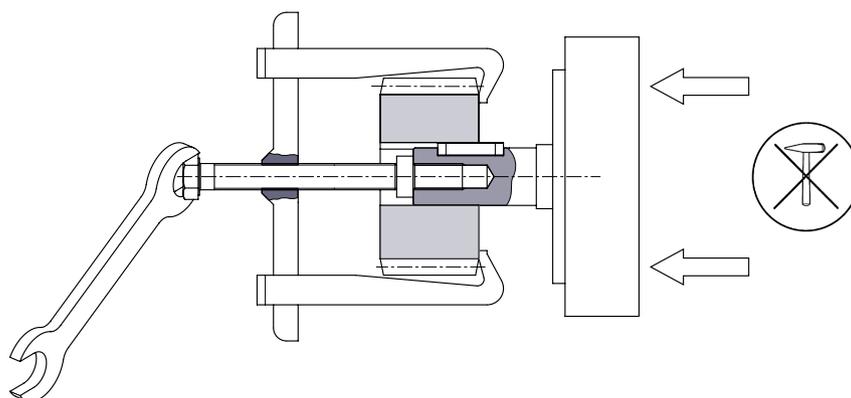
En fonctionnement sans organe de transmission emmanché, comme l'accouplement etc., la clavette peut être éjectée. Respecter les mesures requises.

Il peut s'en suivre la mort ou des blessures graves, ainsi que des dommages matériels.

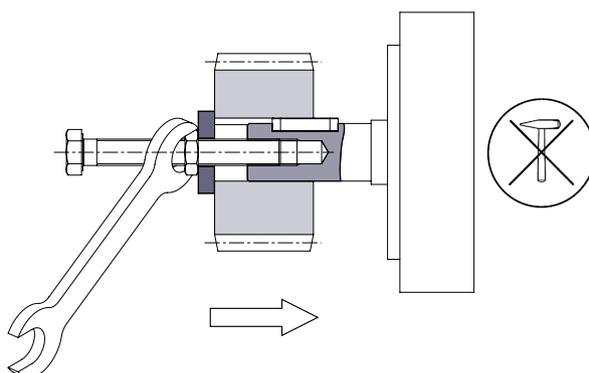
- Respecter les mesures généralement requises pour protéger les organes de transmission contre les contacts.
- Utiliser la machine uniquement avec un organe de transmission emmanché.
- Emmancher et extraire les organes de transmission uniquement avec l'équipement approprié.
- Les clavettes sont seulement retenues pour le transport. Pour la marche d'essai ou la mise en service **sans organe de transmission**, sécuriser la clavette avec un élément de blocage approprié. Pour cela, prendre en compte le mode d'équilibrage de la machine.

## Montage des organes de transmission

- Conditions préalables :
  - L'accouplement et l'organe de transmission doivent être dimensionnés de manière appropriée pour le service.
  - Respecter les consignes du constructeur de l'accouplement.
  - Veiller au mode d'équilibrage correct de l'organe de transmission conformément au mode d'équilibrage du rotor.
  - Utiliser exclusivement des organes de transmission pré-perçés et équilibrés. Contrôler le diamètre du trou et l'état d'équilibrage avant l'emmanchement. Nettoyer minutieusement le bout d'arbre.
- Mise en place :
  - Chauffer les organes de transmission avant l'emmanchement pour les dilater. Pour ce faire, choisir la différence de température en fonction du diamètre de l'accouplement, de l'ajustement et du matériau. Respecter les indications du constructeur de l'accouplement.
  - Emmancher et extraire les organes de transmission uniquement avec l'équipement approprié. Mettre en place l'organe de transmission d'un seul coup, soit à travers le trou fileté dans l'arbre, soit en le faisant coulisser à la main.
  - Éviter de donner des coups de marteau pour ne pas endommager le palier.



Retrait des organes de transmission



Emmanchement des organes de transmission

Appliquez uniquement les forces radiales ou axiales définies dans le catalogue au palier de la machine par l'intermédiaire du bout de l'arbre.

Les valeurs admissibles pour les efforts axiaux et radiaux peuvent être obtenues auprès du Servicecenter (Page 165) ou en consultant le catalogue de la machine.

## Voir aussi

Efforts axiaux et radiaux (Page 26)

### Bouts d'arbre avec clavette

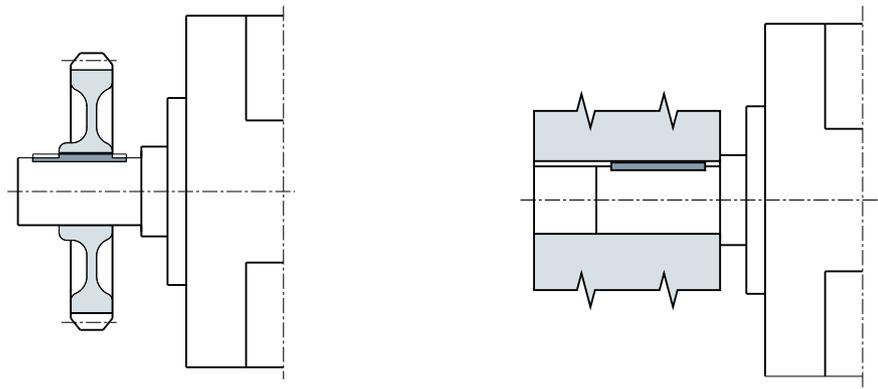
Le type de clavette pour l'arbre et l'organe de transmission doit correspondre au mode d'équilibrage convenu. La clavette doit être correctement montée.

La qualité d'équilibrage correspond au niveau d'intensité vibratoire "A" pour la machine complète, le niveau d'intensité vibratoire "B" est possible en option. Pour garantir la qualité d'équilibrage avec un organe de transmission court ou long, s'assurer que le type de clavette du moyeu concorde avec celui de l'arbre de la machine :

- Lorsque l'organe de transmission correspondant au mode d'équilibrage "H" est plus court que la clavette, usiner la partie de la clavette qui dépasse du contour de l'arbre et de l'organe de transmission ou assurer l'équilibrage des masses.
- Lorsque l'organe de transmission est plus long que la clavette, tenir compte de la partie de la gorge d'accouplement non remplie par la clavette lors de l'équilibrage de l'accouplement.

Sur toutes les machines quadripolaires avec une fréquence  $\geq 60$  Hz, les consignes suivantes s'appliquent :

- Déposer la clavette lorsque le moyeu de l'accouplement est plus court que la clavette.
- Le centre de gravité du demi-accouplement doit se trouver dans la longueur du bout d'arbre.
- L'accouplement utilisé doit être préparé pour l'équilibrage du système.



Compenser le décalage sur l'accouplement entre les machines électriques par rapport aux machines opératrices de manière à ne pas dépasser les valeurs de vibration maximales admissibles selon ISO 10816-3.

## Raccordement électrique

Pour toutes les tâches effectuées sur la machine, respecter ce qui suit :

- Respecter les consignes générales de sécurité (Page 11).
- Respecter les prescriptions nationales et spécifiques au secteur.
- Pour une utilisation du moteur dans l'Union européenne, respecter les exigences de la norme EN 50110-1 relative au fonctionnement des installations électriques en toute sécurité.

### Tensions dangereuses lors du raccordement électrique

Des tensions dangereuses peuvent survenir sur les machines électriques. La mort, des blessures ou des dommages matériels peuvent se produire. Respecter les consignes de sécurité suivantes avant de raccorder la machine :

- Toutes les interventions doivent être effectuées uniquement par des personnes qualifiées.
- Suivre les 5 règles de sécurité (Page 11).
- Mettez la machine hors tension et condamnez-la pour empêcher la remise sous tension. Ceci s'applique également aux circuits électriques auxiliaires.
- Vérifiez l'absence de tension.
- Établir une connexion sûre du conducteur de protection avant le début des travaux.
- Une divergence des caractéristiques du réseau d'alimentation par rapport aux valeurs assignées de tension, de fréquence, de forme d'onde et de symétrie donne lieu à un échauffement accru et influe sur la compatibilité électromagnétique.
- Dans un réseau avec point neutre non mis à la terre, l'exploitation de la machine n'est autorisée que sur de rares et courtes périodes, par exemple jusqu'à l'apparition d'une erreur (défaut de terre d'un conducteur, CEI / EN 60034-1).

---

#### Remarque

#### Servicecenter

Pour obtenir de l'aide pour le raccordement électrique du moteur, s'adresser au Servicecenter.

---

### Risque d'explosion dû au desserrement des éléments raccordés

Si les éléments de fixation utilisés sont construits en un matériau inadéquat ou que le couple de serrage appliqué pour les fixer n'est pas approprié, il se peut que la circulation du courant soit gênée ou que des raccords se desserrent. Les éléments de fixation peuvent tourner et les distances d'isolement minimales risquent en conséquence de ne plus être respectées. Une étincelle peut alors se former, ce qui peut provoquer une explosion dans une atmosphère explosible. La mort, des blessures graves et des dommages matériels sur le moteur, et même une panne complète, peuvent en être la conséquence ainsi que des dommages matériels indirects sur l'installation en raison de défaillance du moteur.

- Serrer les raccords vissés avec les couples de serrage indiqués.
- Respecter les matériaux éventuellement requis pour les éléments de fixation.
- Contrôler les points de jonction lors de travaux d'inspection.

## 6.1 Raccordement de la machine

Tenir compte des critères suivants pour le choix des câbles de raccordement :

- Intensité du courant assigné
- Tension assignée
- Facteur de service le cas échéant
- Conditions dépendant de l'installation, telles que température ambiante, type de pose, section de câble en fonction de la longueur de câble requise, etc.
- Recommandations pour la configuration
- Exigences selon CEI / EN 60204-1
- Dimensionnement pour pose groupée selon DIN VDE 0298 Partie 4 ou CEI 60364-5-52
- Pour un fonctionnement aux limites des plages A et B, suivre les instructions données dans la norme EN / CEI 60034-1 (VDE 0530-1) surtout en ce qui concerne l'échauffement et la divergence entre les caractéristiques de fonctionnement et les caractéristiques assignées figurant sur la plaque signalétique. Ne pas dépasser ces limites. Ne pas utiliser dans la plage B des machines qui sont marquées pour une utilisation dans la plage A.
- Le raccordement doit être effectué de manière à assurer une liaison électrique durable et sûre (pas de brins de fil en l'air). Équiper les extrémités des conducteurs avec les éléments requis (cosses, embouts, etc.).  
Effectuer le raccordement à la tension réseau et disposer les barrettes de couplage selon le schéma de raccordement se trouvant dans la boîte de raccordement.
- Sélectionner les câbles de raccordement selon DIN VDE 0100 en tenant compte de l'intensité du courant assigné et des conditions spécifiques à l'installation, par ex. la température ambiante, le type de pose, etc. selon DIN VDE 0298 ou EN / CEI 60204-1.

Les données de raccordement requises, indiquées ci-dessous, sont définies dans les caractéristiques techniques :

- Sens de rotation
- Nombre et disposition des boîtes de raccordement
- Schéma et raccordement de l'enroulement du moteur
- Protéger chaque machine pour atmosphère explosible conformément à la norme CEI / EN 60079-14, chapitre "Machines électriques tournantes".
- Pour les machines ayant un mode de protection Sécurité augmentée "eb", choisir le dispositif de surintensité à déclenchement temporisé en fonction du courant de telle façon que le délai de déclenchement, selon la caractéristique de l'interrupteur pour le rapport  $I_A / I_N$  de la machine à protéger, ne dépasse pas le temps de chauffe  $t_E$  de la machine. Le rapport  $I_A / I_N$  et le temps de chauffe  $t_E$  sont indiqués sur la plaque signalétique. Régler le dispositif de protection sur le courant assigné. Utiliser un appareil de déclenchement certifié conforme à la directive 2014/34/UE.
- En cas de blocage du rotor, le dispositif de protection utilisé pour des machines ayant un mode de protection Sécurité augmentée "eb" doit se déclencher à l'intérieur du délai  $t_E$  correspondant à la classe de température considérée. Protéger les machines électriques pour démarrage difficile (temps de démarrage  $> 1,7 \times t_E$ ) conformément à l'attestation d'examen UE de type par un dispositif de surveillance de démarrage. La protection thermique des machines par surveillance de température directe des enroulements est autorisée lorsque ceci est attesté et figure sur la plaque signalétique.
- Dans le cas de machines à pôles commutables, des dispositifs de protection interverrouillés, séparés pour chaque palier de vitesse, sont nécessaires. Les dispositifs possédant une attestation d'examen UE de type sont recommandés.

## Voir aussi

Protection thermique (Page 45)

Toutes les entrées de câbles et tous les bouchons d'obturation doivent être autorisés pour la zone à atmosphère explosible concernée.

- Fermer les ouvertures inutilisées au moyen de bouchons d'obturation appropriés et autorisés.
- Respecter les consignes du constructeur pour le montage des entrées de câbles.

### 6.1.1 Boîte à bornes



**⚠ DANGER**

#### Tension dangereuse

Les machines électriques présentent des tensions élevées. Une manipulation non conforme peut entraîner la mort ou des blessures graves.

Mettre la machine hors tension quand vous effectuez des travaux sur la boîte de raccordement.

**IMPORTANT****Dommages sur la boîte de raccordement**

Lorsque vous effectuez des travaux non conformes sur la boîte de raccordement, des dommages matériels peuvent se produire. Afin d'éviter des dommages matériels sur la boîte de raccordement, tenir compte des indications suivantes :

- Veiller à ne pas endommager les éléments à l'intérieur de la boîte de raccordement.
- La boîte de raccordement ne doit contenir aucun corps étranger, aucune saleté ni humidité.
- L'étanchéité à la poussière et à l'eau de la boîte de raccordement doit être réalisée à l'aide du joint d'origine.
- Obturer les orifices de la boîte de raccordement (voir DIN 42925) et des autres orifices ouverts à l'aide de joints toriques ou de joints plats appropriés.
- Respecter les couples de serrage pour les entrées de câbles et les autres vis.
- Ne pas appliquer d'effort manuel sur la plaque à bornes. Les fixations de la plaque à bornes sont dimensionnées en fonction des tailles de câbles.

**Voir aussi**

Couples de serrage des assemblages boulonnés (Page 167)

**6.1.1.1 Schéma électrique dans le couvercle de la boîte à bornes**

Les indications au sujet de la connexion et du raccordement de l'enroulement du moteur figurent sur le schéma électrique dans le couvercle de la boîte à bornes.

**6.1.1.2 Sens de rotation**

En version standard, les moteurs peuvent fonctionner dans les deux sens de rotation.

Pour les sens de rotation fixes (flèche indiquant le sens de rotation), raccordez les câbles d'alimentation réseau en conséquence.

- Le raccordement des câbles réseau avec l'ordre des phases L1, L2, L3 aux bornes U, V, W ou selon NEMA aux bornes T1 T2 T3 donne la rotation dans le sens horaire (rotation à droite).
- Lorsque 2 connexions sont permutées, p. ex. L1, L2, L3 aux bornes V, U, W ou selon NEMA aux bornes T2 T1 T3, la rotation s'effectue dans le sens antihoraire (rotation à gauche).

	Sens de rotation	Selon CEI	Selon NEMA
Lignes d'alimentation	-	L1 L2 L3	L1 L2 L3
Raccordement sur les bornes	Marche à droite	U V W	T1 T2 T3
Raccordement sur les bornes	Marche à gauche	V U W	T2 T1 T3

Sens de rotation du moteur en regardant le côté DE

### 6.1.1.3 Repérage des bornes

Les définitions suivantes sont applicables au repérage des bornes selon CEI / EN 60034-8 sur les machines à courant triphasé :

Tableau 6-1 Repérage des bornes à l'exemple 1U1-1

1	U	1	-	1	Désignation
x					Chiffre caractéristique pour enroulement divisé, le cas échéant. Cas particulier de polarité sur les moteurs à nombre de pôles variable. Un chiffre bas représente un régime réduit.
	x				Identification de la phase (U, V, W)
		x			Chiffre caractéristique de l'extrémité de début (1) ou de fin (2) de l'enroulement en présence de plus d'une connexion par enroulement
				x	Chiffre d'identification supplémentaire, au cas où il faut raccorder en parallèle des conducteurs de réseau à plusieurs bornes portant autrement le même repérage

### 6.1.1.4 Perçages supplémentaires dans la boîte à bornes

Les perçages supplémentaires dans la boîte à bornes doivent être réalisés par le constructeur ou par un atelier spécialisé pour moteurs électriques, agréé par le constructeur.

### 6.1.1.5 Entrée de câbles

#### Entrées de câbles, adaptateurs de filetage et obturateurs homologués

Utiliser uniquement des obturateurs, entrées de câbles ou adaptateurs de filetage certifiés et marqués pour une utilisation dans un mode et un degré de protection appropriés (IEC / EN 60079-14 ou prescriptions correspondantes applicables dans le pays).

#### Boîte à bornes

La quantité et la taille des filetages d'entrée sont indiquées dans le dessin coté du moteur.

#### Insertion des câbles dans la boîte à bornes

1. N'utiliser que des entrées de câbles qui sont appropriées aux câbles.
2. N'utiliser que des entrées de câbles et des câbles qui sont adaptés à la température ambiante sur le site.
3. S'assurer lors de l'insertion des câbles dans la boîte à bornes que les câbles sont montés sans arrêt de traction.
4. Raccorder les câbles avec soin et assurer une connexion sûre des conducteurs de protection.
5. Serrer les presse-étoupe et les éléments prévus pour l'arrêt de traction avec le couple de serrage correspondant aux indications du constructeur.

## 6.1 Raccordement de la machine

6. Contrôler l'étanchéité et la bonne fixation des entrées de câbles et des câbles.
7. Obturer les filetages et les trous non utilisés dans les règles de l'art en veillant au maintien de l'indice de protection IP. L'indice de protection IP figure sur la plaque signalétique.

### 6.1.1.6 Câbles de raccordement posés librement



#### ATTENTION

##### Risque de court-circuit et de tension

Si les câbles de raccordement se coincent entre les pièces de la carcasse et la plaque d'obturation, un court-circuit risque de se produire.

La mort, des blessures graves et des dommages matériels peuvent en résulter.

- Lors du démontage et plus particulièrement lors du montage de la plaque d'obturation, s'assurer que les câbles de raccordement ne sont pas coincés entre les pièces de la carcasse et la plaque d'obturation.

#### PRUDENCE

##### Dommages sur les câbles de raccordement sortants libres

Afin d'éviter des dommages matériels sur les câbles de raccordement sortants libres, tenir compte des indications suivantes :

- Le socle de raccordement de la carcasse doit être exempt de tout corps étranger et de toute trace de saleté ou d'humidité.
- Obturer les orifices des plaques d'obturation (voir DIN 42925) et les autres orifices ouverts à l'aide de joints toriques ou de joints plats appropriés.
- L'étanchéité à la poussière et à l'humidité du socle de raccordement doit être réalisée à l'aide du joint d'origine de la plaque d'obturation.
- Respecter les couples de serrage pour les entrées de câbles et les autres vis.

### 6.1.1.7 Raccordement de conducteurs posés librement

Aucune plaque à bornes n'est montée sur le socle de raccordement de la carcasse de la machine pour les câbles de raccordement sortant librement de la machine. Les câbles de raccordement sont reliés directement aux raccordements de l'enroulement du stator à l'usine.

Les câbles de raccordement sont identifiés par des couleurs différentes ou des étiquettes. Le client raccorde les différents câbles selon l'étiquetage directement dans l'armoire électrique de son installation.

### 6.1.1.8 Branchement avec/sans cosse

Sur les bornes à étrier, répartissez les conducteurs de manière à obtenir des hauteurs de serrage à peu près identiques de part et d'autre de la nervure. Pour ce type de raccordement, vous devez donc plier les conducteurs individuels en U ou les raccorder à l'aide d'une cosse. Ceci est également valable pour le raccordement interne et externe du conducteur de terre.

Choisissez les cosses en fonction de la section requise du conducteur et du diamètre de la borne à tige. Une disposition en biais n'est admise que si les distances d'isolement et les lignes de fuite prescrites sont respectées.

Dénudez les extrémités des conducteurs de manière à ce que l'isolation restante arrive presque jusqu'à la cosse.

#### Remarque

La capacité de transport du courant est assurée par le contact direct entre les surfaces de la cosse et les écrous/vis de contact.

 <b>ATTENTION</b>
<b>Risque de courts-circuits</b>
Les conducteurs sous tension détachés de la plaque à bornes peuvent provoquer un court-circuit. Cela peut entraîner la mort ou des blessures graves.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour empêcher une transmission de la force de contact sur une seule face, il convient de plier en U le conducteur d'alimentation à âme massive.</li> <li>• Afin d'empêcher une torsion de la cosse, replier les câbles à âme massive ou multibrin d'environ 40° vers le bas lors du raccordement au réseau à l'aide de la cosse.</li> </ul>

#### 6.1.1.9 Tailles de filetage sur boîte à bornes

Hauteur d'axe	Entrée de filetage	
	Taille	Nombre de
63 ... 90	M16 x 1,5 M25 x 1,5	1
100 ... 132	M32 x 1,5	2
160 ... 180	M40 x 1,5	2
200 ... 225	M50 x 1,5	2
250 ... 315	M63 x 1,5	2
355	M80 x 2	2

Taille du filetage pour les entrées supplémentaires, p. ex. thermistance CTP ou chauffage à l'arrêt M16x1,5 ou M20x1,5.

Les tailles de filetage différentes sont indiquées sur le moteur.

### 6.1.1.10 Distances minimales d'isolement dans l'air

Après un montage selon les règles de l'art, vérifier que les distances minimales d'isolement dans l'air entre les parties non isolées sont respectées. Tenir compte des extrémités de fils écartées.

Tableau 6-2 Distance minimale d'isolement dans l'air par rapport à la valeur efficace de la tension alternative  $U_{\text{eff}}$

Valeur efficace de la tension alternative $U_{\text{eff}}$	Distance minimale d'isolement dans l'air mm		
	Ex tc Ex tb	Ex nA Ex ec	Ex e Ex eb
$\leq 250 \text{ V}$	3,0	2,5	5,0
$\leq 500 \text{ V}$	3,0	5,0	8,0
$\leq 630 \text{ V}$	5,5	5,5	10,0
$\leq 1000 \text{ V}$	8,0	8,0	14,0

Les valeurs sont données pour une altitude d'implantation jusqu'à 2000 m.

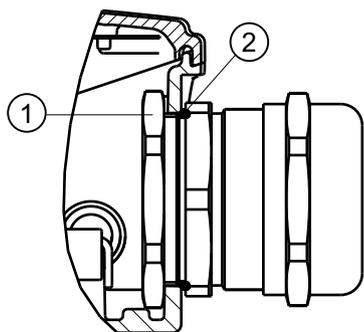
Lors de la détermination des distances minimales d'isolement dans l'air nécessaires, la valeur de tension dans le tableau peut être augmentée du facteur 1,1, afin que la plage de tension assignée pour une utilisation générale soit prise en compte.

### 6.1.1.11 Liaison équipotentielle interne entre boîte à bornes principale et carcasse de la machine

L'équipotentialité interne entre la borne de terre dans la boîte à bornes, les parties de la boîte à bornes et la carcasse est assurée soit par un contact métallique, soit par un ruban tressé en cuivre, soit par un toron.

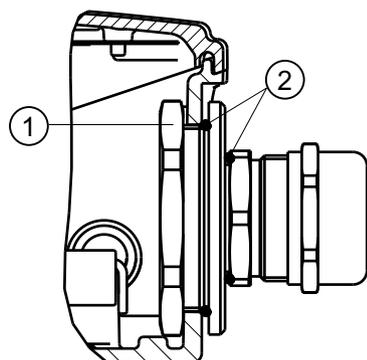
## 6.1.2 Presse-étoupe

### Presse-étoupe avec écrou (tôle) (EN 50262)



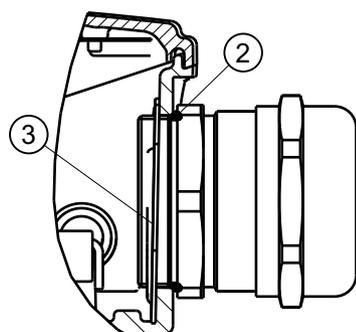
- ① Ecrou
- ② Joint torique

### Presse-étoupe avec réductions et écrou (tôle) (EN 50262)



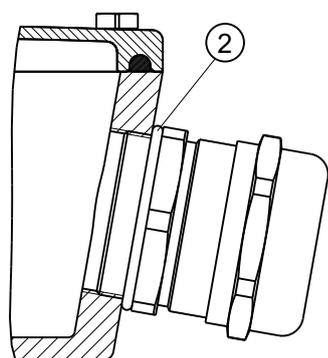
- ① Ecrou
- ② Joint torique

#### 6.1.2.1 Emplacement de l'écrou-tôle pour les presse-étoupe



- ② Joint torique
- ③ Emplacement de l'écrou tôle

### Presse-étoupe avec filetage dans la boîte à bornes (EN 50262)



- ② Joint torique

## 6.2 Couples de serrage

Respecter les indications du chapitre Couples de serrage (Page 167).

### 6.2.1 Entrées de câbles, bouchons d'obturation et adaptateurs de filetage

Toutes les entrées de câbles et tous les bouchons d'obturation doivent être autorisés pour la zone à atmosphère explosible concernée.

- Fermer les ouvertures inutilisées au moyen de bouchons d'obturation appropriés et autorisés.
- Respecter les consignes du constructeur pour le montage des entrées de câbles.

Tenir compte des remarques suivantes lors du montage :

- Éviter d'endommager la gaine de câble.
- Adapter le couple de serrage selon le matériau de la gaine de câble.

Respecter la documentation pour les couples de serrage des entrées de câbles et des bouchons d'obturation pour le montage direct sur la machine ainsi que des autres presse-étoupes (par ex. adaptateur).

## 6.3 Raccordement du conducteur de terre

La section du conducteur de terre de la machine doit être conforme à la norme EN / CEI 60034-1.

Tenez également compte des dispositions d'installation, par exemple selon la norme EN / CEI 60204-1

Il existe en principe deux possibilités pour raccorder un conducteur de terre au moteur :

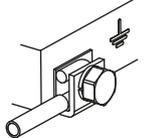
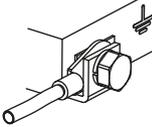
- Mise à la terre interne avec raccordement aux endroits correspondants prévus à cet effet dans la boîte à bornes.
- Mise à la terre externe avec raccordement aux endroits correspondants prévus à cet effet sur la carcasse du stator.

### 6.3.1 Section minimale du conducteur de terre

Tableau 6-3 Section minimale du conducteur de terre

Section minimale du conducteur de phase de l'installation S mm <sup>2</sup>	Section minimale du raccordement à la terre correspondant mm <sup>2</sup>
$S \leq 25$	S
$25 < S \leq 50$	25
$S > 50$	0,5 S

### 6.3.2 Type de raccordement à la terre

Type de mise à la terre de la carcasse		Section de conducteur mm <sup>2</sup>
Raccordement d'un conducteur unique sous une équerre extérieure de mise à la terre.		... 10
Raccordement à l'aide d'une cosse DIN sous une équerre extérieure de mise à la terre. DIN 46 234		... 25

#### Raccordement à la terre interne

Lors du raccordement :

- S'assurer que la surface de contact est nue et protégée contre la corrosion par des agents appropriés, p. ex. de la vaseline sans acide.
- Placer la rondelle élastique et la rondelle plate sous la tête de vis.
- Placer la cosse sous l'étrier de serrage.
- Utiliser les bornes de raccordement repérées pour le conducteur de mise à la terre dans la boîte à bornes.
- Respectez le couple de serrage (Page 168) pour la vis de fixation.

#### Raccordement à la terre externe

Lors du raccordement :

- S'assurer que la surface de contact est nue et protégée contre la corrosion par des agents appropriés, p. ex. de la vaseline sans acide.
- Placer la cosse entre l'équerre de contact et l'équerre de mise à la terre. L'équerre de contact enfoncée dans la carcasse ne doit pas être retirée.
- Placer la rondelle élastique et la rondelle plate sous la tête de vis.
- Utiliser le point de raccordement repéré pour le conducteur de terre sur la carcasse du stator.
- Respectez le couple de serrage (Page 168) pour la vis de fixation.

Hauteur d'axe	Taille de filetage du conducteur de terre
63 ... 160	1 x M5
180	1 x M6

Hauteur d'axe	Taille de filetage du conducteur de terre
200	2 x M6
225 ... 280	2 x M8
315 ... 355	2 x M12

Une mise à la terre supplémentaire (le plus souvent sur le côté opposé) est disponible en option.

## 6.4 Raccordement de la sonde de température / du chauffage à l'arrêt



### ⚠ ATTENTION

#### Risque de choc électrique

L'isolation des sondes thermométriques pour la surveillance de l'enroulement est réalisée conformément aux exigences d'isolation de base par rapport à l'enroulement. Les connexions des sondes thermométriques sont protégées de tout contact dans la boîte à bornes et n'ont pas de séparation sûre. Par conséquent, en cas de défaut, une tension dangereuse peut être présente dans les câbles des sondes thermométriques, susceptible d'entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels en cas de contact.

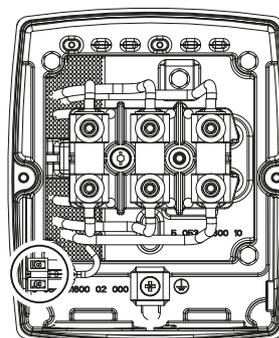
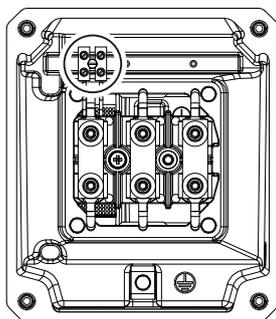
- Lors du raccordement des sondes thermométriques à une surveillance externe de température, prendre, si nécessaire, des mesures supplémentaires pour respecter les exigences de la norme CEI 60664-1 ou CEI 61800-5-1 de protection contre les "Risques liés à un choc électrique".

### 6.4.1 Raccordement des éléments intégrés en option

En plus du dispositif de protection contre les surcharges dépendant du courant disposé dans les câbles d'alimentation, utiliser les éléments intégrés disponibles en option, p. ex. la sonde thermométrique, le chauffage à l'arrêt.

En fonction de la version de la boîte à bornes, raccorder le circuit auxiliaire au niveau du bornier ou de la plaque à bornes.

Raccordement bornier

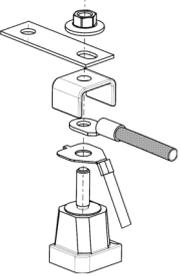
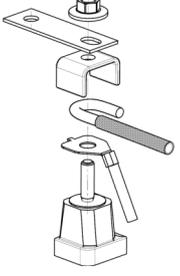


## 6.5 Raccordement du câble

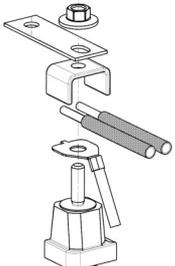
Section de raccordement en fonction de la taille des bornes, éventuellement réduite par la taille des entrées de câbles.

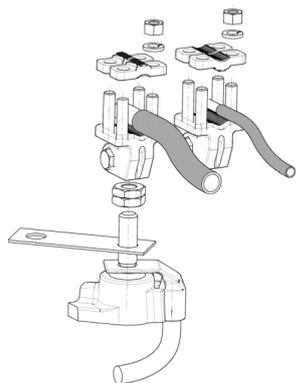
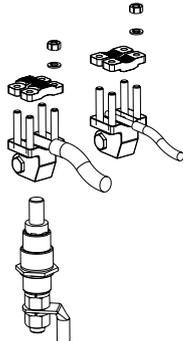
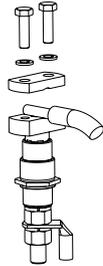
Tableau 6-4 Raccordement de conducteurs max. pour les machines pour atmosphère explosible

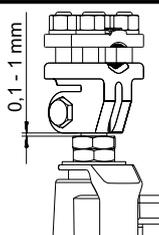
Hauteur d'axe	Section max. admissible de conducteur mm <sup>2</sup>
63 ... 112	4,0
132	6,0
160	16,0
180	10,0
200 ... 225	50,0
250 ... 280	120,0
315	240,0

Type de raccordement	Goujon fileté	Section de conducteur mm <sup>2</sup>
Raccordement avec cosse DIN 46234 	M4	1 ... 4 1 ... 6 (hauteur d'axe 132)
	M5	1 ... 16
	M6	4 ... 35
Raccordement d'un conducteur unique 	M4	1 ... 4 1 ... 6 (hauteur d'axe 132)
	M5	1 ... 16
	M6	4 ... 35

6.5 Raccordement du câble

Type de raccordement	Goujon fileté	Section de conducteur mm <sup>2</sup>
Raccordement de 2 conducteurs de taille identique à l'aide d'un étrier de serrage 	M4	Non autorisé
	M5	Non autorisé
	M6	4 ... 35

Type de raccordement	Goujon fileté	Position du câble avec borne	Section de conducteur mm <sup>2</sup>
	M8		2,5 ... 25
			16 ... 50
			10 ... 16
	M10		10 ... 95
	M12		25 ... 185
	M16		50 ... 300
	M10		50 ... 120
	M12		95 ... 240
	M16		120 ... 300
	M10		16 ... 35
	M12		16 ... 70
	M16		16 ... 120
	M20		25 ... 300

Fixation du dispositif de serrage	
	M8 Fixer les dispositifs de serrage sur la plaque à bornes à une distance de 0,1 mm ... 1 mm par rapport aux contre-écrous.

### 6.5.1 Terminaison de câble avec embout

1. Préférer l'utilisation d'embouts plutôt que la soudure pour la terminaison du câble.
2. Fixer les embouts, avant le raccordement, à l'extrémité du conducteur en utilisant une méthode de sertissage professionnelle assurant une bonne conductibilité.

 **ATTENTION**

**Risque d'explosion dû à la surchauffe**

Si l'embout n'enrobe pas correctement l'extrémité du conducteur et qu'il n'est pas bloqué avec elle, il peut s'en suivre une surchauffe. La classe thermique du moteur peut être dépassée. Il peut en résulter l'inflammation de mélanges inflammables. Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- N'utiliser qu'une seule extrémité de conducteur par embout. Fixer l'embout dans les règles de l'art.

### 6.5.2 Raccordement des conducteurs en aluminium

Si des conducteurs en aluminium sont utilisés, tenir compte des points suivants :

- Utiliser uniquement des cosses appropriées pour le raccordement de conducteurs en aluminium.
- Éliminer la couche oxydée sur les zones de contact du conducteur et/ou de la contre-partie immédiatement avant la mise en place du conducteur en aluminium. Utiliser à cet effet une brosse ou une lime.
- Graisser ensuite les surfaces de contact avec de la vaseline neutre. Cela permet de prévenir toute nouvelle oxydation

#### IMPORTANT

##### Fluage de l'aluminium sous l'effet de la pression du contact

Après le montage, l'aluminium flue sous l'effet de la pression du contact. La liaison avec les écrous risque donc de se desserrer. La résistance de transition augmente et la circulation du courant est gênée. Un incendie et des dommages matériels sur le moteur, et même une panne complète, peuvent en être la conséquence ainsi que des dommages matériels sur l'installation en raison de la défaillance du moteur.

- Resserrer les écrous après 24 heures environ puis une nouvelle fois après quatre semaines environ. Lors de cette opération, s'assurer que les bornes sont hors tension.

## 6.6 Raccordement du variateur

#### IMPORTANT

##### Dommages matériels en raison d'une tension de raccordement trop élevée

Des dommages matériels peuvent se produire lorsque la tension d'alimentation du système d'isolation est trop élevée.

- Respecter les valeurs des tableaux suivants.

Les machines SIMOTICS peuvent fonctionner avec des variateurs SINAMICS G et SINAMICS S (alimentation non stabilisée et stabilisée) en respectant les crêtes de tension admissibles.

L'isolation des machines SIMOTICS correspond aux prescriptions de la norme CEI 60034-18-41 conformément à la catégorie de sollicitation C (IVIC C = élevée).

Tableau 6-5 Crêtes de tension maximales possibles aux bornes du moteur pour les moteurs réseau, le fonctionnement avec variateur

Tension assignée du moteur V	Tension de crête maximale aux bornes du moteur		
	$\hat{U}_{\text{conducteur-conducteur}}$ $V_{pk}$	$\hat{U}_{\text{conducteur-terre}}$ $V_{pk}$	Circuit intermédiaire $U_{CC}$ V
$\leq 500$ V	1500	1100	750

Tableau 6-6 Crêtes de tension maximales aux bornes du moteur pour les machines, en particulier pour le fonctionnement avec variateur (p. ex. VSD 10)

Tension assignée du moteur V	Tension de crête maximale aux bornes du moteur		
	$\hat{U}_{\text{conducteur-conducteur}}$ $V_{pk}$	$\hat{U}_{\text{conducteur-terre}}$ $V_{pk}$	Circuit intermédiaire $U_{CC}$ V
$\leq 500$ V	1600	1400	750
$> 500$ V à 690 V	2200	1500	1080

Les temps de montée de la tension des différents échelons dans la tension conducteur-terre à l'extrémité de câble côté moteur ne doivent pas dépasser les valeurs suivantes selon la hauteur d'échelon.

Tableau 6-7 Temps de montée en fonction du niveau de tension

Hauteur d'échelon V	Temps de montée minimal $t_r$ ns
900	100
1050	200
1260	400

## Voir aussi

Autres documents (Page 166)

 <b>ATTENTION</b>
<p><b>Surchauffe de la machine</b></p> <p>L'exploitation de machines pour atmosphère explosible sur des variateurs sans dispositif de protection peut entraîner la mort ou des blessures graves.</p> <p>Exploiter toujours les machines pour atmosphère explosible sur des variateurs avec surveillance par thermistance à coefficient de température positif. La surveillance par thermistance à coefficient de température positif exige des appareils de déclenchement conformes à la directive 2014/34/UE ("Directive ATEX").</p>

### Machines avec mode de protection anti-étincelles "ec" ou "nA"

L'exploitation des machines pour atmosphère explosible avec un variateur de vitesse est autorisée uniquement lorsque les indications concernant la plage de vitesse réglable et la caractéristique de couple peuvent être respectées et lorsqu'une surveillance de la température de l'enroulement est assurée au moyen des sondes thermométriques intégrées en association avec un déclencheur certifié.

### Machines avec mode de protection Sécurité augmentée "e" ou "eb"

Pour ces machines, le fonctionnement avec un variateur doit être expressément certifié. Suivre impérativement les consignes spécifiques du constructeur. Le variateur et les dispositifs de protection doivent être identifiés en tant qu'ensemble et les caractéristiques de fonctionnement autorisées doivent être définies dans une attestation commune d'examen CE de type.

### Machines avec mode de protection contre les explosions dues à la poussière "tb" ou contre l'inflammation des poussières "tc"

## 6.7 Mesures finales

Ces machines sont toujours équipées de 3 thermistances CTP conformes à la norme DIN 44082, avec une température assignée de fonctionnement correspondant à la température de surface maximale. Choisir les appareils de déclenchement des thermistances CTP en fonction de cette norme. Si la température des entrées de câbles n'est pas indiquée sur la plaque signalétique, elle s'élève au maximum à 70 °C. Utiliser des câbles adaptés à cette température. Ne pas dépasser la fréquence maximale qui correspond au nombre de pôles et qui est indiquée sur la plaque signalétique.

### **Système variateur - câble - machine électrique**

Suivre les indications figurant dans les normes EN / CEI 60034-17 et EN / CEI 60034-25 en ce qui concerne la sollicitation de l'enroulement. Dans le cas de réseaux publics ayant une tension de fonctionnement maximale de 690 V, la valeur maximale des crêtes de tension ne doit pas excéder le double de la valeur de la tension du circuit intermédiaire du variateur à l'extrémité du câble.

### **Voir aussi**

Protection thermique (Page 45)

## **6.7 Mesures finales**

Avant de fermer la boîte à bornes/le socle de raccordement de la carcasse, vérifier les points suivants :

- Exécuter les raccordements électriques dans la boîte à bornes conformément aux indications de la présente documentation.
- Respecter les distances d'isolement dans l'air entre les parties non isolées selon le chapitre Distances minimales d'isolement dans l'air. (Page 78)
- Éviter les extrémités de fils écartées.
- Poser les conducteurs de façon dégagée de manière à ce que leur isolation ne puisse pas être endommagée.
- Raccorder la machine conformément au sens de rotation prescrit.
- Veiller à ce que l'intérieur de la boîte à bornes soit propre et exempt de restes de câbles.
- Veiller à ce que tous les joints et les surfaces d'étanchéité soient propres et en bon état.
- Obturer les ouvertures inutilisées de la boîte à bornes selon les règles de l'art. Respecter les indications dans cette documentation.
- Respecter les indications sur les couples dans cette documentation.

### **Voir aussi**

Couples de serrage des assemblages boulonnés (Page 167)

## Mise en service

Pour toutes les tâches effectuées sur la machine, respecter ce qui suit :

- Respecter les consignes générales de sécurité (Page 11).
- Respecter les prescriptions nationales et spécifiques au secteur.
- Pour une utilisation du moteur dans l'Union européenne, respecter les exigences de la norme EN 50110-1 relative au fonctionnement des installations électriques en toute sécurité.
- Avant la mise en service, tenir compte des exigences de la norme IEC / EN 60079-14 ou IEC / EN 60079-17 et des prescriptions correspondantes applicables dans le pays.

---

### Remarque

#### Servicecenter

S'adresser au Servicecenter pour obtenir de l'aide pour la mise en service.

---

## 7.1 Mesures avant la mise en service

La liste ci-après des contrôles devant être effectués avant la mise en service n'est pas nécessairement exhaustive. D'autres contrôles sont éventuellement nécessaires en fonction des conditions particulières spécifiques à l'installation.

Après avoir correctement monté l'installation et avant la mise en service, vérifier les points suivants :

- Le moteur n'est pas endommagé.
- La machine est montée et alignée correctement.
- Les organes de transmission sont correctement réglés en fonction de leur type.  
P. ex. alignement et équilibrage des accouplements, forces des courroies de transmission, forces et jeu à flanc pour les engrenages, jeu radial et axial pour des arbres accouplés.
- Tous les éléments d'assemblage, vis de fixation et connexions électriques sont serrés avec le couple prescrit.
- Les conditions de fonctionnement correspondent aux données figurant dans la documentation technique, p. ex. en matière de degré de protection, température ambiante...
- Les pièces en mouvement, par ex. l'accouplement, se déplacent librement.
- Toutes les mesures de protection contre les contacts fortuits avec les parties actives et en mouvement ont été prises.
- Les anneaux de levage vissés doivent être déposés après l'installation ou serrés pour assurer une bonne tenue.

## Voir aussi

Couples de serrage des assemblages boulonnés (Page 167)

### Deuxième bout d'arbre

Lorsque le deuxième bout d'arbre n'est pas utilisé :

- Protéger la clavette contre l'éjection et, dans le cas d'un équilibrage du rotor de type "H" (version standard), s'assurer qu'elle est réduite à 60 % de la masse.
- Recouvrir le bout d'arbre inutilisé pour le protéger de tout contact.

## Risque de perte de l'indice de protection IP dû à des joints de traversée d'arbre endommagés.

Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Remplacer sans attendre les éléments endommagés.
- Faire tourner le rotor sans frottements.
- S'assurer que l'isolation du palier n'est pas shuntée.
- S'assurer que le dispositif de commande et de surveillance de vitesse est conçu de manière à ne pas tolérer des vitesses supérieures à celles indiquées sur la plaque signalétique.
- Veiller au raccordement correct et au bon fonctionnement des équipements auxiliaires éventuellement présents pour la surveillance du moteur.

### Raccordement électrique

- S'assurer que le raccordement de la mise à la terre et de l'équipotentialité est conforme.
- Raccorder la machine conformément au sens de rotation spécifié.
- S'assurer que le dispositif de commande et de surveillance de vitesse est conçu de manière à ne pas tolérer des vitesses supérieures à celles indiquées dans les caractéristiques techniques. Pour cela, comparer les données avec celles figurant sur la plaque signalétique ou le cas échéant dans la documentation propre à l'installation.
- Respecter les valeurs minimales pour la résistance d'isolement.
- Respecter les valeurs minimales pour les distances d'isolement.
- Brancher correctement les équipements complémentaires éventuellement présents pour la surveillance des machines et vérifier s'ils sont opérationnels.
- Contrôler le fonctionnement correct des freins ou des dispositifs anti-dévireur présents.
- Régler les valeurs "Alarme" et "Mise hors tension" des dispositifs de surveillance.
- S'assurer que les éléments sensibles à la chaleur, p. ex. câbles, n'entrent pas en contact avec la carcasse de la machine.

### Fonctionnement avec variateur

- Si la conception du moteur impose une association particulière avec un variateur, contrôler les indications complémentaires figurant sur la plaque signalétique/supplémentaire.
- S'assurer que le variateur est correctement paramétré. Selon la version certaines données de paramétrage figurent sur la plaque signalétique du moteur. Plus d'informations, voir documentation du variateur. Au besoin prendre contact avec le centre d'assistance.

- Contrôler le raccordement correct et le bon fonctionnement des équipements complémentaires présents pour la surveillance des machines.
- Veiller à ce que, lors du service continu, les vitesses restent dans les limites  $n_{\max}$  et  $n_{\min}$  indiquées.  
Le temps de démarrage admissible jusqu'à la vitesse limite  $n_{\min}$  dépend des données de paramétrage réglées.

### 7.1.1 Résistance d'isolement et indice de polarisation

En mesurant la résistance d'isolement et l'indice de polarisation (PI), on obtient des informations sur l'état du moteur. Il convient donc de vérifier la résistance d'isolement et l'indice de polarisation aux moments suivants :

- Avant le premier démarrage d'un moteur
- Après un entreposage ou un arrêt de longue durée
- Dans le cadre des travaux de maintenance

On obtient ainsi des informations sur l'état de l'isolation des enroulements :

- L'isolement de la tête de bobine est-il soumis à un encrassement non conducteur ?
- L'isolation de l'enroulement a-t-elle été soumise à l'humidité ?

En fonction de ces éléments, il est possible de prendre des décisions sur la mise en service du moteur ou sur les mesures éventuelles de nettoyage et/ou séchage de l'enroulement :

- Le moteur peut-il être mis en service ?
- Faut-il prendre des mesures de nettoyage ou de séchage ?

Des informations détaillées sur le contrôle et les valeurs limites se trouvent ici :

"Contrôle de la résistance d'isolement et de l'indice de polarisation" (Page 58)

### 7.1.2 Contrôle du refroidissement du moteur

#### Refroidissement

- Contrôler si le refroidissement du moteur est assuré pour la mise en service.

#### Voir aussi

Préparation au service (Page 35)

### 7.1.3 Mise en service du motoventilateur rapporté

Le motoventilateur assure le refroidissement indépendamment du régime et du sens de rotation du moteur principal. Le motoventilateur n'est conçu que pour un seul sens de rotation.

### Contrôles avant la première marche d'essai

Avant la première marche d'essai, vérifier que :

- Le motoventilateur est monté et aligné correctement.
- La roue de ventilateur tourne librement
- Tous les éléments de fixation et les raccordements électriques sont bien serrés.
- Les liaisons à la terre et les liaisons d'équipotentialité sont bien établies.
- La circulation de l'air n'est pas entravée par des couvercles, des bouchons ou autres.
- Un circuit de refroidissement ouvert permet uniquement un refroidissement par air ayant une faible agressivité chimique et une faible charge en poussières.
- Toutes les mesures de protection contre les contacts avec les parties actives et les pièces en mouvement sont prises.

### Réalisation d'une marche d'essai

1. Enclencher très brièvement le moteur du motoventilateur.
2. Vérifier à cette occasion que le motoventilateur tourne bien dans le sens de rotation donné. Le sens de rotation des motoventilateurs est indiqué par une flèche sur le capot de ventilateur, ou bien par la désignation des connexions sur la plaque signalétique du groupe motoventilateur.  
Selon la version, la roue du motoventilateur est visible à travers l'orifice d'entrée d'air du capot de ventilation du moteur de motoventilateur.
3. Si le sens de rotation est incorrect, inverser 2 phases dans la boîte à bornes du moteur de motoventilateur.

---

#### Remarque

Utilisez ces instructions de service pour les moteurs de motoventilateur.

---

### 7.1.4 Autres documents

---

#### Remarque

#### Autres documents

Tenez compte de tous les autres documents fournis avec cette machine.

---

## 7.2 Valeurs de réglage pour la surveillance de la température des paliers

### Avant la mise en service

Si le moteur est doté de thermomètres de paliers, régler avant la première marche du moteur la valeur de la température pour l'arrêt sur le dispositif de surveillance.

Tableau 7-1 Valeurs de réglage pour la surveillance de la température des paliers avant la mise en service

Valeur de réglage	Température
Avertissement	115 °C
Arrêt	120 °C

### Fonctionnement normal

Déterminer la température de service maximale du palier  $T_{\text{service}}$  en tenant compte de la température ambiante, de la charge sur les paliers et des influences de l'installation sur le moteur en °C. Régler les seuils d'arrêt et d'avertissement selon la température de service  $T_{\text{service}}$ .

Tableau 7-2 Valeurs de réglage pour la surveillance des températures de paliers

Valeur de réglage	Température
Avertissement	$T_{\text{service}} + 5 \text{ K} \leq 115 \text{ °C}$
Arrêt	$T_{\text{service}} + 10 \text{ K} \leq 120 \text{ °C}$

## 7.3 Mise sous tension

### Mesures pour la mise en service

Après le montage ou une révision, les mesures suivantes sont recommandées pour la mise en service normale de machines :

- Démarrer le moteur sans charge en fermant le disjoncteur et en ne le coupant pas prématurément. Limiter au strict nécessaire les coupures en cours de démarrage, alors que le moteur tourne encore à basse vitesse, à des fins de contrôle du sens de rotation ou d'autres contrôles. Attendre que le moteur se soit arrêté avant de le remettre en marche.
- Contrôler la présence de bruits ou vibrations mécaniques au niveau des paliers et flasques-paliers.
- En cas de fortes vibrations ou de bruits anormaux, mettre le moteur hors tension et en déterminer la cause pendant le ralentissement.

- Si le comportement mécanique s'améliore immédiatement après la coupure, les causes sont d'origine magnétique ou électrique, par ex. déséquilibre de tension, dissymétrie magnétique. Si le comportement mécanique ne s'améliore pas immédiatement après la coupure, les causes sont d'origine mécanique : par ex. défaut d'équilibrage du moteur ou de la machine entraînée, alignement incorrect du groupe de machines, fonctionnement de la machine dans le domaine de résonance du système (système = machine + châssis de base + fondations, etc.).
- Si la machine fonctionne correctement d'un point de vue mécanique, mettre en circuit les dispositifs de refroidissement existants et observer le moteur un certain temps en marche à vide.
- Si l'on n'observe rien d'anormal, mettre la machine en charge. Vérifier la stabilité de marche. Lire les valeurs de tension, courant et puissance et consigner ces valeurs dans un procès-verbal.  
Si possible, relever les valeurs correspondantes de la machine entraînée et les consigner également dans le procès-verbal.
- Surveiller et consigner la température des paliers, des enroulements, etc. jusqu'au régime établi si les systèmes de mesure disponibles le permettent.

**IMPORTANT**

**Destruction du moteur**

Lorsque les valeurs limites de vibrations ne sont pas respectées, la machine risque d'être détruite.

- Respecter les valeurs limites de vibrations en service selon ISO 10816-3.

- Démarrer la machine sans charge en fermant l'interrupteur de puissance et en ne le coupant pas prématurément.
- Limiter au strict nécessaire les coupures durant le démarrage, alors que le moteur tourne encore à basse vitesse, à des fins de contrôle du sens de rotation ou d'autres contrôles.
- Attendre que les machines se soient arrêtées avant de les remettre en marche.

### 7.3.1 Marche d'essai

Après le montage ou des révisions, réaliser une marche d'essai :

1. Démarrer le moteur sans charge en fermant le disjoncteur et en ne le coupant pas prématurément. Vérifier la stabilité de marche.  
Limiter au strict nécessaire les coupures durant le démarrage, alors que le moteur tourne encore à basse vitesse, à des fins de contrôle du sens de rotation ou d'autres contrôles.  
Attendre que le moteur se soit arrêté avant de le remettre en marche.
2. Si la machine fonctionne correctement d'un point de vue mécanique, mettre en circuit les dispositifs de refroidissement existants. Observer le moteur un certain temps à vide.

3. En cas de fonctionnement normal, mettre le moteur en charge.

<b>IMPORTANT</b>
<p><b>Surcharge thermique des moteurs fonctionnant sur réseau</b></p> <p>Le temps de démarrage est influencé par le couple résistant, mais aussi fortement par le moment d'inertie à accélérer. Pendant le démarrage sur réseau, l'intensité du courant du moteur atteint un multiple du courant assigné. Il peut en résulter une surcharge thermique. Le moteur peut être endommagé.</p> <p>Par conséquent, il convient de prendre en compte les points suivants lors du démarrage :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Surveiller le temps de démarrage et le nombre de démarrages successifs.</li> <li>• Respecter les valeurs limites ou les conditions de démarrage spécifiées dans le catalogue ou dans la documentation propre à la tâche.</li> </ul>

4. Pendant la marche d'essai, contrôler et journaliser les points suivants :
- Vérifier la stabilité de marche.
  - Consigner les valeurs de tension, courant et puissance. Dans la mesure du possible, journaliser les valeurs correspondantes de la machine de travail.
  - Contrôler les températures des paliers et de l'enroulement du stator jusqu'à atteindre le régime établi si les systèmes de mesure disponibles le permettent.
  - Contrôler les bruits et vibrations au niveau des paliers et flasques-paliers de la marche mécanique.
5. Couper le moteur s'il tourne irrégulièrement ou s'il fait un bruit anormal. En déterminer la cause durant son ralentissement.
- Si le comportement mécanique s'améliore immédiatement après la coupure, les causes sont d'origine magnétique ou électrique.
  - Si le comportement mécanique ne s'améliore pas immédiatement après la coupure, les causes sont d'origine mécanique, par ex. :
    - Défaut d'équilibrage de la machine électrique ou de la machine de travail
    - Alignement incorrect du groupe de machines
    - Fonctionnement de la machine dans le domaine de résonance du système. Système = moteur, bâti d'ensemble, embase, ...

<b>IMPORTANT</b>
<p><b>Destruction du moteur</b></p> <p>Lorsque les valeurs limites de vibrations en service selon DIN ISO 10816-3 ne sont pas respectées, la machine risque d'être détruite.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respecter les valeurs limites de vibrations en service selon ISO 10816-3.</li> </ul>



Pour toutes les tâches effectuées sur la machine, respecter ce qui suit :

- Respecter les consignes générales de sécurité (Page 11).
- Respecter les prescriptions nationales et spécifiques au secteur.
- Pour une utilisation du moteur dans l'Union européenne, respecter les exigences de la norme EN 50110-1 relative au fonctionnement des installations électriques en toute sécurité.

## 8.1 Instructions de sécurité pour l'exploitation

### Tensions dangereuses sur la machine

Les machines électriques comportent des tensions dangereuses. Tout contact avec elles peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

L'exploitation de la machine dans un réseau avec point neutre non mis à la terre n'est autorisée que sur de rares et courtes périodes, par exemple jusqu'à l'apparition d'un défaut. Défaut à la terre d'un câble EN / CEI 60034-1.

### Danger dû aux pièces en rotation

Les pièces en rotation représentent un danger. Lors du retrait des capots, la protection contre les contacts accidentels des pièces en rotation n'est plus assurée. Le contact avec des pièces en rotation peut entraîner la mort, des blessures graves et des dommages matériels importants.

- S'assurer que tous les capots de protection sont fermés pendant le fonctionnement du moteur.
- Avant de retirer des capots, mettre d'abord la machine hors tension. Respecter les "5 règles de sécurité".
- N'enlever les capots qu'après l'arrêt complet des pièces en rotation.

### **Danger dû à des pièces sous tension**

Les pièces sous tension représentent un danger. Lors du retrait des capots, la protection contre les contacts accidentels des pièces sous tension n'est plus assurée. Si l'on s'approche des pièces actives, il est possible que les distances minimales d'isolement et lignes de fuite ne soient plus respectées. Le contact ou le non-respect des distances minimales peut entraîner la mort, des blessures graves et des dommages matériels importants.

- S'assurer que tous les capots de protection sont fermés pendant le fonctionnement du moteur.
- Avant de retirer des capots, mettre d'abord la machine hors tension. Respecter les "5 règles de sécurité".
- Les boîtes à bornes doivent toujours être fermées pendant le fonctionnement. Les boîtes à bornes doivent uniquement être ouvertes lorsque le moteur est à l'arrêt et hors tension.

### **Défauts pendant le fonctionnement**

Les modifications suivantes par rapport à l'état normal peuvent indiquer que le fonctionnement de la machine est perturbé.

- Puissance absorbée, températures ou vibrations plus élevées.
- Bruits ou odeurs inhabituels.
- Réaction des équipements de surveillance.

Ces modifications peuvent provoquer des défauts pouvant entraîner, directement ou indirectement, la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

- Informer immédiatement le personnel de maintenance.
- En cas de doute, arrêter immédiatement le moteur en tenant compte des instructions de sécurité spécifiques à l'installation !

### **Dommages dus à la corrosion causés par l'eau de condensation**

En cas de variation de la température de la machine et/ou de la température ambiante, de fonctionnement intermittent ou de fluctuations de charge, l'humidité de l'air peut se condenser à l'intérieur de la machine.

De l'eau de condensation peut s'accumuler. L'humidité peut affecter l'isolation de l'enroulement ou occasionner des dommages matériels, par ex. corrosion.

- Assurer que l'eau de condensation puisse s'écouler librement.
- Si tel est le cas, retirer les bouchons d'obturation ou les bouchons filetés pour laisser s'écouler l'eau en fonction des conditions ambiantes et de service.
- Dans ce cas, remettre en place par la suite ces bouchons d'obturation ou bouchons filetés.

Si la machine est équipée de bouchons de purge, l'eau peut s'écouler d'elle-même.

### **Risque de brûlures lié aux surfaces chaudes !**

Certaines parties du moteur peuvent s'échauffer pendant le fonctionnement. Le contact avec ces pièces peut entraîner des brûlures graves.

- Ne toucher aucune partie de la machine pendant le fonctionnement.
- Laisser refroidir la machine avant de commencer les travaux.
- Vérifier la température des pièces, avant de les toucher. Utiliser, si nécessaire, des équipements de protection adaptés.

### **Substances nocives**

Les produits chimiques utilisés lors de la mise en service, de l'exploitation et de la maintenance du moteur peuvent nuire à la santé. Ils présentent des risques d'intoxications, de lésions cutanées, de lésions du système respiratoire et d'autres atteintes à la santé.

- Observer les remarques des présentes instructions de service ainsi que les informations produit du fabricant.
- Respecter les consignes de sécurité correspondantes et porter les équipements de protection individuelle prescrits.

### **Substances facilement inflammables ou combustibles**

Les produits chimiques utilisés lors de la mise en service, de l'exploitation et de la maintenance du moteur peuvent être facilement inflammables ou combustibles. Ils présentent des risques de brûlures, d'autres atteintes à la santé ou de dommage matériel.

- Observer les remarques des présentes instructions de service ainsi que les informations produit du fabricant.
- Respecter les consignes de sécurité correspondantes et porter les équipements de protection individuelle prescrits.

### **Risque d'explosion en cas de dépassement des efforts axiaux et radiaux admissibles**

- Respecter les valeurs admissibles pour les efforts axiaux et radiaux (Page 26).
- Respecter la charge radiale minimale pour les paliers à rouleaux cylindriques.
- Respecter les valeurs de vibration admissibles en service selon ISO 10816-3.

### **Risque d'explosion en cas de défaillance précoce des paliers**

- Utiliser des paliers isolés en cas d'apparition de courants dans les paliers. Suivre le chapitre Fonctionnement avec variateur (Page 49)
- Respecter les intervalles de renouvellement de la graisse, les intervalles de graissage ou les intervalles de remplacement de l'huile.

### Risque d'explosion lors de la suppression du shunt sur le palier isolé

La suppression du shunt posé en usine sur le palier isolé entraîne une différence de potentiel entre le rotor et les parties du moteur mises à la terre. Cette différence de potentiel peut donner naissance à des étincelles susceptibles d'enflammer la poussière environnante ou des gaz combustibles d'une atmosphère explosible. Il peut en résulter une explosion. Elle présente en outre le risque de choc électrique. Il peut s'en suivre la mort, de graves blessures ou des dommages matériels.

- Ne pas ouvrir le shunt de l'isolement du palier pendant le fonctionnement.

### Surchauffe due au chauffage à l'arrêt

L'utilisation du chauffage à l'arrêt alors que le moteur est en marche peut générer des températures élevées dans le moteur et causer des dommages matériels.

- Utiliser un interverrouillage qui désactive le chauffage à l'arrêt à la mise sous tension du moteur.
- Enclencher le chauffage à l'arrêt seulement après la mise hors tension du moteur. Suivre les indications qui figurent sur la plaque signalétique du chauffage à l'arrêt, le cas échéant.

### Risque d'explosion lié aux mélanges hybrides

Les mélanges hybrides résultent de l'association de poussières combustibles avec des mélanges gaz-air explosibles qui, dans le cas d'une apparition simultanée, peuvent former une atmosphère explosive dangereuse. Dans ce cas, des modifications des grandeurs caractéristiques de sécurité peuvent survenir, par exemple modification du découpage des zones, augmentation de la pression d'explosion, réduction de l'énergie minimale d'allumage et réduction des températures maximales à respecter.

Il peut en résulter une explosion. La mort, des blessures graves et des dommages matériels importants peuvent en être la conséquence.

- Pour cette raison, lors de l'apparition de mélanges hybrides, il convient de prendre en considération les grandeurs caractéristiques pertinentes aussi bien pour le gaz (zones 0, 1 et 2) que pour la poussière (zones 20, 21 et 22). Pour un mélange hybride donné, un organisme compétent doit déterminer, au cas par cas, si les grandeurs caractéristiques déterminantes pour un allumage sont influencées négativement.
- Les moteurs équipés d'une double signalisation pour G (gaz) et D (poussière) ne peuvent, en cas de présence simultanée, être mis en œuvre par l'utilisateur qu'après examen préalable des propriétés des mélanges hybrides.



#### ATTENTION

#### Risque d'explosion

Ces machines pour atmosphère explosible ne sont pas adaptées aux atmosphères explosibles hybrides.

La mort, des blessures graves et des dommages matériels peuvent en être la conséquence.

L'utilisation dans une atmosphère explosible à la fois gazeuse et poussiéreuse est interdite.

N'utiliser les machines ayant un mode de protection Sécurité augmentée "e" ou "eb" et les machines "nA" ou "ec" dans des zones à risque d'explosion qu'en fonction des consignes données par les autorités de surveillance compétentes. Il revient à l'autorité de contrôle de déterminer le danger d'explosion (classification par zones). Sur les machines pour Ex "t", l'épaisseur de la couche de poussière ne doit en aucun cas excéder 5 mm !

- Si aucune indication contraire ne figure dans l'attestation d'examen UE de type ou sur la plaque signalétique en ce qui concerne le mode de fonctionnement et la tolérance, les machines électriques sont conçues pour un fonctionnement permanent et des redémarrages normaux, peu fréquents, sans échauffement excessif. Utiliser ces machines uniquement pour le mode de fonctionnement indiqué sur la plaque signalétique.
- Un éventuel dispositif de chauffage à l'arrêt ne peut être en service que lorsque les machines ne sont pas en fonctionnement.

### Voir aussi

Protection thermique (Page 45)

### Risque d'explosion engendré par la surchauffe du moteur due aux dépôts de poussière

Les dépôts de poussière peuvent, en raison de leur effet d'isolation thermique, provoquer une surchauffe du moteur. La température de surface maximale du moteur ne peut pas être respectée. Il en résulte un risque d'inflammation de la poussière et d'explosion. Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Dépoussiérer régulièrement le moteur.
- Supprimer les dépôts de poussière de plus de 5 mm d'épaisseur.
- Ne mettre en service le moteur qu'après avoir supprimé la poussière.

### Risque d'explosion dû à une température de palier trop élevée

Si la température de palier est trop élevée, la température superficielle maximale peut être dépassée. Il en résulte un risque d'inflammation de la poussière et d'explosion. Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Surveiller la température d'entreposage (Page 93).
- En plus du dispositif de protection contre les surcharges dépendant du courant dans les trois phases du câble d'alimentation, il est recommandé de surveiller l'échauffement du moteur à l'aide des capteurs de température se trouvant dans l'enroulement du stator.

## Danger d'explosion lié à la charge électrostatique

Au cours du nettoyage, les pièces en matière plastique peuvent se charger d'électricité statique et enflammer une atmosphère explosive. Cela peut causer une explosion. Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Lors du nettoyage, s'assurer de l'**absence** d'atmosphère explosive.
- Nettoyer les pièces en matière plastique de manière à ce qu'elles ne se chargent **pas** d'électricité statique.
- Ne **pas** utiliser d'air comprimé pour le nettoyage.

## 8.1.1 Instructions de sécurité pour la ventilation

### 8.1.1.1 Refroidissement par motoventilateur (option) : Mode de refroidissement IC 416 selon EN / CEI 60034-6

#### Risque d'explosion en cas de dépassement de la classe de température

Si un moteur à ventilation forcée est exploité sans motoventilateur, la classe de température ou la température de surface maximale du moteur risquent d'être dépassées.

Ceci peut provoquer une explosion si le moteur est exploité dans une atmosphère explosible. Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Utiliser un interverrouillage qui empêche la mise sous tension du moteur sans motoventilateur.
- Ne pas mettre le moteur sous tension sans motoventilateur.



#### **PRUDENCE**

#### **Risque de blessure en cas de contact avec le ventilateur**

Pour les machines avec capot de ventilateur (par ex. pour les machines destinées à l'industrie textile), il existe un risque de blessure car le ventilateur n'est pas entièrement protégé contre les contacts.

- Ne touchez pas le ventilateur en rotation.
- N'introduisez pas la main dans les ouvertures de sortie d'air élargies.
- Prenez des mesures appropriées pour empêcher tout contact manuel, par ex. à l'aide d'encapsulations ou de grillages.

## 8.1.2 Mise en marche avec le chauffage à l'arrêt actif

### Température excessive de la machine due à un chauffage en marche

L'utilisation du chauffage à l'arrêt alors que le moteur est en marche peut générer des températures élevées dans le moteur. Il peut en résulter des dommages matériels.

- S'assurer que le chauffage à l'arrêt est désactivé avant de mettre le moteur en marche.
- Ne faire fonctionner le chauffage à l'arrêt que lorsque le moteur est hors tension.

 <b>ATTENTION</b>
<p><b>Risque d'explosion</b></p> <p>Si le chauffage à l'arrêt est enclenché pendant le fonctionnement du moteur, la classe de température ou la température de surface maximale du moteur risquent d'être dépassées.</p> <p>Ceci peut provoquer une explosion si le moteur est exploité dans une atmosphère explosible. Risque de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enclencher le chauffage à l'arrêt seulement après la mise hors tension du moteur. Suivre les indications qui figurent sur la plaque signalétique du chauffage à l'arrêt, le cas échéant.</li> </ul>

## 8.2 Mise en marche du moteur

1. Faire fonctionner le moteur, si possible sans charge, et contrôler le comportement vibratoire.
2. En cas de fonctionnement normal, mettre le moteur en charge.

<b>IMPORTANT</b>
<p><b>Surcharge thermique des moteurs fonctionnant sur réseau</b></p> <p>Le temps de démarrage est influencé par le couple résistant, mais aussi fortement par le moment d'inertie à accélérer. Pendant le démarrage sur réseau, l'intensité du courant du moteur atteint un multiple du courant assigné. Il peut en résulter une surcharge thermique. Le moteur peut être endommagé.</p> <p>Par conséquent, il convient de prendre en compte les points suivants lors du démarrage :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Surveiller le temps de démarrage et le nombre de démarrages successifs.</li> <li>• Respecter les valeurs limites ou les conditions de démarrage spécifiées dans le catalogue ou dans la documentation propre à la tâche.</li> </ul>

3. Vérifier les températures des paliers et de l'enroulement du stator si les systèmes de mesure disponibles le permettent.

### 8.3 Mettre les motoventilateurs hors tension

Après la mise hors tension du moteur, ne pas mettre à l'arrêt immédiatement le motoventilateur. Attendre que le moteur ait refroidi. Toute accumulation de chaleur résiduelle est ainsi évitée.

### 8.4 Remise en marche après arrêt d'urgence

- Contrôler le moteur avant de remettre en marche la machine entraînée après un arrêt d'urgence.
- Eliminer toutes les causes ayant provoqué l'arrêt d'urgence

### 8.5 Arrêts de service

L'arrêt de service est une interruption de service limitée dans le temps, durant laquelle le moteur est à l'arrêt et reste sur le lieu d'implantation.

Lors d'arrêts de service dans des conditions ambiantes normales, c.-à-d. absence de vibrations subies par le moteur, absence de conditions de corrosion anormales, les mesures suivantes sont requises.

#### Temps d'arrêt prolongés

- En cas d'arrêts de service prolongés (> 1 mois), mettre le moteur régulièrement en marche, une fois par mois environ, ou du moins faire tourner le rotor.
- Retirer le dispositif d'immobilisation du rotor éventuellement présent sur la machine avant de faire tourner le rotor.
- Pour la mise en marche lors de la remise en service, procéder comme décrit au paragraphe "Mise en marche".

<b>IMPORTANT</b>
<b>Restrictions dans le fonctionnement de la machine</b>
A la suite d'un période d'immobilisation prolongée, des dommages matériels ou une défaillance complète de la machine peuvent se produire.
Si vous mettez la machine hors service pour une période supérieure à 12 mois, les influences environnementales peuvent endommager la machine.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Prendre des mesures appropriées de protection contre la corrosion, de conservation, d'emballage et de séchage.</li></ul>



#### Mise en marche du chauffage à l'arrêt (si présent)

Enclencher le chauffage à l'arrêt seulement après la mise hors tension du moteur. Suivre les indications qui figurent sur la plaque signalétique du chauffage à l'arrêt, le cas échéant.

## Mise hors service

Pour les détails concernant la mise hors service, voir chapitre Préparation au service (Page 35).

## Graissage avant la remise en service

<b>IMPORTANT</b>
<p><b>Fonctionnement à sec des paliers</b></p> <p>S'il ne reste pas suffisamment de graisse sur les paliers, ces derniers peuvent être endommagés.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Après des arrêts de service de plus d'un an, regraissez les paliers. Pour que la graisse se répartisse dans les paliers, l'arbre doit tourner. Suivre les indications figurant sur la plaque de graissage.</li> <li>• Pour plus d'informations, voir chapitre Montage des paliers à roulement (Page 127).</li> </ul>

 <b>ATTENTION</b>
<p><b>Risque d'explosion</b></p> <p>Lorsque le chauffage à l'arrêt est enclenché directement après la mise hors tension du moteur, la classe de température ou la température de surface maximale du moteur risquent d'être dépassées.</p> <p>Ceci peut provoquer une explosion si le moteur est exploité dans une atmosphère explosible. Risque de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enclencher le chauffage à l'arrêt seulement après la mise hors tension du moteur. Suivre les indications sur la plaque signalétique du chauffage à l'arrêt, le cas échéant.</li> </ul>

### 8.5.1 Prévention des endommagements sur le palier à roulement consécutifs à un arrêt

En cas d'arrêts de longue durée, la position inchangée ou presque du rotor dans les roulements peut causer des dommages, p. ex des marques d'arrêt ou des points de corrosion.

- Pendant les arrêts de service, mettre en marche le moteur régulièrement - une fois par mois - pour un court instant. Faire tourner le rotor au moins plusieurs fois.  
Si le moteur est découplé de la machine entraînée et qu'il est protégé par un dispositif d'immobilisation du rotor, ne pas oublier de retirer ce dispositif avant de faire tourner le rotor ou avant le service.  
S'assurer que la position d'arrêt du rotor est différente après l'avoir fait tourner. Utiliser la clavette ou le demi-accouplement comme références pour vérifier la position.
- Lors de la remise en service, respecter les informations figurant au chapitre "Mise en service (Page 89)".

### 8.5.2 Mise hors service du moteur

- Consigner la mise hors service. Ce rapport est utile pour la remise en service.
- Si le moteur est mis hors service pour une durée de plus de six mois, les mesures appropriées pour la protection contre la corrosion et pour le stockage doivent être prises. Dans le cas contraire, le moteur pourrait subir des dommages à l'arrêt.

### 8.5.3 Remise en service du moteur

Pour remettre le moteur en service, procéder comme suit :

- Consulter le protocole de mise hors service et annuler les mesures prises pour la conservation et l'entreposage.
- Prendre les mesures indiquées au chapitre "Mise en service (Page 89)".

## 8.6 Défauts

### 8.6.1 Inspection en cas de défaillances

Les catastrophes naturelles ou les conditions de fonctionnement exceptionnelles telles que surcharge ou court-circuit constituent des perturbations et peuvent soumettre le moteur à un effort excessif d'un point de vue électrique ou mécanique.

Effectuer immédiatement une inspection après de telles perturbations.

Supprimer la cause du défaut conformément aux remèdes proposés. Remédier également aux dommages survenus sur le moteur.

### 8.6.2 Défauts électriques

---

#### Remarque

Lorsque le moteur est exploité avec un variateur, il convient de respecter également les instructions de service du variateur en cas de survenance de défauts électriques.

---

Tableau 8-1 Défauts électriques

↓ Le moteur ne démarre pas							
↓ Le moteur monte difficilement en vitesse							
↓ Ronflement au démarrage							
↓ Ronflement en service							
↓ Fort échauffement en marche à vide							
↓ Fort échauffement en charge							
↓ Fort échauffement de certaines parties de l'enroulement							
					Causes possibles	Remèdes	
X	X		X	X	Surcharge	Réduire la charge.	
X					Coupure d'une phase du câble d'alimentation	Contrôler les interrupteurs et les câbles d'alimentation.	
	X	X	X	X	Coupure d'une phase du câble d'alimentation après la mise sous tension	Contrôler les interrupteurs et les câbles d'alimentation.	
	X				Tension réseau trop faible, fréquence trop élevée	Contrôler les conditions du réseau.	
			X		Tension réseau trop élevée, fréquence trop basse	Contrôler les conditions du réseau.	
X	X	X	X		X	Erreur de couplage de l'enroulement du stator	Contrôler le circuit de l'enroulement dans la boîte à bornes.
	X	X	X		X	Court-circuit de spires ou de phases dans l'enroulement du stator	Déterminer les résistances de l'enroulement et les résistances d'isolement. Les remettre en état <b>après consultation du constructeur.</b>
				X		Mauvais sens de rotation	Vérifier le raccordement.

### 8.6.3 Défauts mécaniques

Tableau 8-2 Défauts mécaniques

↓ Bruit de frottement						
↓ Vibrations radiales						
↓ Vibrations axiales						
					Causes possibles	Remèdes
X					Frottement de pièces en rotation	Identifier la cause et corriger la position des pièces.
	X				Balourd du rotor ou de l'accouplement	Désaccoupler le rotor ou l'accouplement et rééquilibrer. Si, sur un moteur à deux bouts d'arbre, un des bouts d'arbres ne porte pas d'organe de transmission, il faut, pour l'équilibrage, sécuriser cette clavette contre l'éjection et la raccourcir de moitié environ dans le cas du type d'équilibrage "H" (exécution normale).
	X				Défaut de concentricité du rotor, arbre tordu	Consulter l'usine du constructeur.
	X	X			Alignement incorrect	Aligner le groupe de machines, vérifier l'accouplement. <sup>(1)</sup>
	X				Balourd de la machine entraînée	Rééquilibrer la machine accouplée.
		X			A-coups provenant de la machine entraînée	Vérifier la machine accouplée.

↓ Bruit de frottement			
↓ Vibrations radiales			
↓ Vibrations axiales			
Causes possibles			Remèdes
X	X	Vibrations provenant du réducteur	Remettre en état le réducteur.
X	X	Résonance du système complet constitué du moteur et des fondations	Consolider les fondations après consultation du constructeur.
X	X	Changement des caractéristiques des fondations	Identifier la cause du changement et l'éliminer le cas échéant ; aligner à nouveau le moteur.

<sup>(1)</sup> Tenir compte des éventuelles modifications lors de l'échauffement.

### 8.6.4 Dysfonctionnement au niveau des paliers à roulements

Un endommagement des paliers à roulements est parfois très difficile à détecter. En cas de doute, remplacer le palier à roulement. Ne modifier le type de roulement qu'après **consultation du constructeur**.

Tableau 8-3 Dysfonctionnement au niveau des paliers à roulements

↓ Palier trop chaud			
↓ Sifflement du palier			
↓ Cognement du palier			
Cause possible			Remèdes
X		Poussée de l'accouplement	Réaligner le moteur avec plus de précision.
X		Courroies trop tendues	Réduire la tension des courroies.
X		Palier encrassé	Nettoyer ou remplacer le palier. Vérifier les joints.
X		Température ambiante élevée	Utiliser une graisse appropriée pour les températures élevées.
X	X	Graissage insuffisant	Graisser conformément aux prescriptions.
X	X	Palier inséré de travers	Contacteur le Servicecenter.
X	X	Jeu de palier trop petit	Contacteur le Servicecenter.
		X Jeu dans le palier trop grand	Contacteur le Servicecenter.
X	X	Palier corrodé	Remplacer le palier. Vérifier les joints.
X		Trop de graisse dans le palier	Éliminer l'excédent de graisse.
X		Graisse inappropriée dans le palier	Utiliser la graisse adéquate.
		X Points de pelage dans la piste de roulement	Remplacer le palier.
		X Marques dues à l'immobilisation	Remplacer le palier. Éviter toutes vibrations à l'arrêt.

### 8.6.5 Défauts sur le motoventilateur

Le tableau suivant récapitule les causes et les remèdes possibles pour les défauts sur des moteurs motoventilés.

Tableau 8-4 Défauts au niveau du système de refroidissement

↓ Fort échauffement en charge		
	Causes possibles	Remèdes
X	Sens de rotation du motoventilateur incorrect	Contrôler le raccordement électrique du motoventilateur.
X	Le motoventilateur ne fonctionne pas	Contrôler le motoventilateur et son raccordement.
X	Débit d'air réduit	Contrôler les voies d'air, nettoyer le moteur.

## 8.7 Mise hors tension

Mettez en service les dispositifs prévus contre la condensation après la mise hors tension de la machine.



Des opérations de maintenance, d'inspection et de contrôle soigneuses et régulières permettent de détecter et d'éliminer à temps les défauts avant qu'ils ne conduisent à des dégâts de plus grande ampleur.

Les conditions de service étant très différentes, on ne peut indiquer ici que des délais à caractère général pour un fonctionnement sans incidents. On adaptera donc les intervalles de maintenance aux conditions locales (poussière, fréquence d'enclenchement, allure de la charge, etc.).

Pour toutes les tâches effectuées sur la machine, respecter ce qui suit :

- Respecter les consignes générales de sécurité (Page 11).
- Respecter les prescriptions nationales et spécifiques au secteur.
- Pour une utilisation du moteur dans l'Union européenne, respecter les exigences de la norme EN 50110-1 relative au fonctionnement des installations électriques en toute sécurité.

Respecter la norme IEC / EN 60079-17 pour tous les travaux d'inspection et de maintenance sur la machine.

Respectez les standards de construction correspondantes pour les modifications et les réparations des machines figurant énumérées ! Ces machines sont identifiées par les "marques" suivantes sur la plaque signalétique.



Marquage UKCA  
Grande-Bretagne (Angleterre, Pays de Galles et Écosse).



Union douanière Eurasie  
Eurasian Customs Union



Atmosphère explosible



China Compulsory Certification

---

## Remarque

S'adresser au Servicecenter (Page 165) pour obtenir de l'aide pour l'inspection, la maintenance ou la réparation.

---

## 9.1 Inspection et maintenance

### 9.1.1 Instructions de sécurité pour l'inspection et la maintenance

Respecter la norme IEC / EN 60079-17 pour tous les travaux d'inspection et de maintenance sur la machine.

#### Risque d'explosion engendré par la surchauffe du moteur due aux dépôts de poussière

Les dépôts de poussière peuvent, en raison de leur effet d'isolation thermique, provoquer une surchauffe du moteur. La température de surface maximale du moteur ne peut pas être respectée. Il en résulte un risque d'inflammation de la poussière et d'explosion. Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Dépoussiérer régulièrement le moteur.
- Supprimer les dépôts de poussière de plus de 5 mm d'épaisseur.
- Ne mettre en service le moteur qu'après avoir supprimé la poussière.

#### Risque d'explosion dû à une température de palier trop élevée

Si la température de palier est trop élevée, la température superficielle maximale peut être dépassée. Il en résulte un risque d'inflammation de la poussière et d'explosion. Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Surveiller la température d'entreposage (Page 93).
- En plus du dispositif de protection contre les surcharges dépendant du courant dans les trois phases du câble d'alimentation, il est recommandé de surveiller l'échauffement du moteur à l'aide des capteurs de température se trouvant dans l'enroulement du stator.

#### Risque d'explosion en cas de dépassement des efforts axiaux et radiaux admissibles

- Respecter les valeurs admissibles pour les efforts axiaux et radiaux (Page 26).
- Respecter la charge radiale minimale pour les paliers à rouleaux cylindriques.
- Respecter les valeurs de vibration admissibles en service selon ISO 10816-3.

#### Risque d'explosion en cas de défaillance précoce des paliers

- Utiliser des paliers isolés en cas d'apparition de courants dans les paliers. Suivre le chapitre Fonctionnement avec variateur
- Respecter les intervalles de renouvellement de la graisse, les intervalles de graissage ou les intervalles de remplacement de l'huile.

### Danger d'explosion lié à la charge électrostatique

Au cours du nettoyage, les pièces en matière plastique peuvent se charger d'électricité statique et enflammer une atmosphère explosive. Cela peut causer une explosion. Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Lors du nettoyage, s'assurer de l'**absence** d'atmosphère explosive.
- Nettoyer les pièces en matière plastique de manière à ce qu'elles ne se chargent **pas** d'électricité statique.
- Ne **pas** utiliser d'air comprimé pour le nettoyage.

### Danger dû à des pièces sous tension

Les pièces sous tension représentent un danger. Lors du retrait des capots, la protection contre les contacts accidentels des pièces sous tension n'est plus assurée. Si l'on s'approche des pièces actives, il est possible que les distances minimales d'isolement et lignes de fuite ne soient plus respectées. Le contact ou le non-respect des distances minimales peut entraîner la mort, des blessures graves et des dommages matériels.

- Mettre le moteur hors service.
- Mettre le moteur hors tension. Respecter les "5 règles de sécurité" (Page 11).
- Ouvrir les boîtes à bornes uniquement lorsque le moteur est à l'arrêt et hors tension.

### Danger dû aux pièces en rotation

Les pièces en rotation représentent un danger. Lors du retrait des capots, la protection contre les contacts accidentels des pièces en rotation n'est plus assurée. Le contact avec des pièces en rotation peut entraîner la mort, des blessures graves et des dommages matériels.

- Avant les opérations d'entretien, mettre le moteur hors service et le protéger contre tout réenclenchement.
- N'enlever les capots qu'après l'arrêt complet des pièces en rotation.

### Risque de brûlures lié aux surfaces chaudes !

Les différentes pièces du moteur peuvent chauffer pendant le fonctionnement et refroidissent lentement après la mise hors tension. Il y a un risque de brûlure en cas de contact avec les surfaces chaudes.

- Laisser refroidir le moteur avant de commencer les travaux de maintenance et d'entretien.
- Vérifier la température des pièces avant de les toucher. Utiliser des équipements de protection adaptés si nécessaire.

### Endommagement du moteur si celui-ci n'est pas entretenu

Si les travaux de maintenance ne sont pas effectués sur le moteur, celui-ci risque d'être endommagé. Ce manquement est susceptible de provoquer des défauts pouvant entraîner, directement ou indirectement, la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

- Procéder à la maintenance du moteur aux intervalles spécifiés.

### Dommmages causés par la présence de corps étrangers dans le moteur

Des corps étrangers, tels que des saletés, des outils ou des composants détachés tels que des vis peuvent rester dans le moteur lors de travaux d'entretien. Il peut en résulter un court-circuit, une capacité de refroidissement moindre ou des bruits de fonctionnement accrus, ce qui risquerait d'endommager la machine.

- Il est par conséquent important de veiller à ce qu'aucun corps étranger ne reste dans ni sur le moteur.
- Une fois les travaux terminés, fixer à nouveau tous les composants détachés.
- Éliminer soigneusement les saletés.

### 9.1.2 Inspection en cas de défaillances

Les catastrophes naturelles ou les conditions de fonctionnement exceptionnelles telles que surcharge ou court-circuit constituent des perturbations et peuvent soumettre le moteur à un effort excessif d'un point de vue électrique ou mécanique.

Effectuer immédiatement une inspection après de telles perturbations.

#### Remarque

Indications pour les inspections

- Respecter en particulier les intervalles de graissage des paliers à roulement, qui diffèrent des intervalles d'inspection.
- En règle générale, il n'est pas nécessaire de désassembler les moteurs triphasés pour les inspections. Un premier désassemblage n'est nécessaire qu'au moment du remplacement des roulements.

### 9.1.3 Première inspection après montage ou remise en état

Toutes les 500 heures de service environ, au plus tard 6 mois après la mise en service, effectuer les contrôles suivants :

Tableau 9-1 Contrôles après le montage ou une réparation

Contrôle	En marche	A l'arrêt
les caractéristiques électriques sont respectées,	X	
Les températures admissibles ne sont pas dépassées au niveau des paliers et dans l'enroulement.	X	
le comportement vibratoire et les bruits de fonctionnement du moteur ne se sont pas altérés.	X	
Aucun affaissement et aucune fissure ne sont apparus sur les fondations. (*)	X	X

(\*) Ces contrôles peuvent être effectués en marche ou à l'arrêt.

Des essais complémentaires peuvent être nécessaires selon les conditions d'exploitation particulières du site.

<b>IMPORTANT</b>
<b>Endommagement du moteur</b>
Si des écarts inadmissibles par rapport à l'état normal sont constatés au cours de l'inspection, ils doivent être éliminés immédiatement. Faute de quoi le moteur peut subir des dommages matériels.

### 9.1.4 Inspection principale

Vérifier que les conditions d'installation ont été respectées. Nous recommandons d'effectuer les contrôles suivants toutes les 16 000 heures de fonctionnement environ, mais au moins une fois tous les deux ans :

Tableau 9-2 Contrôles lors de l'inspection principale

Contrôle	En marche	A l'arrêt
les caractéristiques électriques sont respectées,	X	
Les températures admissibles ne sont pas dépassées au niveau des paliers,	X	
Le comportement vibratoire et les bruits de fonctionnement du moteur ne se sont pas altérés.	X	
Aucun affaissement et aucune fissure ne sont apparus sur les fondations, (*)	X	X
L'alignement des moteurs se situe dans les tolérances admissibles,		X
Toutes les vis des liaisons mécaniques et électriques sont serrées à fond,		X
Tous les raccordements au potentiel, connexions de terre et de blindage sont correctement logés et mis en contact.		X
Les résistances d'isolement des enroulements sont suffisamment élevées		X
Une éventuelle isolation de palier est réalisée conformément aux étiquettes apposées.		X
Les conducteurs et les éléments d'isolation sont en bon état et ne présentent de modification de couleur.		X

(\*) Ces contrôles peuvent être effectués en marche ou à l'arrêt.

<b>IMPORTANT</b>
<b>Endommagement du moteur</b>
Si des écarts inadmissibles par rapport à l'état normal sont constatés au cours de l'inspection, ils doivent être éliminés immédiatement. Faute de quoi le moteur peut subir des dommages matériels.

### 9.1.5 Inspection des paliers à roulement

En règle générale, il n'est pas nécessaire de démonter les moteurs pour inspecter les paliers à roulement. Un premier désassemblage n'est nécessaire qu'au moment du remplacement des paliers.

L'état des paliers à roulement peut être déterminé en effectuant une analyse des vibrations des paliers. Les valeurs de mesure fournissent une indication et peuvent être évaluées par des spécialistes. Veuillez vous adresser au Servicecenter.

### 9.1.6 Protection mécanique contre les explosions, paliers à roulement

Tous les moteurs identifiés selon la directive 2014/34/UE ("Directive ATEX") doivent être inspectés régulièrement pour détecter d'éventuels dommages mécaniques susceptibles de représenter un risque d'inflammation, selon CEI / EN 60079-17.

- Respecter les intervalles suivants :
  - Intervalles de remplacement des paliers
  - Intervalles de graissage
  - Intervalles de renouvellement de la graisse
  - Intervalles de remplacement de l'huile
- Durée de vie des paliers à roulement
  - Remplacer les paliers à roulement à l'issue de leur durée de vie nominale. Une autre solution consiste à vérifier l'absence de dommage mécanique dans le cadre d'une inspection.
  - Dans le cas des paliers à roulement sans système de regraissage, il est garanti que leur durée de vie nominale n'est atteinte que nettement après la durée d'utilisation de graisse des paliers.
  - Dans le cas des moteurs subissant des forces radiales ou axiales, la durée de vie des paliers à roulement atteint au moins 20 000 heures, à pleine charge et en fonctionnement sur réseau à 50 Hz.
  - Dans le cas des moteurs non soumis à des forces radiales ou axiales, la durée de vie nominale des paliers à roulement est d'au moins 40 000 heures en fonctionnement sur réseau à 50 Hz.
- Pour les paliers à roulement avec une alimentation en huile externe, surveiller le maintien du graissage.

### 9.1.7 Intervalles de maintenance

Pour détecter et éliminer les défauts de manière précoce et pour éviter les dommages consécutifs, faire attention aux points suivants :

- Procéder à une maintenance régulière et soignée de la machine.
- Inspecter la machine.
- Effectuer une révision de la machine.

<b>IMPORTANT</b>
<p><b>Défaillance de la machine</b></p> <p>Des dommages matériels peuvent survenir en cas de défauts ou de surcharge de la machine.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si des défauts surviennent, procéder immédiatement à une inspection.</li> <li>• L'inspection immédiate est particulièrement nécessaire lorsque cela entraîne une sollicitation électrique ou mécanique excessive du moteur triphasé (par exemple une surcharge ou un court-circuit).</li> </ul>

Les moteurs sont équipés de paliers à graissage permanent. Un dispositif de graissage est éventuellement fourni.

 <b>PRUDENCE</b>
<p><b>Irritations cutanées et inflammations oculaires</b></p> <p>Un grand nombre de types de graisse peuvent entraîner des irritations cutanées et des inflammations oculaires.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivre toutes les consignes de sécurité du fabricant.</li> </ul>

#### Dispositions, intervalles, échéances

Dispositions après écoulement des périodes de fonctionnement et échéances :

Les conditions de service étant très différentes, seul les délais généraux en cas de fonctionnement sans incidents sont indiqués. On adaptera donc les intervalles de maintenance aux conditions locales (poussière, fréquence d'enclenchement, allure de la charge, etc.).

Tableau 9-3 Périodes de fonctionnement

Dispositions	Périodes de fonctionnement	Échéances
Première inspection	Après 500 heures de fonctionnement	Au plus tard après 6 mois
Parfaire le graissage (option)	Voir plaque de graissage	
Nettoyage	Suivant le degré d'encrassement sur site	
Inspection principale	Toutes les 16000 heures de service env.	Au plus tard après 2 ans
Vidanger l'eau de condensation	Selon les conditions climatiques	

### 9.1.8 Regraissage

Sur les moteurs avec dispositif de graissage, consulter les indications relatives aux intervalles de graissage, à la quantité et au type de graisse, qui figurent sur la plaque de graissage ainsi que, le cas échéant, les autres données qui se trouvent sur la plaque signalétique principale du moteur.

Types de graisse pour les moteurs standard (IP55) UNIREX N3 - Sté ESSO.

---

#### Remarque

Le mélange de différents types de graisse n'est pas admis.

---

Un entreposage de longue durée réduit la durée de vie utile de la graisse des paliers. En cas d'un entreposage supérieur à 12 mois, vérifier l'état de la graisse. Si la graisse est déshuilée ou salie, regraisser immédiatement avant la mise en service. Palier graissé à vie, voir le chapitre Palier à roulement (Page 125).

#### Procédure

Pour regraisser les paliers à roulement, procéder comme suit :

1. Nettoyer les graisseurs des côtés DE et NDE.
2. Injecter la graisse préconisée en quantité prescrite en fonction des indications de graissage.
  - Tenir compte des indications sur la plaquette signalétique ou la plaque de graissage.
  - Le regraissage doit être effectué pendant le fonctionnement de la machine (3600 min-1 max.).

La température des paliers peut d'abord monter très sensiblement, puis revenir à sa valeur normale après l'évacuation de la graisse excédentaire.



#### ATTENTION

##### Risque de chute du rotor

Sur les machines à axe vertical, le rotor peut tomber lorsqu'on travaille sur le palier de positionnement. Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

Étayer ou délester le rotor lors des travaux sur les moteurs installés en position verticale.

### 9.1.9 Nettoyage

#### Nettoyage des canaux de graissage et des logements de graisse usée

La graisse usée est collectée à l'extérieur du palier, dans le logement de graisse usée du couvercle de palier extérieur. Lors du remplacement des paliers, enlever la graisse usée.

Pour remplacer la graisse se trouvant dans le canal de graissage, démonter les boîtes-paliers.

## Nettoyage des circuits d'air de refroidissement

Nettoyer régulièrement les circuits d'air de refroidissement traversés par de l'air ambiant.

Les intervalles de nettoyage dépendent du degré d'encrassement sur le site.

### Risques d'endommagement lors du nettoyage à l'air comprimé ou au jet d'eau.

- Ne jamais diriger un jet d'air comprimé ou un jet d'eau sur la sortie d'arbre ou sur les orifices de machine !
- Éviter toute application directe de jets d'air comprimé ou de jets d'eau sur les éléments d'étanchéité de la machine.

### Remarque

Respectez les Consignes de sécurité pour le nettoyage.

## 9.1.10 Danger d'explosion lié à des joints endommagés

 <b>ATTENTION</b>
<p><b>Danger d'explosion lié à des joints endommagés</b></p> <p>Le nettoyage des machines en mode de protection Ex t à l'air comprimé risque d'endommager les joints. Le mode de protection ne sera plus respecté. Cela peut causer une explosion. La mort, des blessures et des dommages matériels peuvent en résulter.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Évitez d'injecter directement l'air comprimé sur les joints de traversée d'arbre ou les joints d'étanchéité de la machine.</li> </ul>

## 9.1.11 Vidanger l'eau de condensation

Si des trous de purge d'eau de condensation ont été prévus, ouvrez-les à intervalles réguliers selon les conditions climatiques.



 <b>ATTENTION</b>
<p><b>Tension dangereuse</b></p> <p>L'insertion d'objets dans les trous de purge d'eau de condensation (en option) peut endommager l'enroulement. Cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.</p> <p>Respectez les consignes suivantes pour préserver l'indice de protection :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettez la machine hors tension avant d'ouvrir les trous de purge d'eau de condensation.</li> <li>• Fermez les trous de purge d'eau de condensation, avec un bouchon en T par exemple, avant la mise en service de la machine.</li> </ul>

**IMPORTANT****Diminution de l'indice de protection**

Les trous de purge d'eau de condensation non fermés peuvent endommager la machine. Pour garantir l'indice de protection, vous devez refermer tous les trous de purge après l'évacuation de l'eau de condensation.

**9.1.12 Résistance d'isolement et indice de polarisation**

En mesurant la résistance d'isolement et l'indice de polarisation (PI), on obtient des informations sur l'état du moteur. Il convient donc de vérifier la résistance d'isolement et l'indice de polarisation aux moments suivants :

- Avant le premier démarrage d'un moteur
- Après un entreposage ou un arrêt de longue durée
- Dans le cadre des travaux de maintenance

On obtient ainsi des informations sur l'état de l'isolation des enroulements :

- L'isolement de la tête de bobine est-il soumis à un encrassement non conducteur ?
- L'isolation de l'enroulement a-t-elle été soumise à l'humidité ?

En fonction de ces éléments, il est possible de prendre des décisions sur la mise en service du moteur ou sur les mesures éventuelles de nettoyage et/ou séchage de l'enroulement :

- Le moteur peut-il être mis en service ?
- Faut-il prendre des mesures de nettoyage ou de séchage ?

Des informations détaillées sur le contrôle et les valeurs limites se trouvent ici :

"Contrôle de la résistance d'isolement et de l'indice de polarisation"

**9.1.13 Maintenance de la ventilation forcée****ATTENTION****Eléments sous tension et pièces en rotation**

Les parties électriques sont portées à une tension dangereuse. Tout contact avec elles peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Avant toute intervention de maintenance, débrancher le motoventilateur du secteur, en particulier avant d'ouvrir la boîte à bornes. Condamner l'appareil pour empêcher sa remise sous tension.

## Entretien du motoventilateur

Le motoventilateur est en principe sans entretien. Seuls des dépôts de saleté et de poussière sur la roue et le moteur, notamment dans l'interstice entre la roue et la buse d'admission, peuvent perturber le fonctionnement du motoventilateur.

- Eliminer régulièrement les dépôts de saleté et de poussière, en fonction du degré d'encrassement local.
- Si le flux d'air parvient librement au ventilateur, veiller à ce que le nettoyage de la roue soit régulier sur tout le pourtour ; des dépôts irréguliers peuvent générer un balourd. Le plein débit n'est obtenu que si le flux d'air parvient librement au ventilateur.

## Entretien du moteur du motoventilateur

Respecter les indications et les délais figurant dans les instructions de service du moteur du motoventilateur. Si un moteur basse tension **SIMOTICS XP 1MB..** est utilisé en tant que moteur du motoventilateur, ces instructions de service sont également valables pour le moteur du motoventilateur.

Pour éviter des temps d'arrêt inutiles, toujours effectuer tous les travaux d'inspection et de maintenance en même temps sur le moteur du motoventilateur et le moteur principal.

- Effectuer un contrôle électrique et mécanique du moteur du motoventilateur par des inspections visuelles occasionnelles ainsi qu'à chaque remplacement des paliers à roulement.
- Remplacer les paliers à roulement graissés à vie du moteur du motoventilateur selon les indications qui figurent dans les instructions de service du motoventilateur.

### 9.1.14 Revernissage

Si la peinture est endommagée, effectuer une reprise. Ceci permet d'assurer une protection contre la corrosion.

---

#### Remarque

#### Application de la peinture

Prendre contact avec le Service Center (Page 165) avant de remédier aux détériorations de la peinture. Ce centre fournira des informations supplémentaires pour une application correcte de la peinture et la réparation des détériorations.

---

## Remise en peinture

Pour la remise en peinture de surfaces, l'une des exigences ci-après doit être remplie pour le système global vernis d'origine + revernissage :

- Limitation de l'épaisseur de la couche de vernis en fonction du groupe d'explosion :
  - IIA, IIB : épaisseur totale de la couche de vernis  $\leq 2$  mm
  - IIC : épaisseur totale de la couche de vernis  $\leq 0,2$  mm pour les moteurs de groupe II (gaz)
- Limitation de la résistance de surface de la peinture utilisée :
  - Résistance de surface  $\leq 1$  G $\Omega$  pour les moteurs des groupes II et III (gaz et poussière)
- Limitation du transfert de charge :
  - 60 nC pour les appareils des groupes I et IIA
  - 25 nC pour les appareils du groupe IIB
  - 10 nC pour les appareils du groupe IIC
  - 200 nC pour les appareils du groupe III (les valeurs ne s'appliquent pas pour les processus fortement générateurs de charges)
- Tension de claquage  $\leq 4$  kV pour le groupe d'explosion III (gaz et poussière)

### ATTENTION

#### Risque d'explosion dû à une peinture non conforme

Lorsque la couche de peinture présente une grande épaisseur, la couche peut se charger électrostatiquement. Il peut en résulter une décharge. Un risque d'explosion peut ainsi se présenter lorsque des mélanges explosifs sont présents à ce moment précis.

Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

### ATTENTION

#### Risque d'explosion dû à des processus fortement générateurs de charges

Lors de la mise en peinture pour le groupe d'explosion III, la peinture peut se charger électrostatiquement, par ex. en raison d'un déplacement important de poussière ou de processus fortement générateurs de charges. Il peut en résulter une décharge. Minimisez le risque de charge électrostatique en prenant des mesures efficaces selon la norme CEI 60079-32-1. La mort, des blessures graves et des dommages matériels peuvent en être la conséquence.

### Contrôle de conformité de la peinture pour zone Ex

Les types peintures commandables en standard disposent tous d'un certificat de conformité électrostatique pour machines pour zones explosibles. De tels certificats n'existent pas pour les peintures non standard ou spécifiques au client. Tenir compte du fait que les certificats existants ne sont pas valables en cas d'application ultérieure de couches peinture.

## 9.2 Remise en état

Pour toutes les tâches effectuées sur la machine, respecter ce qui suit :

- Respecter les consignes générales de sécurité (Page 11).
- Respecter les prescriptions nationales et spécifiques au secteur.
- Pour une utilisation du moteur dans l'Union européenne, respecter les exigences de la norme EN 50110-1 relative au fonctionnement des installations électriques en toute sécurité.

Si une manutention de la machine est nécessaire, tenir compte des indications du chapitre "Transport, manutention (Page 36)".

### 9.2.1 Machines avec une certificat étendu "X"

L'identification du moteur selon CEI / EN 60079-0 a été complétée du signe "X".

- La maintenance, la réparation et les modifications des moteurs antidéflagrants doivent être exécutées conformément aux prescriptions nationales (règlement sur la sécurité), instructions de sécurité et descriptions figurant dans les instructions générales de maintenance.

Les travaux susceptibles d'affecter la protection contre les explosions doivent être exécutés par le constructeur ou par un atelier spécialisé pour moteurs électriques, autorisé par le constructeur. Les travaux ci-après entrent dans cette catégorie :

- Réparations sur l'enroulement du stator ou du rotor et sur les bornes
- Réparations sur le système de ventilation
- Réparations sur les paliers
- Démontage de moteurs sous enveloppe métallique résistant à la pression
- Travaux de raccordement sur la boîte à bornes

Identifier les travaux au moyen d'une plaque signalétique de réparation supplémentaire, portant les indications suivantes :

- Date
- Entreprise exécutante
- Type de réparation
- Numéro de référence du responsable de l'entretien pour la réparation.

La vérification après entretien doit s'effectuer conformément à la directive UE correspondante.

Respecter la norme IEC / EN 60079-17 pour tous les travaux d'inspection et de maintenance sur la machine.

**Risque d'explosion dû à des travaux de réparation non autorisés**

Les travaux de remise en état sont uniquement autorisés dans le cadre des travaux décrits dans les présentes instructions de service. L'exploitation en atmosphère explosible risque de provoquer une explosion. Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Pour toute autre réparation, contacter le Service Center.

**Risque d'explosion dû à une température superficielle élevée**

Les éléments internes du moteur peuvent avoir une température supérieure à la température superficielle de carcasse maximale admissible. Dans une atmosphère poussiéreuse explosible, cela peut entraîner une inflammation de la poussière et une explosion. Risque de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Ne pas ouvrir le moteur à la température de service dans une atmosphère poussiéreuse explosible.
- Laisser refroidir le moteur avant de l'ouvrir.

**9.2.2 Chauffage à l'arrêt****Risque d'explosion dû à une remise en état non conforme du chauffage à l'arrêt.**

Une remise en état non conforme du chauffage à l'arrêt, comme l'utilisation de pièces de rechange non homologuées ou non contrôlées, peut, lors du fonctionnement dans une atmosphère explosible, conduire à une explosion. Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Seul le personnel spécialisé des Servicecenters (Page 165) est habilité à effectuer la réparation du chauffage à l'arrêt ainsi que l'essai individuel nécessaire ensuite, car ces opérations exigent de nombreuses connaissances spécialisées.
- Utiliser uniquement des pièces de rechange autorisées et homologuées.

** ATTENTION****Risque d'explosion dû à une réparation non conforme**

Une procédure non-conforme lors de l'entretien du chauffage à l'arrêt, comme l'utilisation de pièces de rechange non homologuées ou non contrôlées, peut, si le moteur est amené à fonctionner dans une atmosphère explosible, conduire à une explosion. Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- La réparation du chauffage à l'arrêt, son montage, ainsi que l'essai individuel nécessaire ensuite doivent être réalisés obligatoirement par des personnes qualifiées des Servicecenters (Page 165), car ces opérations exigent de nombreuses connaissances spécialisées.
- Seules des pièces de rechange autorisées et homologuées doivent être utilisées.

### 9.2.3 Notions de base

#### Remarque

Avant d'entamer le démontage, marquez la correspondance des éléments de fixation et la disposition des liaisons internes. Cela facilite le réassemblage ultérieur.

L'assemblage de la machine devrait se faire si possible sur un marbre. On a ainsi l'assurance que les pattes de fixation se trouvent dans le même plan.

N'endommagez pas les parties d'enroulements en saillie par rapport à la carcasse du stator lors du montage du flasque-palier.

#### Mesures d'étanchéité

1. Appliquer le produit d'étanchéité, p. ex. Fluid-D, Hylomar H pour 1MB10 de hauteurs d'axe 100...160, sur le bord de centrage.
2. Vérifier les joints d'étanchéité de la boîte à bornes et les remplacer si nécessaire.
3. Retoucher les endroits où la peinture a été endommagée et également au niveau des vis.
4. Tenir compte des mesures nécessaires pour respecter l'indice de protection.
5. Ne pas oublier le revêtement en mousse au niveau de l'orifice de passage des câbles. Fermer complètement les trous et s'assurer que les câbles ne reposent pas sur les arêtes tranchantes.

### 9.2.4 Palier à roulement

Les désignations des paliers utilisés figurent sur la plaque signalétique ou dans le catalogue.

#### Durée de vie des paliers

Un entreposage de longue durée réduit la durée de vie utile de la graisse des paliers. Pour les paliers graissés à vie, cela réduit la durée de vie des paliers.

Il est recommandé de procéder à un changement de la graisse dès 12 mois d'entreposage. Remplacer également les paliers graissés fermés (référence complémentaire 2Z ou 2 RS). Si la durée d'entreposage s'élève à plus de 4 ans, remplacer les paliers à roulement et la graisse.

#### Remplacement des paliers à roulement

Délai recommandé de remplacement des paliers en fonctionnement normal :

Tableau 9-4 Intervalles de remplacement des paliers

Température ambiante	Mode de fonctionnement	Intervalles de remplacement des paliers
40 °C	Mode accouplement horizontal	40 000 h
40 °C	Avec forces radiales et axiales	20 000 h

- Ne pas réutiliser les paliers retirés.
- Éliminer toute graisse usagée sale présente dans le flasque-palier.
- Remplacer la graisse présente par de la graisse neuve.
- Changer les joints d'étanchéité de l'arbre lors du remplacement des paliers.
- Graisser légèrement les surfaces de contact des lèvres de joint.

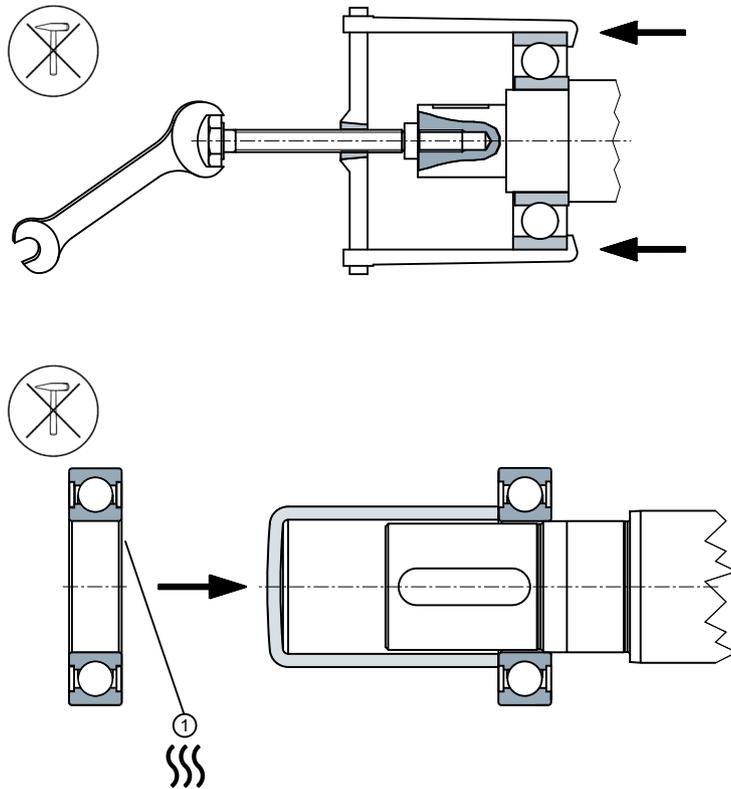
---

**Remarque**

**Conditions de fonctionnement particulières**

Les heures de fonctionnement diminuent par exemple dans les situations suivantes

- Installation verticale de la machine.
  - Importantes sollicitations par vibrations et par à-coups.
  - Inversion fréquente du sens de rotation.
  - Température ambiante élevée.
  - Vitesses de rotation élevées, etc.
- 



① Chauffer à 80 ... 100 °C

#### 9.2.4.1 Remplacement des paliers des machines pour atmosphère explosible

- Changer les bagues d'étanchéité lors du remplacement d'un palier et utiliser uniquement des pièces de rechange originales de Siemens.
- Pour les bagues d'étanchéité radiales avec lèvre de protection contre la poussière (DIN 3760-AS), remplir les espaces libres à l'intérieur de la bague ainsi que le moyeu du flasque à 100 % d'une graisse adaptée.

#### 9.2.4.2 Montage des paliers

---

##### Remarque

##### Joint des paliers des machines Ex

Utiliser uniquement des pièces de rechange et de réparation d'origine pour les machines Ex.

---

#### Etanchéité du palier

Faites attention aux détails suivants :

- Des joints de traversée d'arbre sont utilisés pour l'étanchéité des moteurs sur l'arbre de rotor.
  - Respecter les dimensions de montage pour les bagues à lèvre.
- Utiliser les paliers prescrits.
- Veiller au bon positionnement des rondelles d'étanchéité des paliers.
- Placer les éléments pour l'ajustement des paliers du côté prévu.
- Les paliers fixes peuvent être équipés de circlips ou de couvercles de palier.
- Etancher les vis des couvercles de palier avec des rondelles d'étanchéité ou de la graisse.
- Ne pas permuter la position des couvercles de palier (côtés DE et NDE ou interne et externe).

#### Danger en cas de chute du rotor

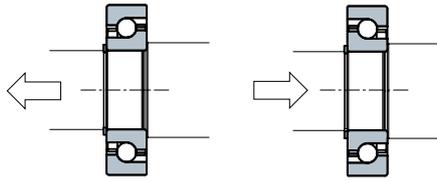
Sur les moteurs à axe vertical, le rotor peut tomber lorsqu'on travaille sur le palier de positionnement. Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Étayer ou délester le rotor lors des travaux sur les moteurs installés en position verticale.

#### Montage des paliers à roulement

- Effectuer les travaux de montage du palier à roulement avec la plus grande minutie et dans les meilleures conditions de propreté. Veiller au positionnement correct des composants lors du remontage.
- Fixer tous les composants en appliquant les couples de serrage (Page 167) indiqués.

- Pour les roulements à billes à contact oblique montés individuellement, respecter la position de montage conformément au sens de l'effort admissible.



- Monter les roulements à billes à contact oblique disposés par paires uniquement selon les indications du fabricant.
- Utiliser uniquement des roulements à billes à contact oblique du même type.

---

### Remarque

Pour d'autres informations sur le montage du palier à roulement, voir catalogue ou informations du constructeur du palier à roulement.

---

### Marche à suivre

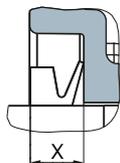
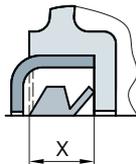
1. Remplacer les pièces endommagées.
2. Éliminer les salissures présentes sur les composants. Enlever les restes de graisse, de produit d'étanchéité et de produits de freinage des liaisons vissées.
3. Préparer les logements des roulements :
  - Huiler légèrement la portée de la bague intérieure.
  - Graisser la portée de la bague extérieure avec un lubrifiant solide, par ex. Altemp Q NB 50.
  - Faire glisser le couvercle de palier interne sur l'arbre.
4. Chauffer le palier à roulement.
5. Emmancher le palier à roulement chauffé par l'anneau intérieur sur l'arbre. Eviter de donner des coups, sans quoi le roulement risque d'être endommagé.
6. S'assurer que le palier à roulement est en appui contre l'épaulement de l'arbre ou contre le 2e palier.
7. Remplir le palier à ras bord avec la graisse d'étanchéité préconisée, comme indiqué sur la plaque de graissage.
8. Chauffer le déflecteur le cas échéant et l'emmancher sur l'arbre.
9. Selon la version de palier, le fixer avec un circlip ou un écrou d'arbre.
10. Soutenir le rotor pendant le montage du logement de palier ou support de palier.
11. Utiliser des joints appropriés pour l'assemblage.
12. Monter le support de palier ou le logement de palier ensemble avec le support de palier.
13. Monter le couvercle de palier extérieur, le cas échéant.
14. Monter les éléments d'étanchéité.

### 9.2.4.3 Risque d'explosion dû à la surchauffe des paliers à roulement

 <b>ATTENTION</b>
<p><b>Risque d'explosion dû à la surchauffe des paliers à roulement</b></p> <p>Si les roulements ne sont pas graissés régulièrement, ils peuvent s'échauffer, ce qui, en atmosphère explosible peut entraîner une explosion. Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Graisser les roulements régulièrement et selon les indications de la plaquette de graissage.</li> <li>• Installer une surveillance de la température des paliers, si les paliers n'en sont pas équipés.</li> </ul>

### 9.2.5 Dimension de montage "x"

Dimensions de montage "x" des bagues à lèvres

Hauteur d'axe	x mm	
63 ... 71	4,5 ±0,6	<p><b>Conception standard</b></p>  <p><b>Conception spéciale</b></p> 
80 ... 112	6 ±0,8	
132 ... 160	7 ±1	
180 ... 225	11 ±1	
250 ... 315	13,5 ±1,2	

- Effectuer les travaux de montage avec la plus grande minutie et un positionnement correct.
- S'assurer que la surface d'étanchéité est exempte de salissures et de dommages.
- Graisser légèrement les lèvres de joint.

## 9.2.6 Ventilateur

**IMPORTANT****Destruction du ventilateur**

Un retrait violent du ventilateur de l'arbre peut provoquer des dommages matériels.

Dans le cas d'un ventilateur équipé d'un mécanisme d'encliquetage, prenez garde à ne pas l'endommager !

**Ventilateur en plastique**

- Dégagez correctement les empreintes défonçables présentes dans le disque du ventilateur et pourvues de points de cassure.
- Chauffez à env. 50 °C le ventilateur dans la zone du moyeu.
- Utilisez un outil approprié (extracteur) pour le retrait du ventilateur.
- Placez les bras de l'extracteur dans les empreintes défonçables et serrez légèrement la vis de pression de l'extracteur.
- Dans le cas d'un ventilateur doté d'ergots, dégagez à l'aide d'un levier, les deux ergots du ventilateur de la rainure annulaire de l'arbre.  
Maintenez les ergots dans cette position.
- Retirez le ventilateur de l'arbre de manière uniforme en tournant la vis de pression de l'extracteur.
- Afin de ne pas endommager l'arbre du rotor, le ventilateur et les paliers, évitez de donner des coups de marteau.
- En cas d'endommagement, commandez des pièces neuves.

**Ventilateur en métal**

- Hauteur d'axe 63 : Desserrer les deux vis de serrage M4 pour que le ventilateur puisse tourner librement sur l'arbre.
- Hauteur d'axe 71...90 : Desserrer la vis sans tête M5 pour que le ventilateur puisse tourner librement sur l'arbre.
- Hauteur d'axe 100...355 : Retirez le circlip.
- Utilisez un outil approprié (extracteur) pour le retrait du ventilateur.
- Placez les bras de l'extracteur dans les ouvertures du ventilateur dans la zone du moyeu.
- L'extracteur peut également être placé sur le bord extérieur du disque du ventilateur.
- Retirez le ventilateur de l'arbre de manière uniforme en tournant la vis de pression de l'extracteur.
- Afin de ne pas endommager l'arbre du rotor, le ventilateur et les paliers, évitez de donner des coups de marteau.
- En cas d'endommagement, commandez des pièces neuves.

### 9.2.6.1 Montage du ventilateur

- Dans le cas d'un ventilateur équipé d'un mécanisme d'encliquetage, prenez garde à ne pas l'endommager !
- Chauffer à 50 °C les ventilateurs dans la zone du moyeu.
- En cas d'endommagement, commander des pièces neuves.

### 9.2.7 Entrées de câbles, bouchons d'obturation et adaptateurs de filetage

Toutes les entrées de câbles et tous les bouchons d'obturation doivent être autorisés pour la zone à atmosphère explosible concernée.

- Fermer les ouvertures inutilisées au moyen de bouchons d'obturation appropriés et autorisés.
- Respecter les consignes du constructeur pour le montage des entrées de câbles.

Tenir compte des remarques suivantes lors du montage :

- Éviter d'endommager la gaine de câble.
- Adapter le couple de serrage selon le matériau de la gaine de câble.

Respecter la documentation pour les couples de serrage des entrées de câbles et des bouchons d'obturation pour le montage direct sur la machine ainsi que des autres presse-étoupes (par ex. adaptateur).

### 9.2.8 Couples de serrage

Respecter les indications du chapitre Couples de serrage (Page 167).

### 9.2.9 Freinage des vis et écrous

Les vis et écrous qui ont été montés à l'origine avec des éléments de freinage, élastiques et/ou de répartition de force (par ex. tôles de retenues, bagues à ressort, etc.) doivent être remontés avec interposition des mêmes éléments en état d'assurer leur mission.

Toujours remplacer les éléments de blocage et d'étanchéité par des éléments neufs !

### 9.2.10 Raccordements électriques

- Remplacez les éventuelles vis attaquées par la corrosion.
- N'endommagez pas les isolations des parties sous tension.
- Consignez la position des plaques signalétiques et des plaques supplémentaires devant éventuellement être démontées.
- Evitez d'endommager les bords de centrage.

### 9.2.11 Autres remarques relatives au montage

- Positionnez toutes les plaques signalétiques et supplémentaires de la même manière qu'à l'état d'origine.
- Fixez le cas échéant les câbles électriques.
- Vérifiez tous les couples de serrage des vis ainsi que ceux des vis non dévissées.

### 9.2.12 Éléments rapportés optionnels

Des instructions de service supplémentaires sont disponibles ici : SAV et assistance (Page 165)

### 9.2.13 Joint torique

Lorsque les joints toriques sont présents, vérifier le bon état de fonctionnement et la position correcte des joints toriques dans les gorges situées entre les pièces. Remplacer les joints toriques endommagés.

Les joints toriques peuvent, par exemple, être présents sur les composants suivants :

- Adaptateurs, réductions
- Entrées, presse-étoupes
- Joints de palier
- Joints de flasque palier
- Joint de la boîte à bornes
- Etc.

## Pièces de rechange

### 10.1 Commande de pièces

Pour commander des pièces de rechange ou des pièces de réparation, indiquer, en plus de la désignation exacte de la pièce, le type de machine et son numéro de série. Veiller à ce que la désignation de la pièce coïncide avec celle indiquée dans les listes des pièces et ajouter le numéro de pièce correspondant.

Les indications suivantes sont nécessaires lors de la commande de pièces de rechange et de pièces de réparation :

- Dénomination et numéro de pièce
- Numéro de série et type de la machine

Le type de moteur et le numéro de série sont indiqués sur la plaque signalétique.

#### Voir aussi

Spares On Web (<https://www.sow.siemens.com/>)

---

#### Remarque

Les représentations graphiques figurant dans ce chapitre sont des représentations de principe des exécutions de base. Elles servent à la définition des pièces de rechange. L'exécution livrée peut diverger sur des points de détail.

---

#### Code Data Matrix

Un code Data Matrix est appliquée évent. sur les machines de fabrication européenne. Les informations suivantes peuvent être obtenues à partir du code Data Matrix :

- Type de moteur
- Numéro de série
- Numéro de matériau client, si Y84 est commandé en option
- Le code Data Matrix et l'application "SIMOTICS Digital Data" donnent accès aux caractéristiques techniques, aux pièces de rechange et aux instructions de service du moteur.

## 10.2 Approvisionnement en pièces de rechange dans le commerce

### ATTENTION

#### Risque d'explosion dû à des pièces de rechange inappropriées

En cas d'utilisation de pièces de rechange autres que celles d'origine, le mode de protection pour atmosphère explosible n'est plus garanti. Un fonctionnement dans une atmosphère explosible risque de provoquer une explosion. Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Utiliser uniquement des pièces de rechange d'origine sur les moteurs protégés contre l'explosion, y compris pour les composants tels que joints, bornes et entrées de câble. Pour toute question, contacter le Servicecenter (Page 165).
- Pour les pièces normées telles que les vis, il est possible de se procurer des pièces de qualité équivalente dans le commerce.

## 10.3 Détermination des pièces de rechange via Internet



"Spares on Web" permet de déterminer de manière simple, autonome et rapide les numéros de référence des pièces de rechange pour moteurs.

Spares on Web (<https://www.sow.siemens.com/?lang=fr>).

### Voir aussi

Introduction sur Spares on Web ([https://www.weblogx.siemens.de/SoWHilfe\\_HS/motors/en/](https://www.weblogx.siemens.de/SoWHilfe_HS/motors/en/))

## 10.4 Remplacement de roulements

### Paliers à roulements

Pour la commande de roulements, il faut, en plus de la désignation du roulement, l'indice de tassement pour l'exécution du palier. Les deux références figurent sur la plaquette de graissage et dans la documentation de la machine ou peuvent être relevées sur le roulement en place.

Ne remplacer les paliers à roulements que par des paliers à roulements identiques.

Lorsque des paliers à roulement isolés sont montés, il faut utiliser des paliers à roulements isolés de rechange du même type. Cela permet d'éviter les dégradations du palier dues à la circulation de courant électrique.

## 10.5 Chauffage à l'arrêt

 **ATTENTION**

**Risque d'explosion dû à une réparation non conforme**

Une procédure non-conforme lors de l'entretien du chauffage à l'arrêt, comme l'utilisation de pièces de rechange non homologuées ou non contrôlées, peut, si le moteur est amené à fonctionner dans une atmosphère explosible, conduire à une explosion. Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- La réparation du chauffage à l'arrêt, son montage, ainsi que l'essai individuel nécessaire ensuite doivent être réalisés obligatoirement par des personnes qualifiées des Servicecenters (Page 165), car ces opérations exigent de nombreuses connaissances spécialisées.
- Seules des pièces de rechange autorisées et homologuées doivent être utilisées.

## 10.6 Groupe de pièces

On distingue les groupes de pièces suivants :

### Pièces de rechange

Les pièces de rechange sont des composants de machines qui peuvent être commandés au cours de la durée de production et sont disponibles pendant 5 années après l'arrêt de la production. Le remplacement de ces pièces doit être effectué exclusivement par des partenaires de maintenance ou de modification habilités.

### Pièces de réparation

Les pièces de réparation sont des composants de machines qui ne sont disponibles que pendant la production active de la machine (jusqu'à la suppression du produit). Ces pièces servent à la réparation ou à la modification des produits actuels. Le remplacement de ces pièces doit être effectué exclusivement par des partenaires de maintenance ou de modification habilités.

### Pièces normalisées

Les pièces normalisées sont des composants de machines qui peuvent être commandés dans le commerce en respectant leurs dimensions, leur matériau et leur surface. Une liste détaillée figure au chapitre "Pièces normalisées".

### Autres pièces

Les autres pièces sont les petits accessoires pour compléter la vue éclatée. Celles-ci ne sont pas disponibles individuellement en tant que pièces de rechange ou de réparation. La fourniture sous forme de kit complet (p. ex. une boîte à bornes complète) est possible sur demande.

### Obligations de livraison pour les machines de rechange et pièces de réparation

L'obligation suivante de livraison vaut pour les machines de rechange et les pièces de réparation après l'arrêt de la production.

- Pendant 3 ans après la livraison de la machine initiale, Siemens fournit en cas de défaillance complète de la machine, une machine (comparable du point de vue des dimensions et du fonctionnement), changement de série possible.
- La livraison de la machine de remplacement pendant ces 3 années n'entraîne pas la reconduction de la garantie.
- Les machines de remplacement qui sont livrées après la production active de la série de machines comportent en outre la mention "Sparemotor" sur leur plaque signalétique.
- Pour ces machines, les pièces de rechange sont proposées exclusivement sur demande. Les réparations ou échanges ne sont pas possibles.
- Passé le délai de 3 ans (après livraison de la machine initiale), seules les réparations sont encore possibles, selon la disponibilité des pièces de rechange nécessaires.
- Les pièces de rechange peuvent être livrées jusqu'à 5 ans après la livraison du moteur initial. Pendant une période pouvant aller jusqu'à 5 ans, Siemens fournit des informations sur les pièces de rechange et la documentation correspondante en cas de besoin.

## 10.7 Exemple de commande

Tableau 10-1 Exemple de commande

Flasque, côté DE	1.40 flasque
Type de machine *	1MB1543-2BB03-4AA4
N° d'ident. *	UC 1706/218923701

\* conformément à la plaque signalétique

Le type et le numéro de série sont indiqués sur la plaque signalétique ainsi que dans la documentation de la machine.

Pour le remplacement de roulements, il faut en plus de l'identification du roulement la référence de retrait pour la version du roulement. Les deux références figurent sur la plaque signalétique et dans la documentation de la machine et peuvent être relevées sur le roulement en place.

Les représentations graphiques figurant dans ce chapitre sont des représentations de principe des versions de base. Elles servent à la définition des pièces de rechange. La version livrée peut diverger sur des points de détail.

## 10.8 Composants de machines

### 10.8.1 Listes de pièces

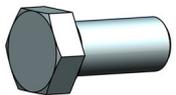
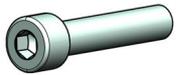
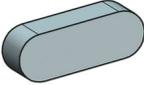
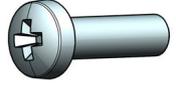
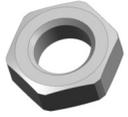
Rep.	Description	Rep.	Description
<b>1.00</b>	<b>Palier côté DE</b>		<b>Boîte à bornes complète</b>
1.30	Vis	5.37	Rondelle élastique
1.40	Support de palier	5.42	Boîtier de la boîte à bornes avec joint
1.43	Joint de traversée d'arbre	5.43	Plaque passe-câble
1.44	Couvercle de palier côté DE, interne	5.44	Partie supérieure de la boîte à bornes
1.45	Vis (couvercle de palier)	5.45	Carcasse
1.46	Bague d'obturation	5.46	Vis
1.49	Vis	5.47	Vis
1.50	Écrou à embase	5.48	Rondelle élastique
1.56	Rondelle de compensation	5.49	Vis
1.58	Rondelle élastique	5.51	Écrou à embase
1.60	Palier à roulement	5.52	Entrée de câbles
1.61	Lame élastique pour moyeu du support de palier	5.55	Écrou
1.63	Bouchon pour l'eau de condensation	5.64	Rondelle élastique
1.65	Graisseur	5.65	Vis
<b>3.00</b>	<b>Rotor complet</b>	5.70	Étrier de serrage
3.38	Clavette	5.76	Plaque à bornes / Équerre de contact
<b>4.00</b>	<b>Stator complet</b>	5.78	Rondelle élastique
4.04	Vis à anneau	5.79	Vis
4.05	Rondelle	5.81	Vis
4.07	Patte de la carcasse	5.83	Joint
4.08	Patte de la carcasse, gauche	5.84	Couvercle de la boîte à bornes
4.09	Patte de la carcasse, droite	5.85	Couvercle de la boîte à bornes avec joint, (vis optionnelle)
4.10	Rondelle élastique	5.89	Vis
4.11	Vis	5.93	Joint
4.12	Écrou	5.96	Bouchon d'obturation
4.18	Plaque signalétique	5.97	Contre-écrou
4.19	Vis à tôle ou clou cannelé	5.98	Écrou-tôle
4.20	Couvercle	5.99	Plaque d'adaptation
4.30	Équerre de contact	<b>6.00</b>	<b>Palier côté NDE</b>
4.31	Équerre de mise à la terre	6.02	Circlip
4.35	Rondelle	6.03	Couvercle de palier côté NDE, interne
4.37	Plaque à bornes	6.10	Paliers à roulement
4.38	Rondelle élastique	6.11	Lame élastique pour moyeu du support de palier
4.39	Vis de mise à la terre	6.20	Support de palier
<b>5.00</b>	<b>Boîte à bornes complète</b>	6.23	Joint de traversée d'arbre
5.03	Joint (partie supérieure de la boîte à bornes)	6.25	Prolongement du canal de lubrification

Rep.	Description	Rep.	Description
5.04	Joint (plaque d'adaptation)	6.26	Couvercle
5.06	Rail support	6.29	Vis
5.10	Plaque à bornes complète	6.31	Écrou
5.11	Bornier	6.65	Graisneur
5.13	Barre de liaison	6.74	Manchon
5.17	Vis	6.75	Vis
5.18	Rondelle élastique	<b>7.00</b>	<b>Ventilation complète</b>
5.19	Vis	7.04	Ventilateur
5.21	Vis (pour trou taraudé)	7.12	Circlip
5.27	Borne à étrier	7.40	Capot de ventilateur
5.29	Borne à collier basse	7.48	Rondelle
5.35	Entrée de câbles	7.49	Vis
5.36	Rondelle élastique		

Les dispositifs d'emmanchement et de retrait pour paliers à roulement, ventilateurs et organes de transmission ne sont pas livrables.

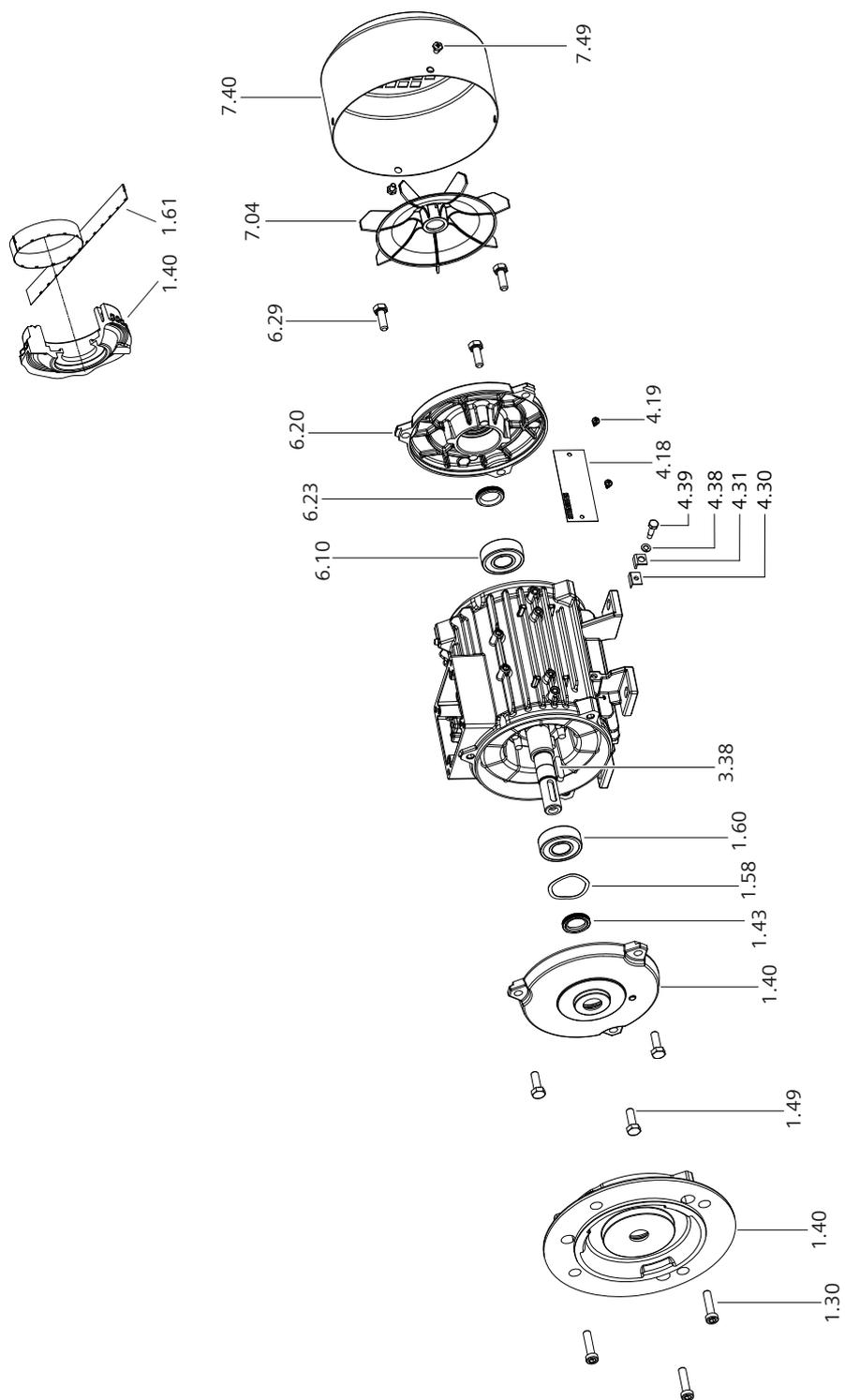
## 10.9 Pièces normalisées

Tableau 10-2 Commander les pièces normalisées dans le commerce en respectant les dimensions, le matériau et la qualité de surface.

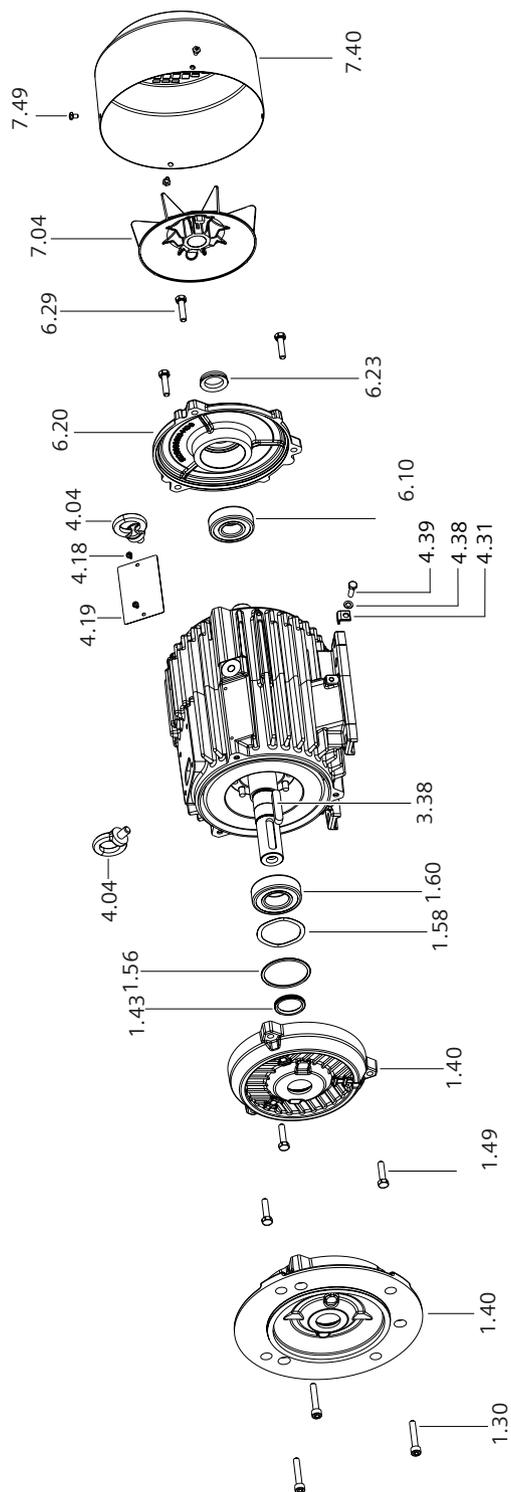
N°	Norme	Figure	N°	Norme	Figure
3.02 6.02 7.12	DIN 471		5.17	EN ISO 4014	
6.12	DIN 472				
4.04	DIN 580		1.49 4.11 4.39 5.65 5.89 7.49	EN ISO 4017	
	DIN 582		6.75	EN ISO 4026	
1.60 6.10	DIN 625		1.30 1.45 4.11 5.19 5.46 5.47 5.49 6.29	EN ISO 4762	
3.38	DIN 6885		4.19	EN ISO 7045	
4.12 5.55	EN ISO 4032		4.05 7.48	EN ISO 7089	
5.51	EN ISO 4035				

## **10.10 Vues éclatées**

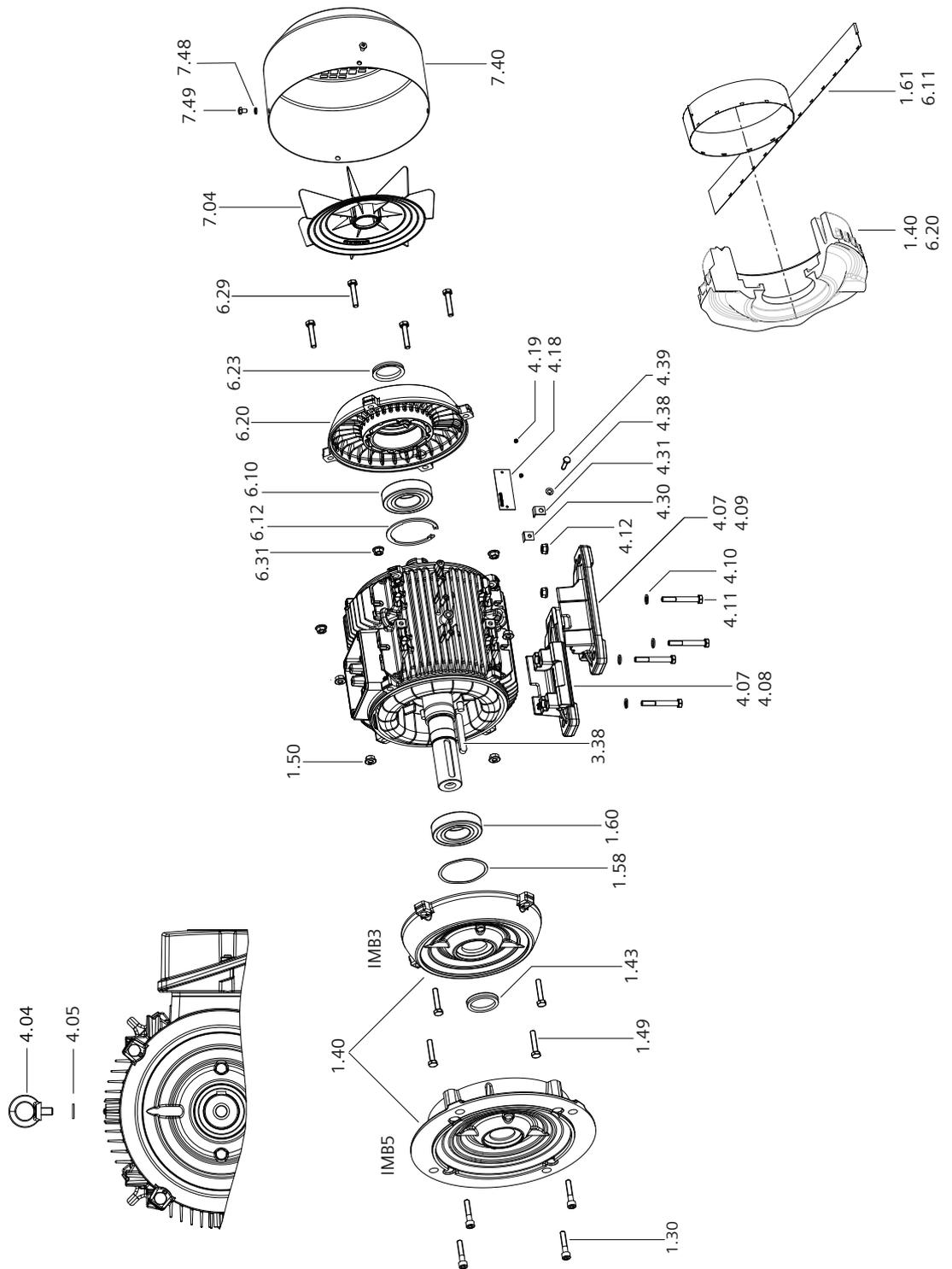
### **10.10.1 1MB1 Hauteur d'axe 63 ... 71 Aluminium**



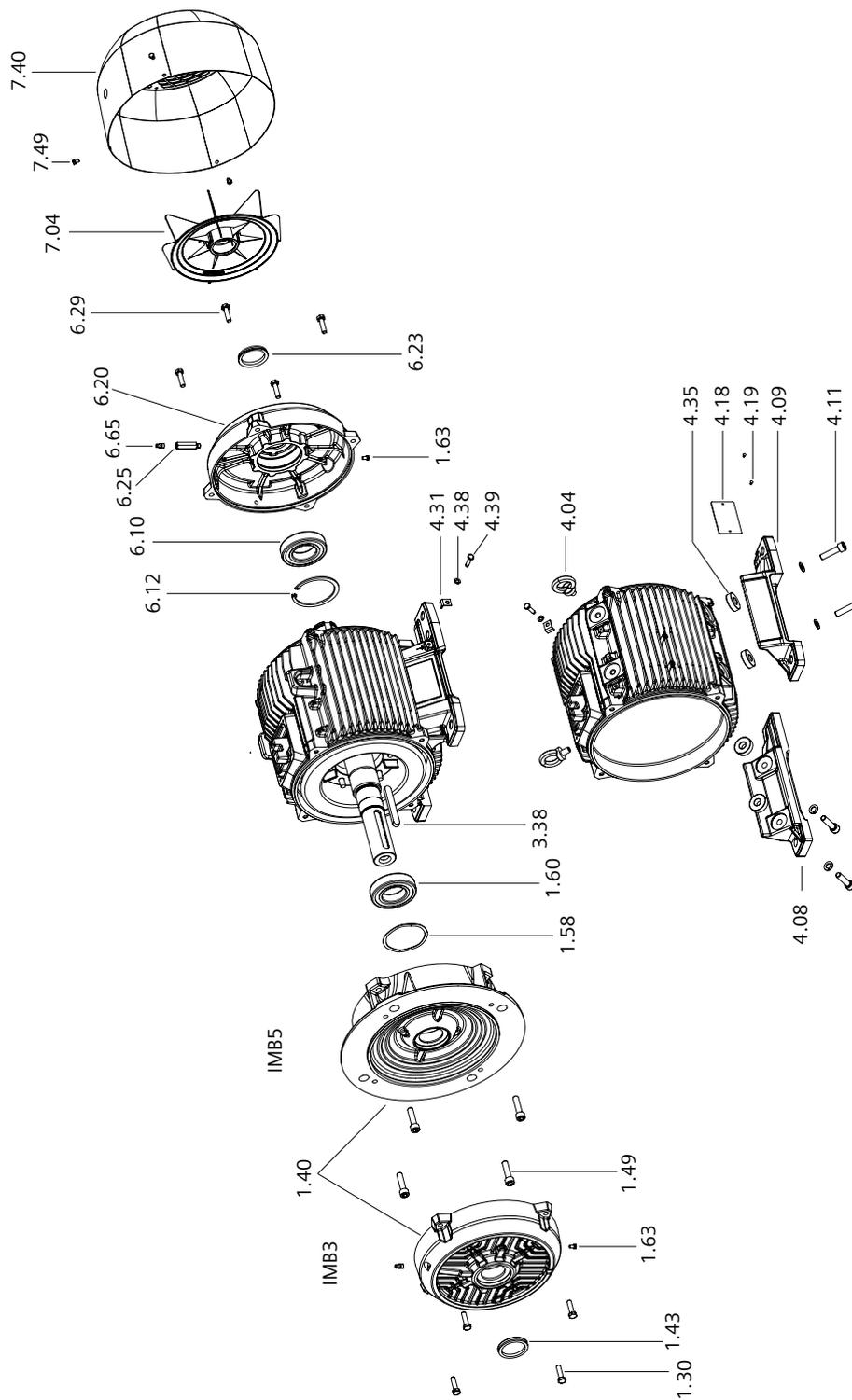
### 10.10.2 1MB1 Hauteur d'axe 71 ... 90 Fonte grise



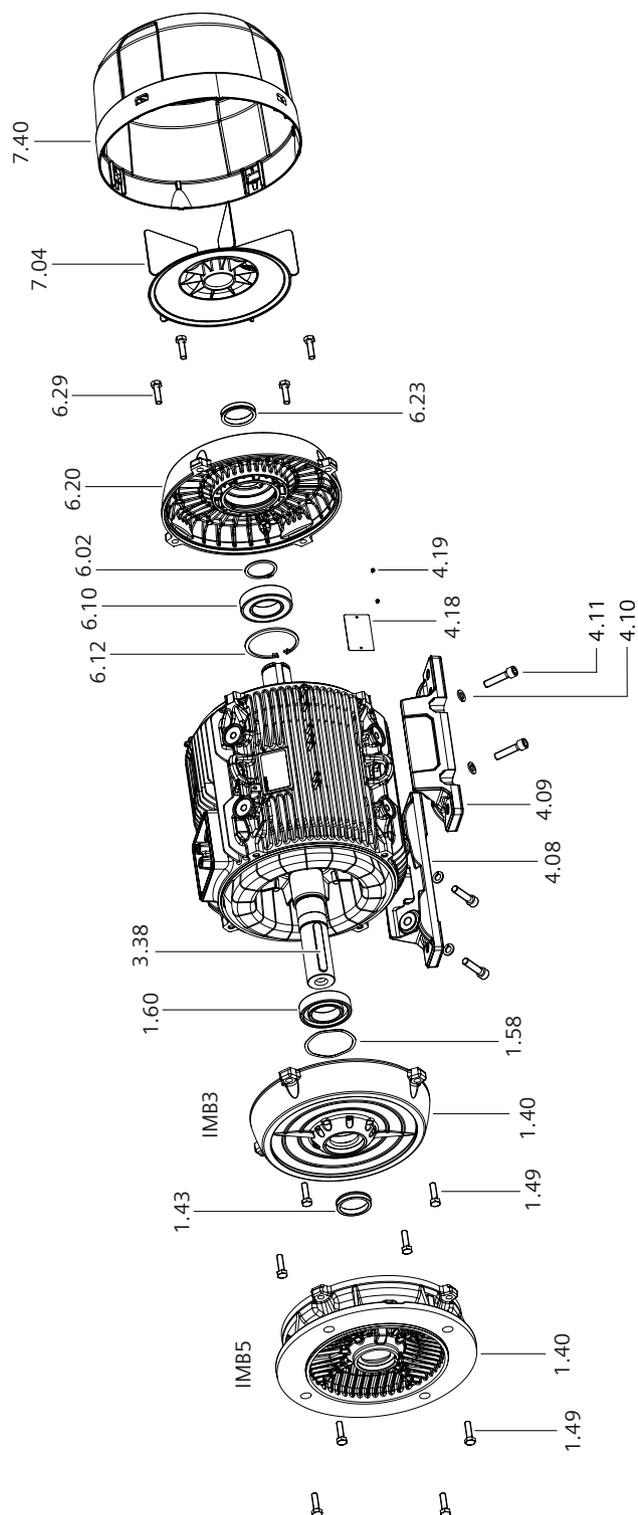
10.10.3 1MB1 Hauteur d'axe 80 ... 160 Aluminium



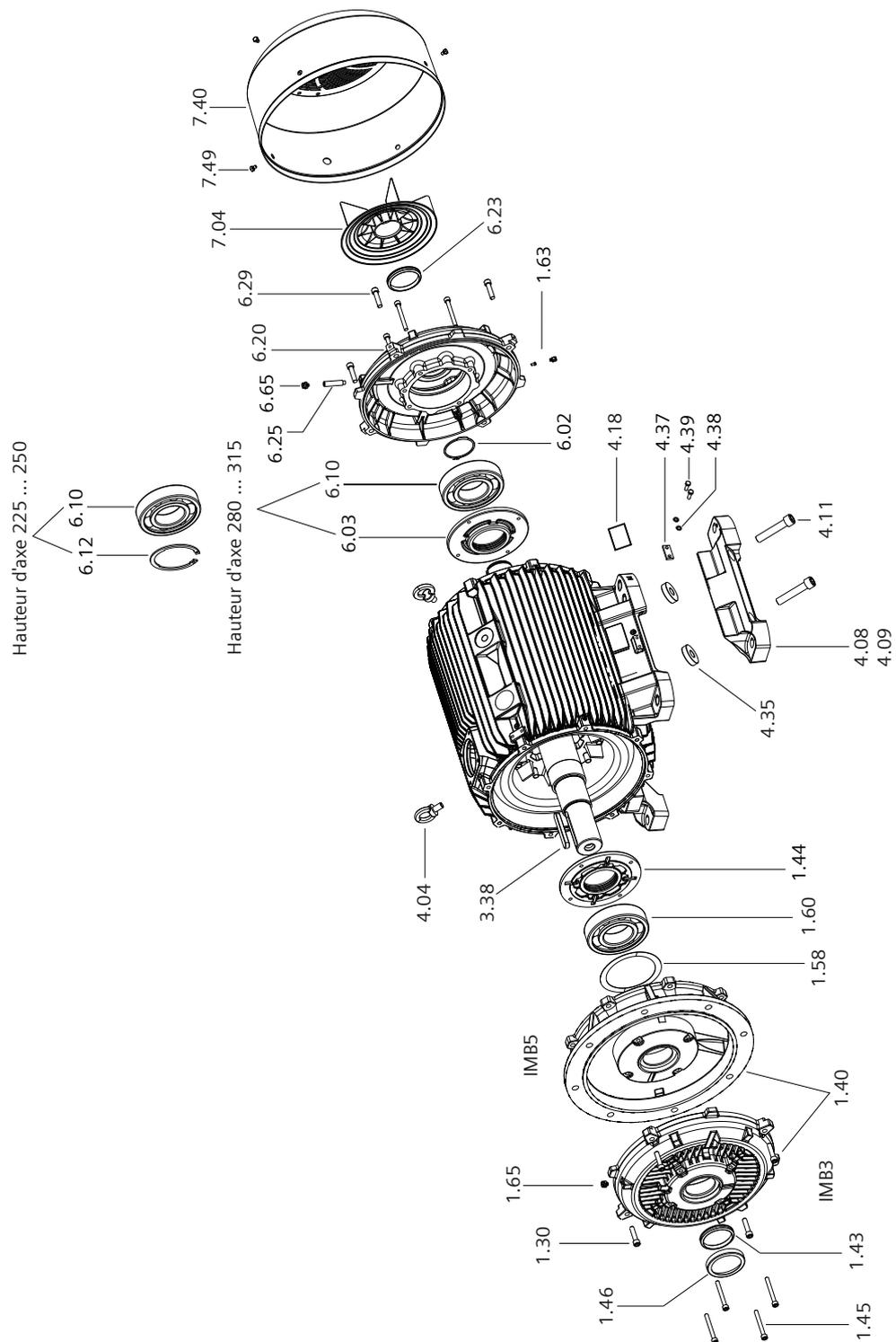
### 10.10.4 1MB1 Hauteur d'axe 100 ... 200 Fonte grise



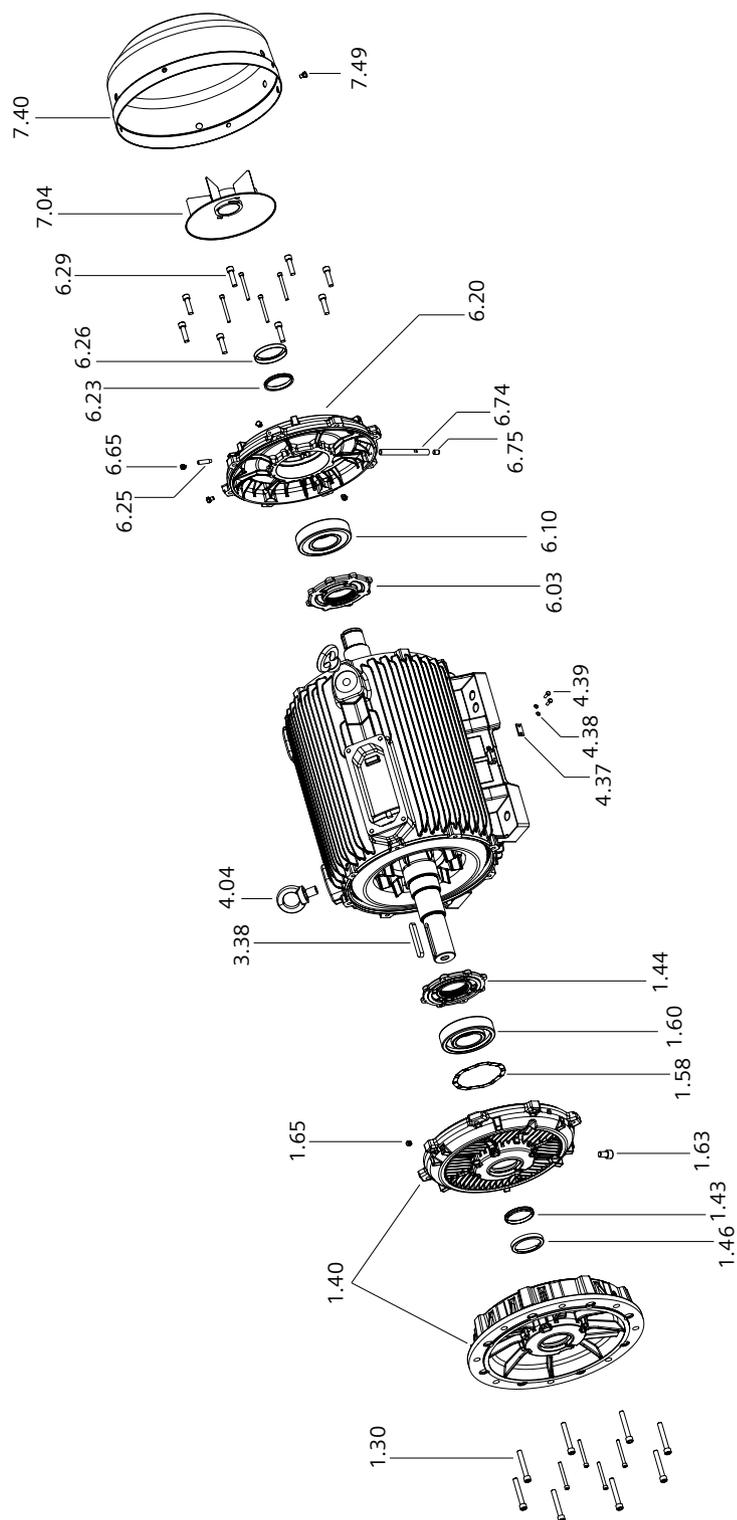
## 10.10.5 1MB1 Hauteur d'axe 180 ... 200 Aluminium



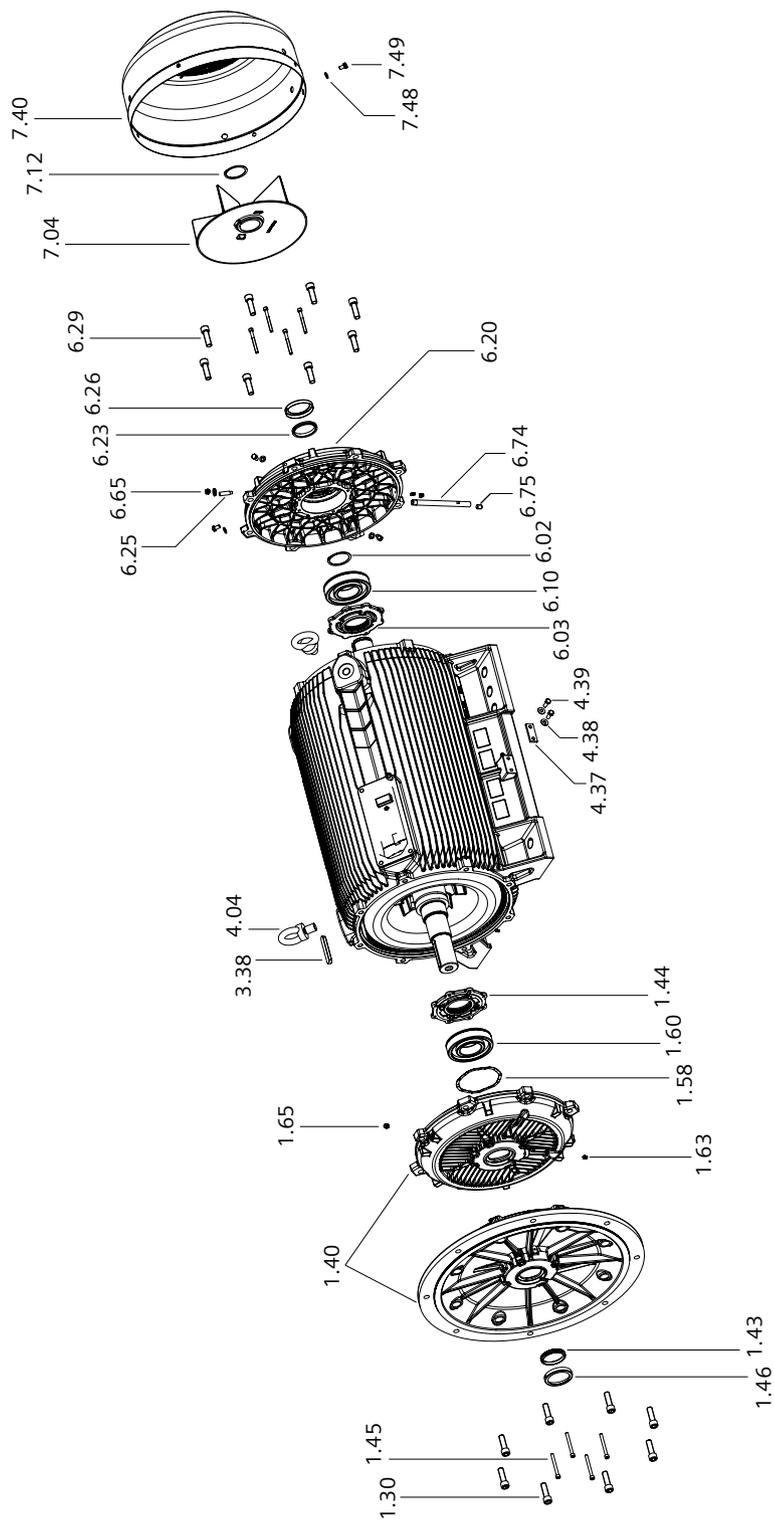
### 10.10.6 1MB1 Hauteur d'axe 225 ... 315 Fonte grise



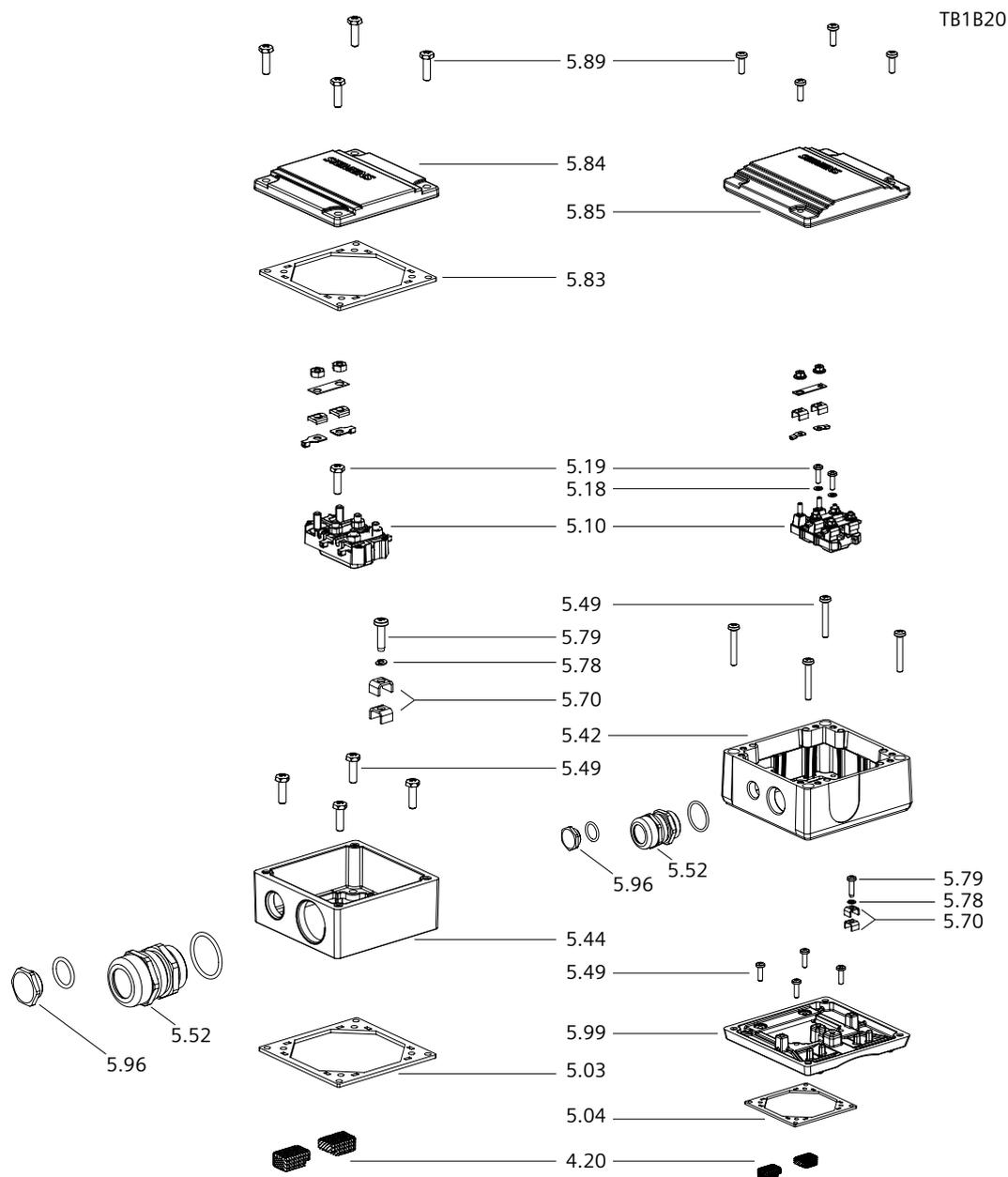
## 10.10.7 1MB5 Hauteur d'axe 315 fonte grise



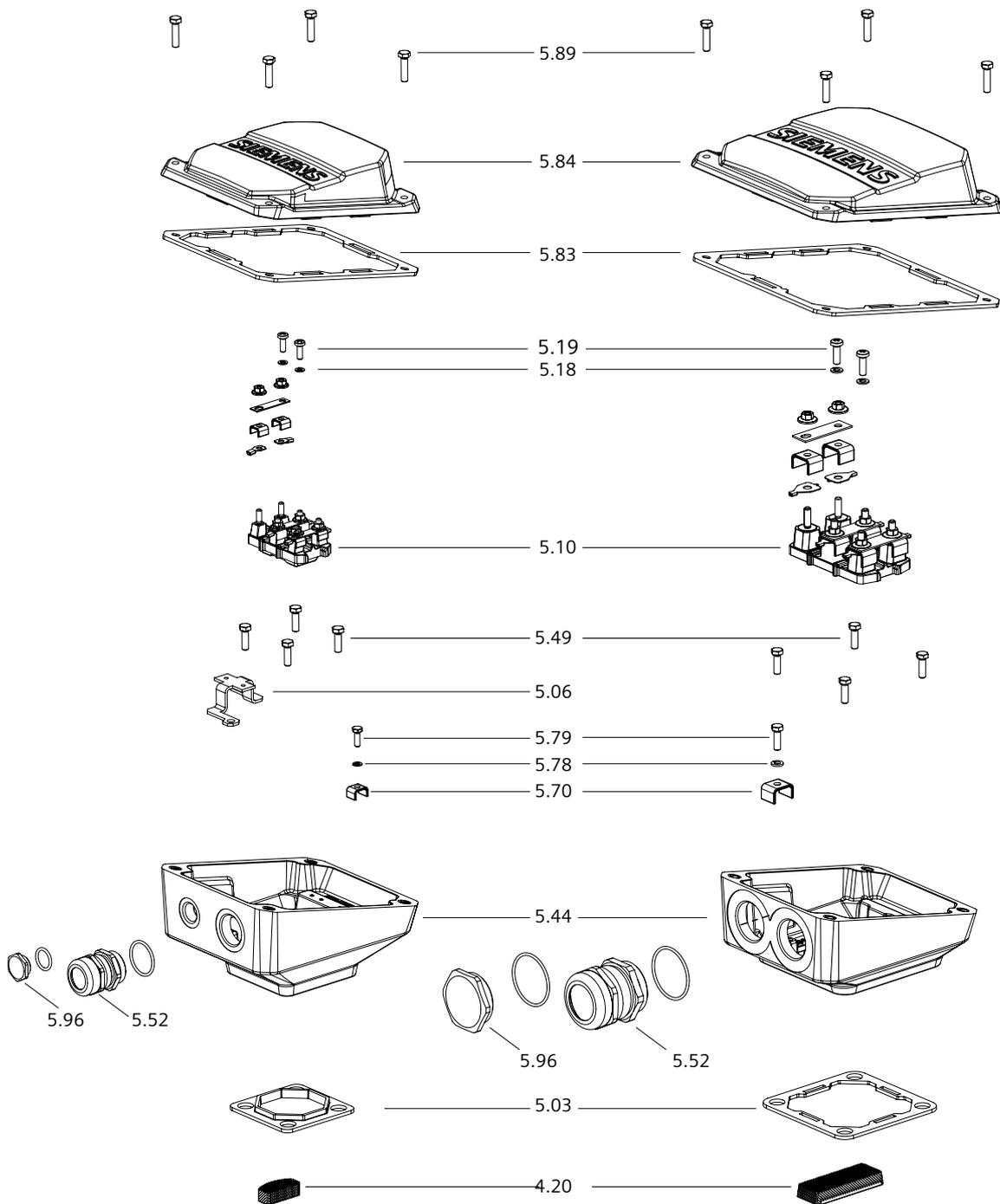
### 10.10.8 1MB5 Hauteur d'axe 355 fonte grise



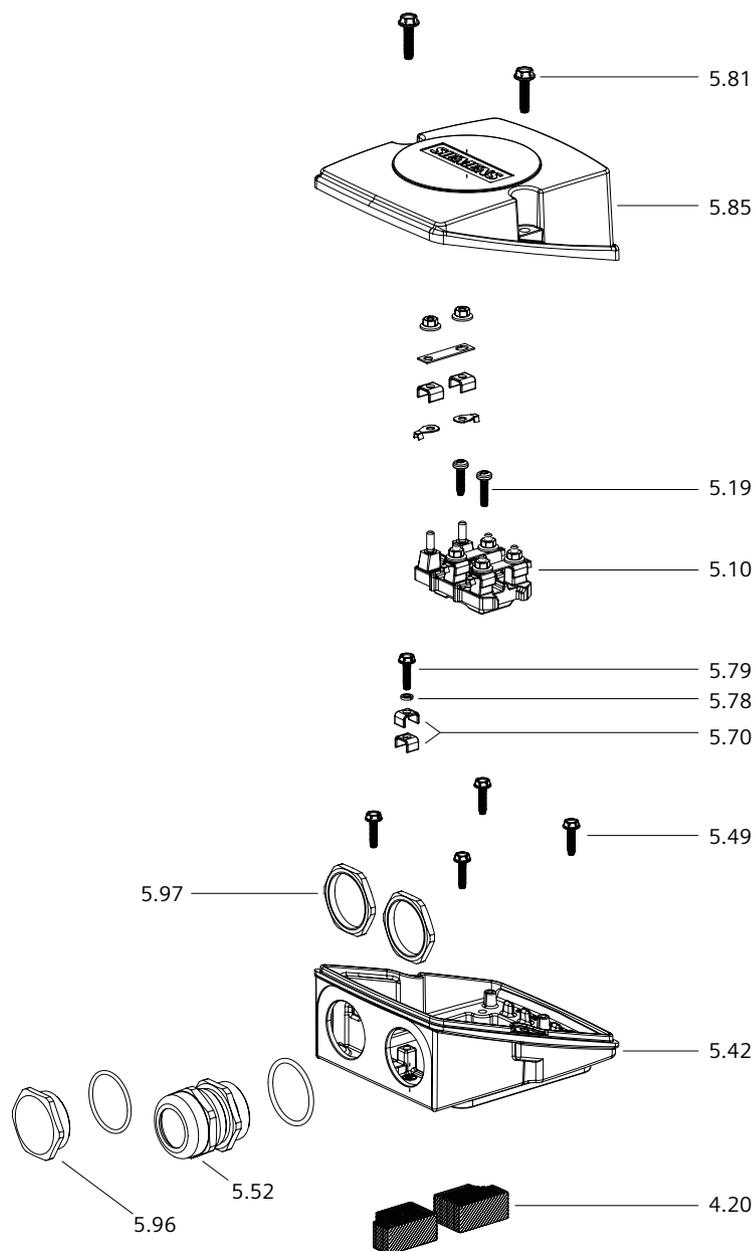
## 10.10.9 Boîte à bornes 1MB1 Hauteur d'axe 63 ... 71 Aluminium



### 10.10.10 Boîte à bornes 1MB1 Hauteur d'axe 71 ... 200 Fonte grise

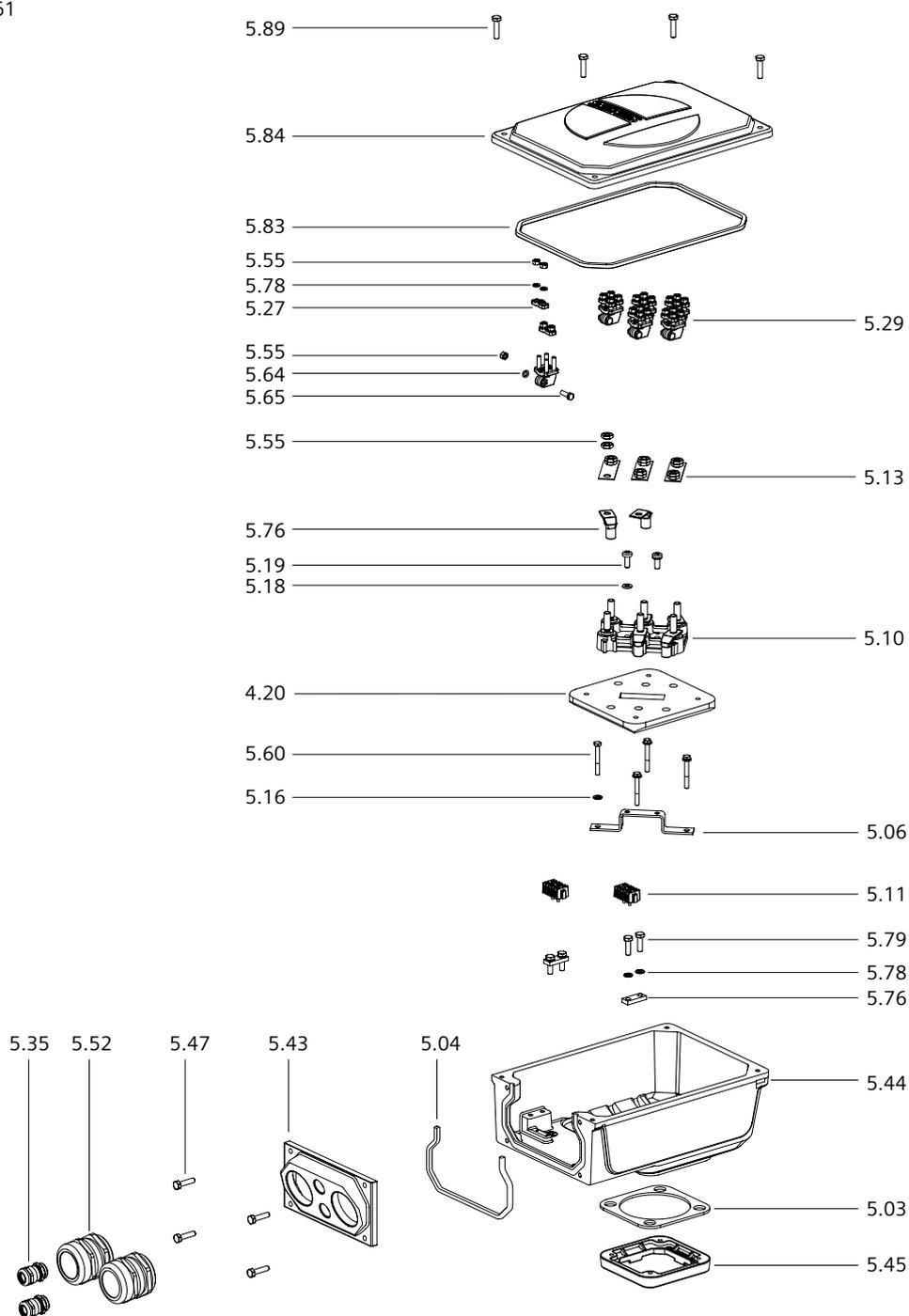


## 10.10.11 Boîte à bornes 1MB1 Hauteur d'axe 80 ... 160 Aluminium

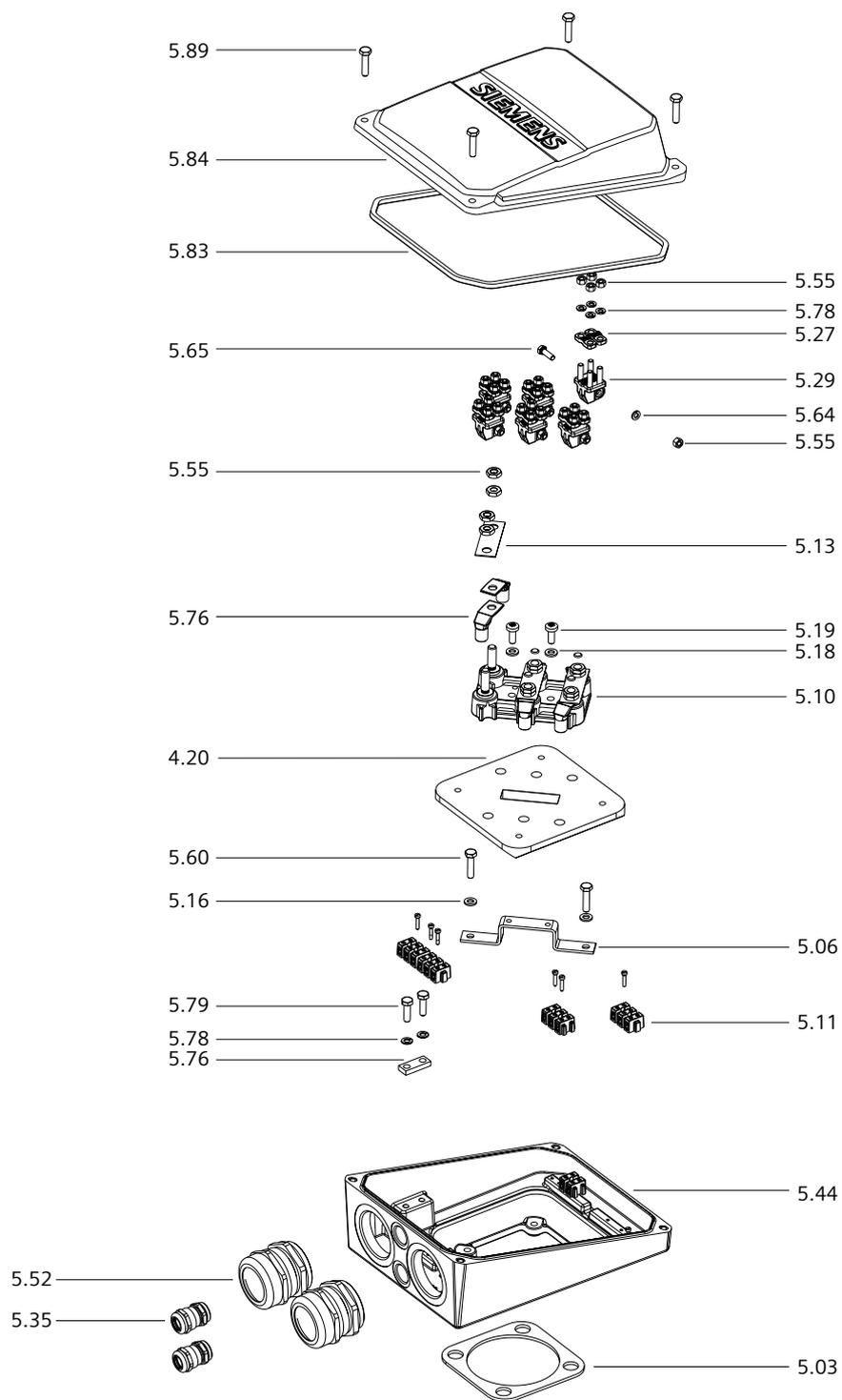


### 10.10.12 Boîte à bornes 1MB1 Hauteur d'axe 200 ... 225 Fonte grise

TB1L61

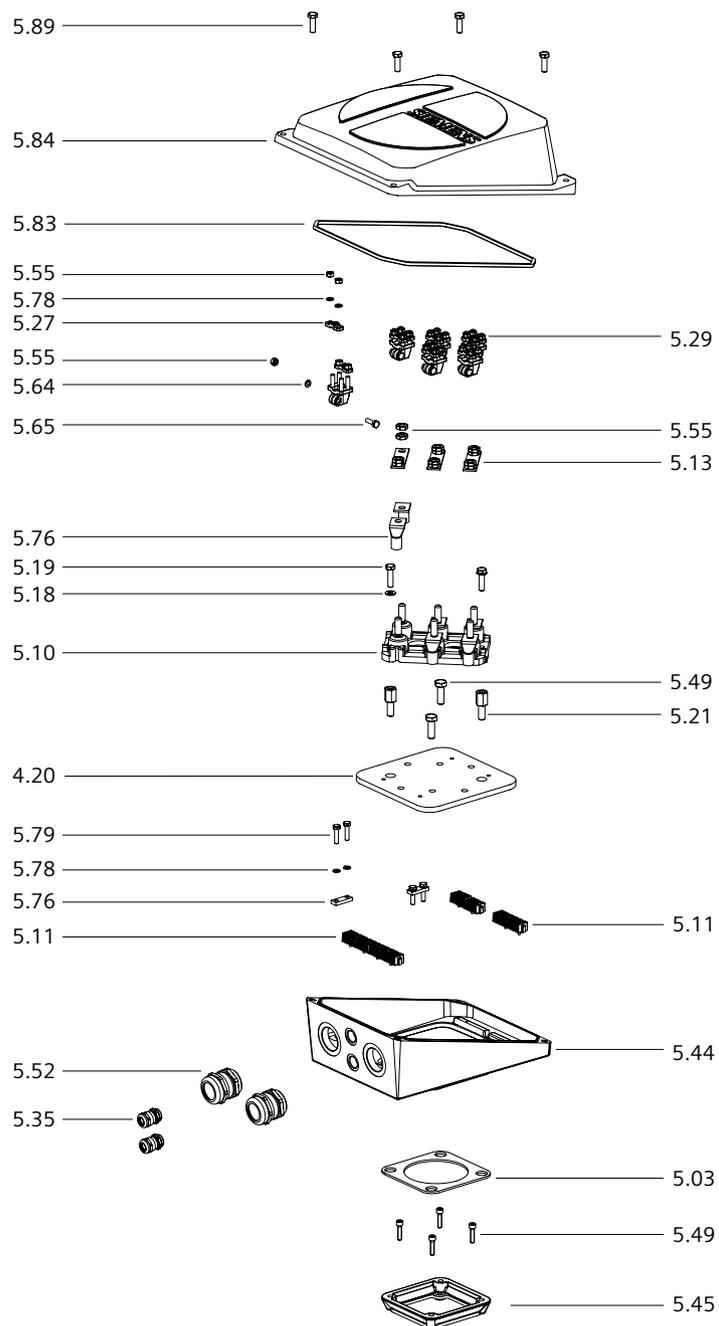


TB1L21

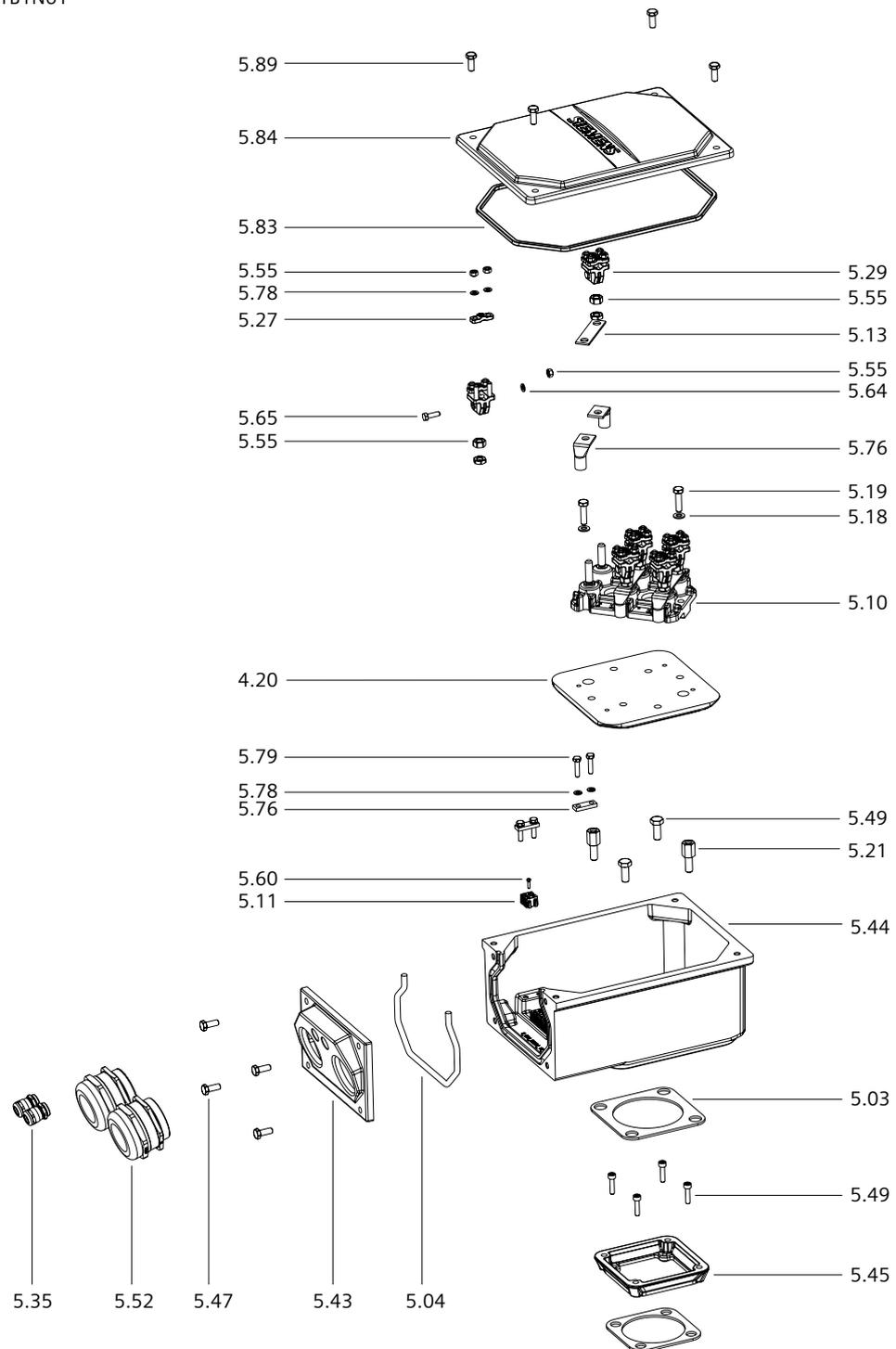


### 10.10.13 Boîte à bornes 1MB1 Hauteur d'axe 250 ... 280 Fonte grise

TB1N21



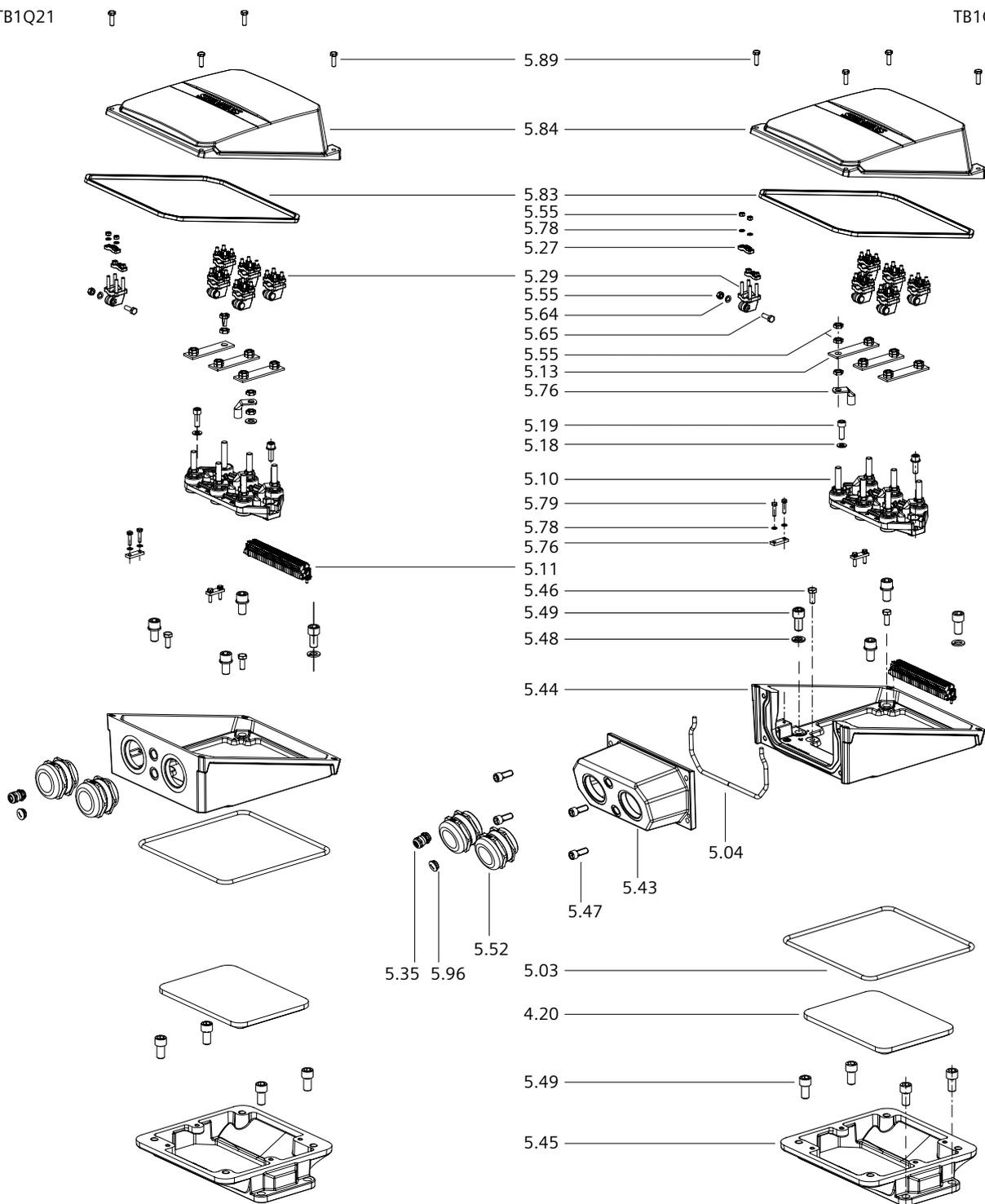
TB1N61



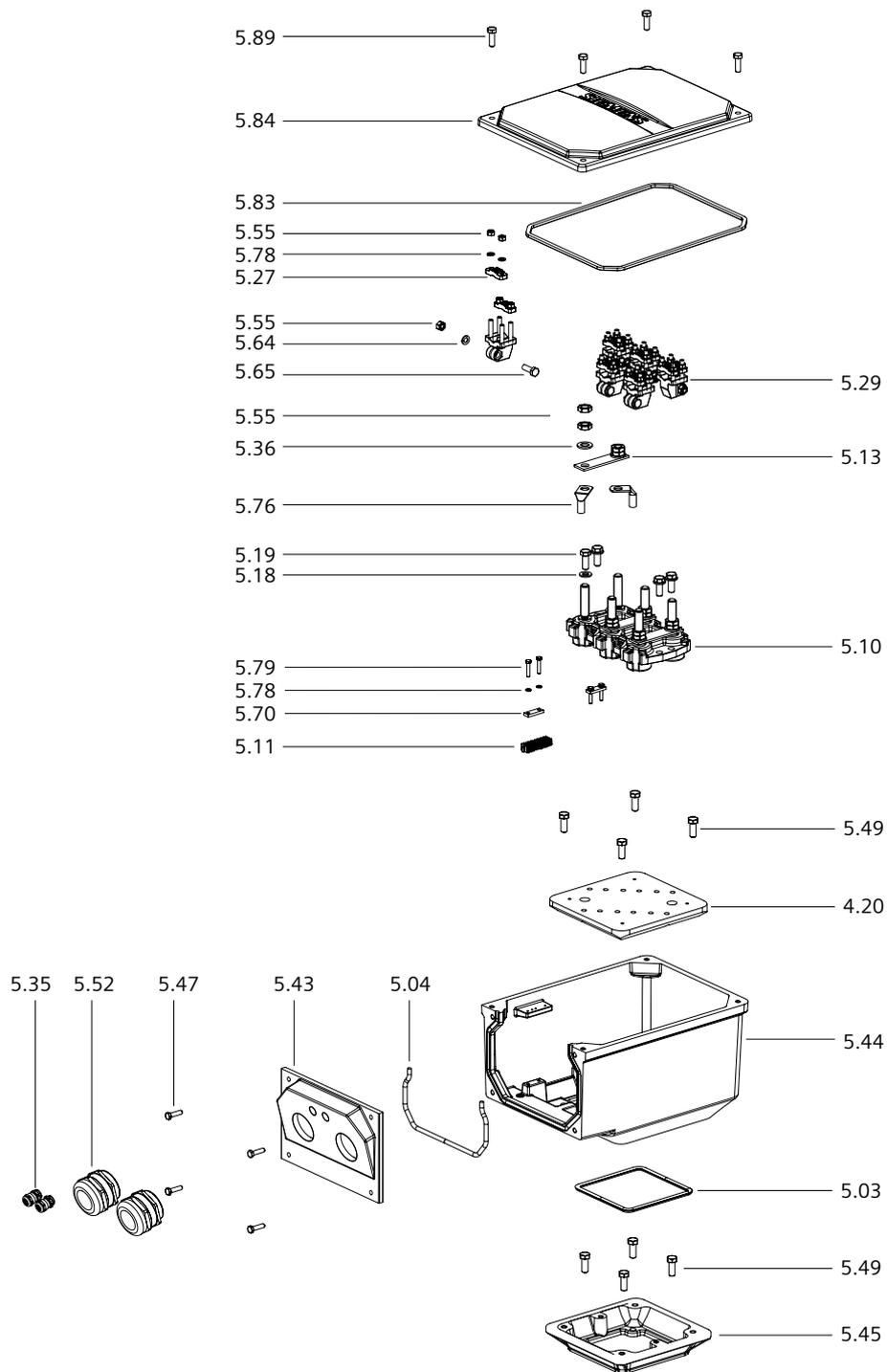
### 10.10.14 Boîte à bornes 1MB1 Hauteur d'axe 315 Fonte grise

TB1Q21

TB1Q61



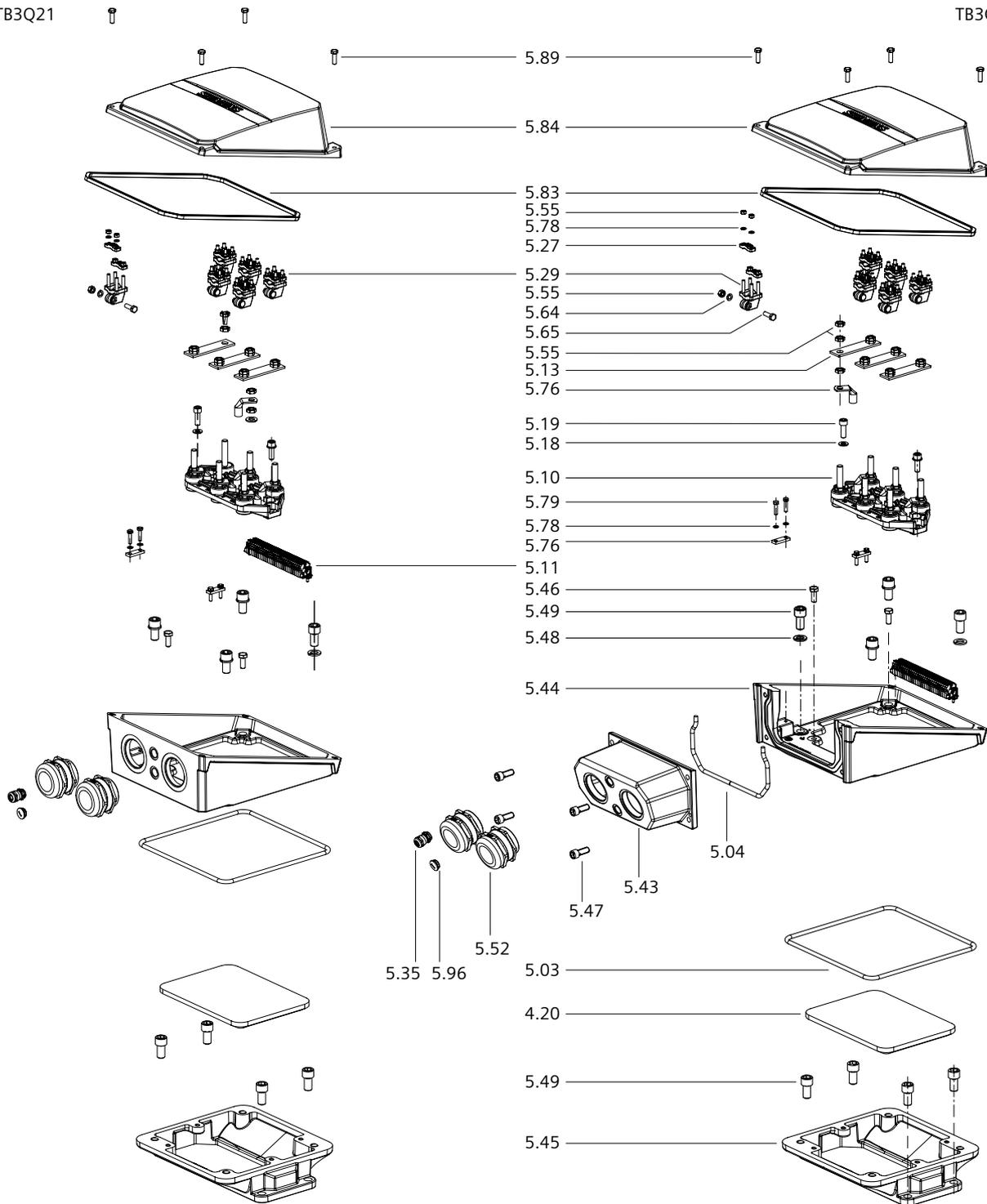
TB1R01



### 10.10.15 Boîte à bornes 1MB5 Hauteur d'axe 315 Fonte grise

TB3Q21

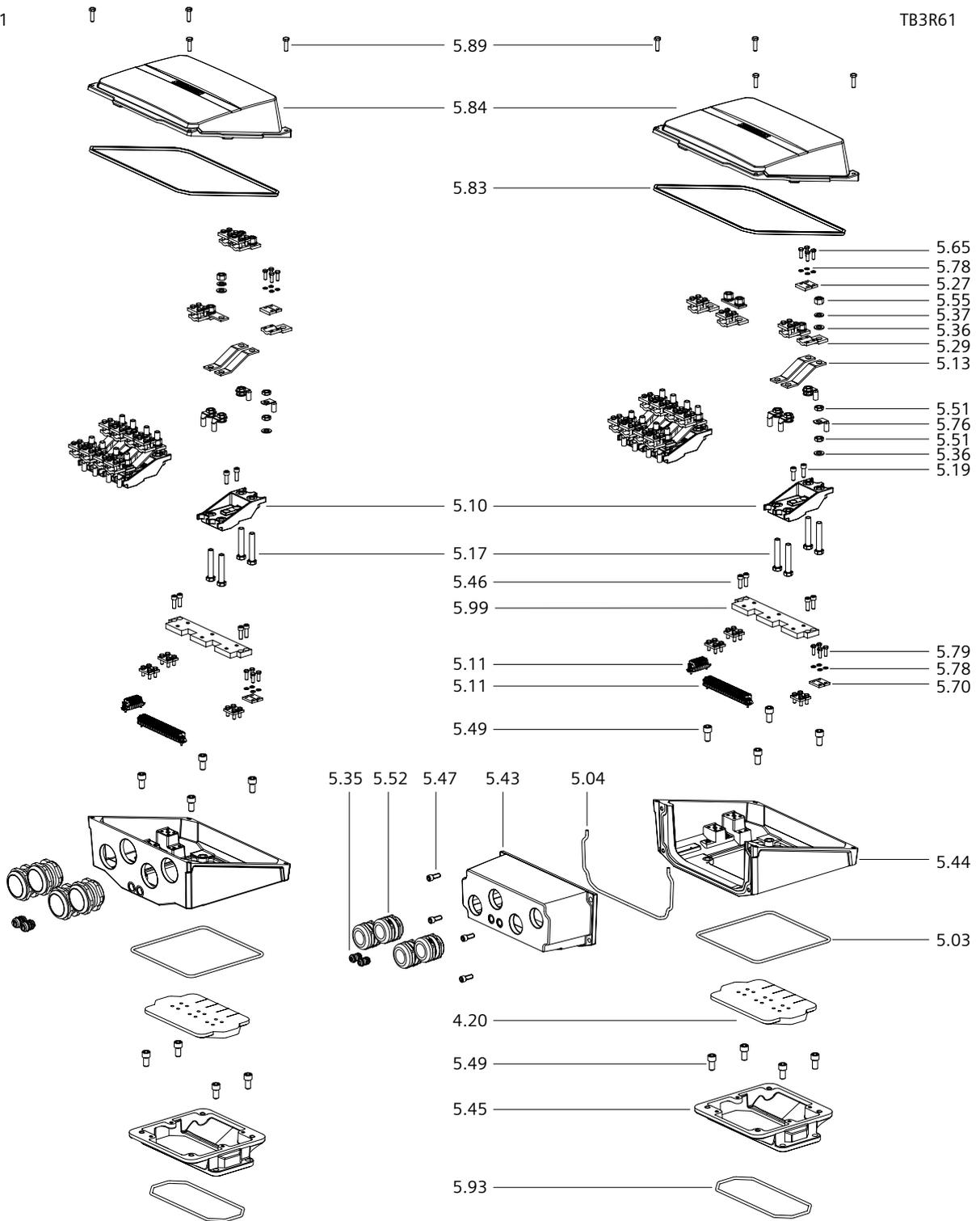
TB3Q61



### 10.10.16 1MB5 Boîte de raccordement hauteur d'axe 355 fonte grise

TB3R21

TB3R61





## Recyclage

La préservation de l'environnement et des ressources naturelles représente à nos yeux un objectif de grande priorité. Une gestion globale de l'environnement, conforme à la norme ISO 14001, assure le respect des lois et établit des normes élevées en la matière. Dès le stade du développement, nos produits répondent aux critères d'une fabrication respectueuse de l'environnement, de sécurité et de protection de la santé.

Vous trouverez dans le chapitre ci-après des recommandations pour éliminer la machine et ses composants dans le respect de l'environnement. Respectez les réglementations locales lors de l'élimination.

### Réglementations spécifiques aux pays



La machine comprend des matériaux pouvant être récupérés ou recyclés. Le tri des matériaux permet d'en faciliter le recyclage.

- Respecter les réglementations spécifiques en vigueur dans les pays respectifs concernant la mise au rebut de la machine ou des déchets produits au cours des différentes phases de son cycle de vie.
- Plus d'informations sur l'élimination, contacter les autorités locales.

### 11.1 RoHS – Restriction de l'utilisation de certaines matières dangereuses

Conformément à la directive RoHS ("Restriction of certain Hazardous Substances"), nous remplaçons, autant que l'état actuel de la technique nous le permet, les substances dangereuses par d'autres, inoffensives. Priorité est donnée à la sécurité au cours de l'exploitation et de la manipulation.

### 11.2 Informations selon l'article 33 du règlement REACH

Ce produit contient un ou plusieurs produits dans lesquels la substance suivante de la liste des substances candidates est présente dans une concentration supérieure à 0,1 % masse/masse :

- N° CAS 7439-92-1, plomb

Sur la base des informations dont nous disposons actuellement, nous considérons que cette substance ne présente aucun risque dans le cadre d'une utilisation conforme, y compris lors de l'élimination.

## 11.3 Préparer le démontage

Le démontage de la machine doit être effectué ou supervisé par des personnes qualifiées disposant des connaissances techniques nécessaires.

1. Prendre contact avec une entreprise locale spécialisée dans l'élimination des déchets. Préciser la qualité avec laquelle le démontage de la machine ou la mise à disposition des composants doivent avoir lieu.
2. Suivre les 5 règles de sécurité (Page 11).
3. Déconnecter tous les raccordements électriques et retirer tous les câbles.
4. Vidanger tous les liquides tels que l'huile, les liquides de refroidissement, etc. Récolter les liquides séparément et les éliminer correctement.
5. Dévisser les fixations de la machine.
6. Transporter la machine à un endroit approprié pour son démontage.

### Voir aussi

Remise en état (Page 123)

## 11.4 Démontage de la machine

Désassembler la machine selon la procédure générale spécifique aux machines-outils.

### ATTENTION

#### Des composants peuvent chuter

La machine comprend des pièces très lourdes. Ces pièces peuvent chuter lors du désassemblage de la machine. Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Protéger les parties de la machine à déposer contre tout risque de chute.

## 11.5 Elimination des composants

### Composants

Les machines sont principalement composées d'acier et de différentes parties en cuivre et en aluminium. D'une façon générale, les matériaux métalliques sont recyclables sans réserve.

Séparer les composants à recycler selon les catégories suivantes :

- Acier et fer
- Aluminium
- Alliages non-ferreux, par ex. enroulements  
L'isolement de l'enroulement est éliminé par incinération lors du recyclage du cuivre.

- Matériaux d'isolation
- Câbles
- Rebut électronique

### Consommables et produits chimiques

Séparer les consommables et produits chimiques à éliminer selon les catégories suivantes :

- Huile
- Graisses
- Produits de nettoyage et solvants
- Résidus de vernis
- Produits anticorrosion
- Additifs pour liquide de refroidissement tels que les inhibiteurs, les antigels ou les biocides

Éliminer les différents composants en fonction des consignes locales ou par le biais d'une entreprise spécialisée dans l'élimination des déchets. Ceci est également valable pour les chiffons et produits de nettoyage avec lesquels les tâches ont été effectuées sur la machine.

### Matériaux d'emballage

- En cas de besoin, prendre contact avec une entreprise spécialisée dans l'élimination des déchets.
- Les emballages en bois utilisés pour le transport maritime sont constitués de bois imprégné. Veiller à respecter les consignes locales.
- L'emballage d'étanchéité est constitué d'un film composite d'aluminium. Il peut être éliminé par une filière dotée d'un recyclage thermique. Les films encrassés doivent être éliminés par incinération.



# SAV et assistance

## A.1 Assistance en ligne Siemens Industry

### Questions techniques ou plus d'informations



Pour toute question technique ou pour plus d'informations, veuillez vous adresser au Support technique (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/sc/4868>)

Munissez-vous pour cela des informations suivantes :

- Type
- Numéro de série

Ces informations se trouvent sur la plaque signalétique.

### Interlocuteurs



Pour faire appel à des prestations du service après-vente sur site ou commander des pièces de rechange, adressez-vous à l'interlocuteur Siemens local. Il pourra vous mettre en contact avec le service compétent. Pour trouver l'interlocuteur Siemens local, utiliser la base de données d'interlocuteurs :

[www.siemens.com/yourcontact](http://www.siemens.com/yourcontact) ([www.siemens.com/yourcontact](http://www.siemens.com/yourcontact))

### Assistance Siemens pour vos déplacements



L'application "Siemens Industry Online Support" permet d'accéder à tout moment et en tout lieu à plus de 300000 documents relatifs aux produits Siemens Industry. L'application assiste les clients notamment dans les domaines d'utilisation suivants :

- Résolution de problèmes lors de la réalisation d'un projet
- Dépannage en cas de défauts
- Extension ou replanification d'une installation

En outre, elle donne accès à un forum technique et à d'autres contributions créées spécialement pour nos clients par nos experts :

- FAQ
- Exemples d'application
- Manuels
- Certificats
- Informations sur les produits et bien plus encore

L'application est disponible pour Apple iOS, Android et Windows Phone.

## A.2 Autres documents

Les instructions de service peuvent être consultées sur le site Internet suivant :

<http://support.industry.siemens.com> (Page 165)

## Caractéristiques techniques

### B.1 Couples de serrage

#### B.1.1 Couples de serrage des assemblages boulonnés

##### Freinage des vis et écrous

- Les vis et écrous qui ont été montés à l'origine avec des éléments de freinage, d'amortissement et/ou de répartition des forces doivent être remontés avec interposition d'éléments de fonctionnalité identique. Remplacer systématiquement les éléments de blocage assurant un freinage par obstacle (plaquette-arrêt, p. ex.).
- Lors de l'assemblage, freiner à nouveau le filetage à l'aide d'un frein filet approprié, p. ex. du Loctite 243.
- Lors de l'assemblage, les vis de fixation avec une longueur de serrage inférieure à 25 mm doivent toujours être remontées avec des éléments de freinage appropriés ou des moyens de freinage détachables, p. ex. Loctite 243. La longueur de serrage est la distance comprise entre la tête de vis et l'amorce du trou fileté.

##### Couples de serrage

Les couples de serrage suivants s'appliquent selon la taille du filetage pour les assemblages boulonnés avec des surfaces d'appui métalliques (par ex. supports de palier, éléments de palier, parties des boîtes à bornes vissées sur la carcasse du stator) :

Tableau B-1 Couples de serrage des assemblages boulonnés avec une tolérance de  $\pm 10\%$

Ø filetage	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Nm	5	8	20	40	70	170	340	600

Les couples de serrage indiqués ci-dessus s'appliquent aux vis de la classe de résistance 8.8, A4-70 ou A4-80 selon ISO 898-1, mais uniquement pour assemblages de pièces de résistance égale ou élevée, p. ex. fonte grise, acier ou acier coulé.

##### Couples de serrage différents

Les couples de serrage différents de ceux de ce tableau pour les raccordements électriques et les assemblages boulonnés de composants avec joints plats ou de pièces isolantes sont indiqués dans les sections correspondantes et sur les dessins.

## B.1.2 Traversées de boulons

Tableau B-2 Couples de serrage pour les traversées de boulons

Ø filetage		M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
Nm	min.	1	1,6	2,5	5	8	13	25	42
	max.	1,2	2	3	6	10	15,5	30	52

## B.1.3 Boîte à bornes, flasques, conducteurs de terre, capots de ventilateurs en tôle

Quand aucun autre couple de serrage n'est indiqué, les valeurs du tableau suivant s'appliquent.

Tableau B-3 Couples de serrage pour vis sur la boîte à bornes, flasques, assemblages vissés de conducteurs de terre

Ø filetage		M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M20
Nm	Min.	0,8	2	3,5	6	16	28	46	110	225
	Max.	1,2	3	5	9	24	42	70	165	340

### Couple de serrage du bouchon de fermeture à obturation pour l'eau de condensation

Serrez le bouchon de fermeture à obturation pour l'eau de condensation M6x0,75 avec un couple de 1,5 à 2,0 Nm !

### B.1.3.1 Plaque à bornes et mise à la terre

Tableau B-4 Couples de serrage pour les raccordements électriques au niveau de la plaque à bornes et de la mise à la terre

Ø filetage		M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
Nm	Min.	0,8	0,8	1,8	2,7	5,5	9	14	27
	Max.	1,2	1,2	2,5	4	8	13	20	40

## B.1.4 Couples de serrage des bornes de raccordement supplémentaires

Tableau B-5 Couples de serrage pour les raccordements électriques du dispositif de surveillance et du chauffage à l'arrêt

Boîte à bornes principale EN 60999-1 : 2000 tableau 4 III	0,4 Nm	
Boîte à bornes auxiliaire	min. 0,6 Nm	max. 0,8 Nm

## B.2 Configurateur pour technique d'entraînement

### Configurateur pour technique d'entraînement

Les informations produit au sujet de votre moteur conformément à la directive ErP 2019/1781 se trouvent dans le configurateur pour technique d'entraînement. La saisie du numéro de référence du moteur fait apparaître la documentation technique, notamment les fiches techniques, les courbes caractéristiques et les dessins CAO relatifs au moteur :  
[www.siemens.com/dt-configurator](http://www.siemens.com/dt-configurator)



## Documents qualité

### C.1 Documents qualité SIMOTICS dans SIOS



Les documents de qualité sont disponibles ici :

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/13310/cert> (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/ps/13310/cert>)



# Index

## 5

5 règles de sécurité, 12

## A

Accouplement, 53  
Accouplement isolé, 52  
Alignement, 66  
Alignement précis, 65  
Application "Siemens Industry Online Support", 165  
Application de la peinture, 121  
Arrêt d'urgence, 104  
Arrêts de service, 104  
    Palier à roulement, 105

## B

Bride de centrage, 66  
Bride standard, 66

## C

Câbles de raccordement  
    Choix, 72  
Champs électromagnétiques, 14  
Chauffage à l'arrêt, 47, 103, 124  
    Réparation, 124, 135  
    Résistance d'isolement, 60  
Classe de température, 102, 103, 105  
Code Data Matrix, 133  
Compatibilité électromagnétique, 17  
Conducteur d'équipotentialité, 50  
Conducteurs en aluminium, 86  
Consignes de sécurité  
    Pièces en rotation, 13  
    Pièces sous tension, 13  
    Substances combustibles, 13  
    Substances nocives, 13  
    Surfaces chaudes, 13  
Couples de serrage, 72  
    Assemblage boulonné, 167  
Courants dans les paliers  
    Réduction, 50  
Croissance du moteur, 65

## D

Dangers résiduels, 35  
Défauts  
    Electriques, 107  
    Inspection, 106, 114  
    Mécaniques, 107  
    Palier à roulement, 108  
    Système de refroidissement, 109  
Défauts électriques, 107  
Défauts mécaniques, 107  
Défauts pendant le fonctionnement, 98  
Démontage  
    Elimination, 162  
Détériorations de la peinture, 121  
Directive basse tension, 11  
Directives CSDE, 15  
Dispositif de regraissage, 43  
Dispositif d'immobilisation du rotor, 41  
    Retrait, 67  
Distances minimales d'isolement dans l'air, 78

## E

Effort axial, 26, 70  
Effort radial, 26, 70  
Elimination  
    Composants, 162  
    Produits chimiques, 163  
Émissions de perturbations, 14  
Émissions sonores, 14  
Entraînement en tandem, 52  
Entrées de câbles  
    Certifié, 75  
Equipements additionnels, 30

## F

Ferrites d'atténuation, 51  
Filtre de mode commun, 51  
Force de précontrainte  
    Immobilisation du rotor, 42  
Freinage de vis et d'écrou, 167

## I

IEC 60034-27-4, 59  
IEEE 43, 60  
Immunité aux perturbations, 17  
Indice de polarisation, 43, 57, 91, 120  
    Mesure, 60  
Inspection  
    Défauts, 106, 114  
Inspection principale, 115  
Interstice axial, 65  
Interverrouillage  
    Chauffage à l'arrêt, 47  
Isolation des paliers, 52

## J

Joints toriques, 132

## L

Limites de température, 40

## M

Maintenance  
    Intervalle de maintenance, 111  
Marche d'essai, 94  
Mélange hybrides, 20, 100  
Mise en marche, 94, 103  
Mode de fonctionnement, 35  
Mode de protection, 134  
Mode d'équilibrage, 68  
Montage  
    Paliers à roulement, 127  
    Première inspection, 114  
Moteur  
    Alignement sur la machine entraînée, 65  
Moteurs surcritiques, 48  
Motoventilateur  
    Maintenance, 120  
    Marche d'essai, 92  
    Mise en service, 92

## O

Obturateur  
    Certifié, 75  
Organe de transmission, 69

## P

Palier à roulement  
    Défauts, 108  
Palier isolé, 52, 100  
Paliers à roulement  
    Inspection, 116  
    Montage, 127  
Paliers à roulements  
    Remplacement, 134  
Peinture, 33  
Personnes qualifiées, 12  
Pièces de rechange, 134, 135, 165  
Pièces de réparation, 135  
Pièces en rotation, 13  
Pièces normalisées, 135  
Pièces sous tension, 13  
Plages de coupure de vitesse, 48  
Plaque signalétique, 21  
Point de mise à la terre haute fréquence, 50  
Positionnement, 65  
Préparation du montage, 56

## R

Règlement REACH, 161  
Remise en état  
    Première inspection, 114  
Remise en peinture, 122  
Remise en service, 106  
Repérage des bornes, 75  
Réseau de mise à la terre  
    Maillé, 51  
Résistance d'isolement, 43, 57, 91, 120  
    Chauffage à l'arrêt, 60  
    Mesure, 58  
Résonances système, 48  
Restriction of certain Hazardous Substances, 161  
Risque d'explosion, 40, 124, 135  
    Décharge électrostatique, 16  
    Dépôts de poussière, 101, 112  
    Nettoyage, 102, 113  
    Pièces de rechange, 134  
    Shuntage du palier isolé, 100  
    Température de palier, 101, 112  
Risque d'inflammation, 15  
RoHS (Restriction of use of certain Hazardous Substances), 161

**S**

Schéma électrique, 74  
Service sur site, 165  
Siemens Industry Online Support  
  Application, 165  
SIMOTICS Digital Data, 133  
Spares on Web, 134  
Substances combustibles, 13  
Substances nocives, 13  
Surfaces chaudes, 13  
Survitesse, 35  
Système de refroidissement  
  Défauts, 109

**T**

Technical Support, 165  
Température de stockage  
  Surveillance, 93  
  Valeurs de réglage, 93  
Tensions perturbatrices, 17  
Troubles auditifs, 14

**U**

Utilisation conforme, 21

**V**

Valeurs de vibration, 48, 95  
Verrouillage de palier, 43  
Vitesse limite mécanique, 50





## Plus d'informations

Siemens:  
[www.siemens.com/motors/...](http://www.siemens.com/motors/...)

Industry Online Support (SAV et assistance) :  
[www.siemens.com/online-support](http://www.siemens.com/online-support)

IndustryMall:  
[www.siemens.com/industrymall](http://www.siemens.com/industrymall)

Siemens AG  
Digital Industries  
Motion Control  
Postfach 31 80  
91050 ERLANGEN  
Allemagne

A5E44455710A

