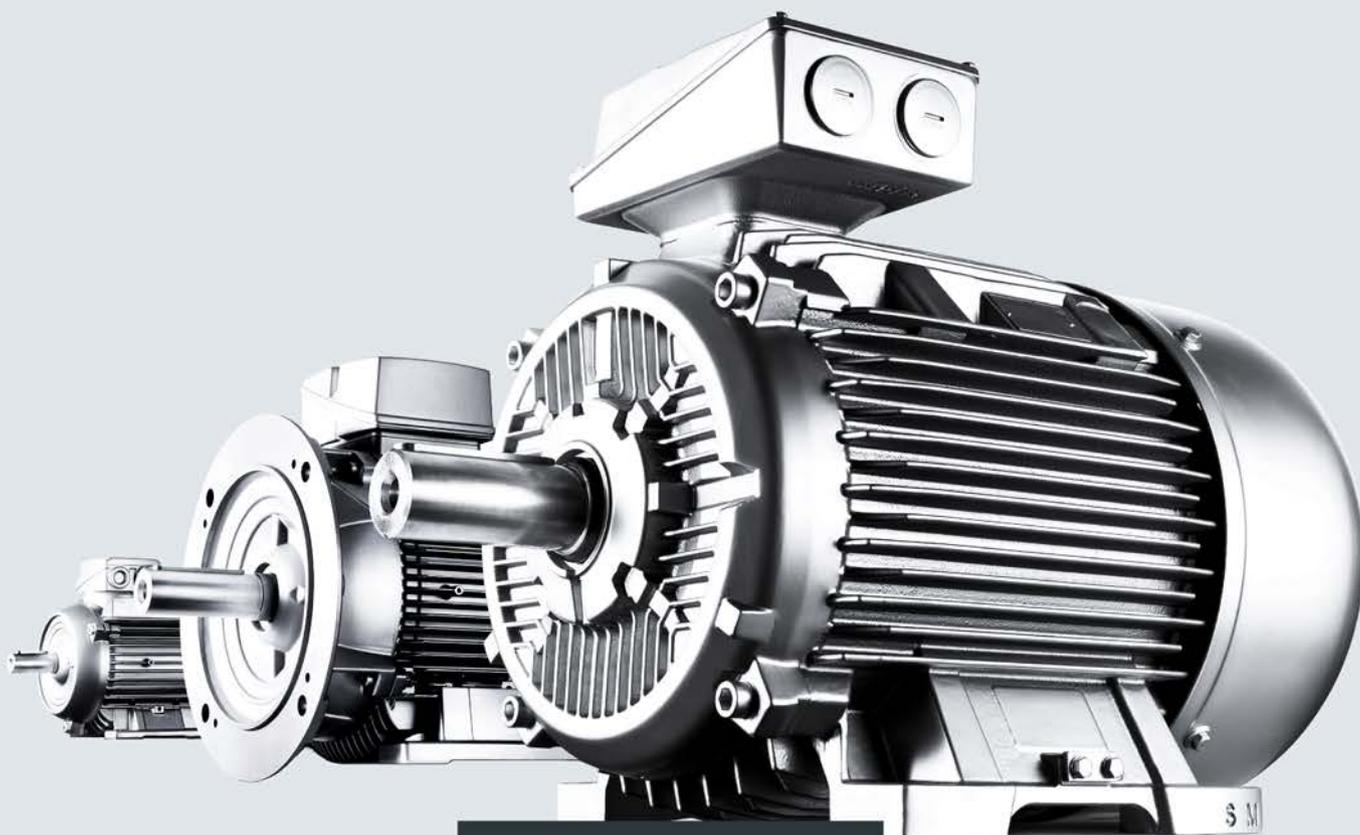


**SIEMENS**



Instructions de service

## Moteurs basse tension

**SIMOTICS GP, SD, DP**

1LA5/7/9, 1LE1, 1FP1/3, 1LG4/6, 1LP5, 1PC3/4, 1PP5/6  
Hauteur d'axe 63 ... 355

Édition

06/2018

[www.siemens.com/drives](http://www.siemens.com/drives)



# SIEMENS

## SIMOTICS GP, SD, DP

### Moteurs basse tension Moteurs standard HA 63 ... 355

Instructions de service

<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>Service &amp; Support</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 <b>peut entraîner</b> des blessures légères.
--

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

signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées <b>peut entraîner</b> 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	Regrouper des documents personnels.....	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	Modules sensibles à l'électricité statique.....	15
2.6	Immunité aux perturbations.....	16
2.7	Répercussions sur le réseau d'alimentation en cas de fortes variations du couple.....	16
2.8	Tensions perturbatrices lors du fonctionnement avec variateur.....	16
2.9	Exécutions spéciales et variantes de construction.....	16
<b>3</b>	<b>Description.....</b>	<b>17</b>
3.1	Domaine d'application.....	17
3.2	Plaques signalétiques.....	18
3.3	Constitution.....	20
3.3.1	Refroidissement, ventilation.....	21
3.3.1.1	Généralités.....	21
3.3.1.2	Machines avec ventilateur.....	22
3.3.1.3	Machines sans ventilateur (option).....	23
3.3.2	Paliers.....	24
3.3.3	Équilibrage.....	24
3.3.4	Formes de construction/conditions d'installation.....	25
3.3.5	Degré de protection.....	26
3.3.6	Conditions ambiantes.....	26
3.3.7	Equipements optionnels.....	26
3.3.8	Boîte à bornes.....	27
3.3.9	Peinture.....	27
<b>4</b>	<b>Préparation au service.....</b>	<b>29</b>
4.1	Aspects relatifs à la sécurité lors de la configuration de l'installation.....	29
4.2	Respect du mode de fonctionnement.....	29
4.3	Moteurs sans couche de finition.....	29
4.4	Livraison.....	30
4.5	Transport et entreposage.....	30

4.5.1	Entreposage.....	32
4.5.2	Fixation du rotor .....	34
4.5.3	Mise en service après un entreposage.....	36
4.5.3.1	Résistance d'isolement et indice de polarisation .....	36
4.5.3.2	Graissage des paliers à roulement .....	36
4.5.3.3	Regraissage des paliers à roulement après un entreposage de moins de deux ans.....	36
4.5.3.4	Déblocage du dispositif d'immobilisation du rotor avant la mise en service.....	36
4.6	Contrôle du système de refroidissement .....	37
4.7	Interverrouillage pour chauffage à l'arrêt .....	39
4.8	Émissions sonores.....	39
4.9	Fluctuations de tension et de fréquence lors du fonctionnement sur réseau .....	40
4.10	Limites de vitesse.....	40
4.11	Fréquences propres du système .....	41
4.12	Compatibilité électromagnétique.....	41
4.13	Fonctionnement avec variateur.....	42
4.13.1	Paramétrage du variateur .....	42
4.13.2	Tension d'entrée du variateur .....	43
4.13.3	Réduction des courants dans les paliers lors du fonctionnement avec variateur (basse tension) .....	43
4.13.4	Paliers isolés pour le fonctionnement avec variateur .....	45
4.13.5	Entraînement en tandem .....	46
4.13.6	Vitesses limites pour le fonctionnement avec un variateur.....	46
<b>5</b>	<b>Montage .....</b>	<b>47</b>
5.1	Préparation du montage .....	47
5.1.1	Prérequis au montage.....	47
5.1.2	Résistance d'isolement .....	48
5.1.2.1	Résistance d'isolement et indice de polarisation .....	48
5.1.2.2	Contrôle de la résistance d'isolement et de l'indice de polarisation .....	49
5.2	Installation de la machine .....	52
5.2.1	Préparation du lieu de montage.....	52
5.2.2	Levage et positionnement de la machine sur le lieu d'intervention .....	52
5.2.3	Équilibrage .....	52
5.2.3.1	Emmanchement et retrait des organes de transmission .....	54
5.2.4	Moteurs de forme IM B15, IM B9, IM V8 et IM V9 .....	54
5.2.5	Montage des pattes .....	55
5.3	Alignement et fixation.....	55
5.3.1	Mesures à prendre pour l'alignement et la fixation .....	56
5.3.2	Planéité des surfaces d'appui pour les moteurs à pattes .....	57
5.3.3	Pattes de la carcasse (exécution spéciale) .....	57
5.4	Montage de la machine.....	57
5.4.1	Conditions pour un bon comportement vibratoire en service .....	57
5.4.2	Alignement et fixation du moteur sur la machine entraînée .....	58
5.4.2.1	Choix des vis.....	58
5.4.2.2	Forme de construction horizontale avec pattes .....	58
5.4.2.3	Forme de construction horizontale avec bride .....	58
5.4.2.4	Forme de construction verticale avec bride .....	59

5.4.3	Retrait du dispositif d'immobilisation du rotor .....	60
5.4.4	Précision d'alignement recommandée.....	60
5.4.5	Montage des organes de transmission.....	61
5.4.6	Efforts axiaux et radiaux .....	62
<b>6</b>	<b>Raccordement électrique .....</b>	<b>63</b>
6.1	Risque de desserrage des éléments de raccordement.....	63
6.2	Préparation .....	64
6.2.1	Choix du câble .....	64
6.3	Raccordement de la machine .....	64
6.3.1	Boîte à bornes.....	65
6.3.1.1	Repérage des bornes .....	66
6.3.1.2	Schéma électrique dans le couvercle de la boîte à bornes .....	66
6.3.1.3	Sens de rotation.....	66
6.3.1.4	Entrée de câble.....	67
6.3.1.5	Exécutions .....	67
6.3.1.6	Câbles de raccordement posés librement .....	68
6.3.1.7	Raccordement de conducteurs posés librement .....	68
6.3.1.8	Branchement avec/sans cosse.....	68
6.3.1.9	Distances minimales d'isolement dans l'air .....	69
6.3.2	Presse-étoupe.....	69
6.3.2.1	Emplacement de l'écrou-tôle pour les presse-étoupe .....	70
6.4	Couples de serrage.....	70
6.4.1	Entrées de câbles, bouchons d'obturation et adaptateurs de filetage.....	71
6.5	Raccordement du conducteur de terre .....	71
6.5.1	Section minimale du conducteur de terre .....	71
6.5.2	Type de raccordement à la terre.....	72
6.6	Raccordement sonde thermométrique / chauffage à l'arrêt .....	73
6.6.1	Raccordement des éléments intégrés en option .....	73
6.7	Raccordement du câble.....	74
6.7.1	Type de raccordement de câbles .....	75
6.7.2	Raccordement des conducteurs en aluminium .....	76
6.8	Raccordement du variateur .....	76
6.9	Mesures finales.....	77
<b>7</b>	<b>Mise en service.....</b>	<b>79</b>
7.1	Mesures avant la mise en service .....	79
7.1.1	Contrôles avant la mise en service.....	79
7.1.2	Contrôles mécaniques .....	80
7.1.3	Résistance d'isolement et indice de polarisation .....	81
7.1.4	Contrôle de la résistance d'isolement et de l'indice de polarisation .....	82
7.1.5	Contrôle du refroidissement du moteur .....	84
7.1.6	Mise en service du motoventilateur rapporté.....	85
7.1.7	Autres documents .....	85
7.1.8	Valeurs de réglage pour la surveillance de la température des paliers.....	86
7.2	Mise sous tension .....	87
7.2.1	Mesures lors de la mise en service et de la marche d'essai .....	87

<b>8</b>	<b>Service .....</b>	<b>89</b>
8.1	Instructions de sécurité pour l'exploitation .....	89
8.1.1	Instructions de sécurité pour la ventilation.....	93
8.1.1.1	Consigne de sécurité pour le refroidissement par motoventilateur (option) .....	93
8.1.1.2	Consignes de sécurité pour l'exploitation de machines avec ventilateur .....	93
8.1.1.3	Machines avec ventilateur pour industrie textile .....	93
8.1.2	Mise en marche avec le chauffage à l'arrêt actif .....	94
8.2	Mise en marche du moteur .....	94
8.3	Mettre les motoventilateurs hors tension .....	94
8.4	Remise en marche après arrêt d'urgence.....	94
8.5	Arrêts de service .....	95
8.5.1	Prévention des endommagements sur le palier à roulement consécutifs à un arrêt.....	96
8.5.2	Mise hors service du moteur.....	96
8.5.3	Remise en service du moteur .....	96
8.6	Défauts.....	97
8.6.1	Inspection en cas de défaillances .....	97
8.6.2	Défauts électriques .....	97
8.6.3	Défauts mécaniques .....	98
8.6.4	Dysfonctionnement au niveau des paliers à roulements .....	99
8.6.5	Défauts sur le motoventilateur .....	99
8.7	Mise hors tension .....	100
<b>9</b>	<b>Entretien.....</b>	<b>101</b>
9.1	Consignes de sécurité pour l'inspection et la maintenance.....	101
9.2	Préparatifs et remarques .....	103
9.2.1	Marché nord-américain (option).....	103
9.2.2	Réparation de la peinture endommagée .....	103
9.3	Inspection et maintenance .....	104
9.3.1	Consignes de sécurité pour l'inspection et la maintenance.....	104
9.3.2	Inspection en cas de défaillances .....	105
9.3.3	Première inspection après montage ou remise en état .....	106
9.3.4	Inspection principale .....	106
9.3.5	Inspection des paliers à roulement .....	107
9.3.6	Intervalles de maintenance .....	108
9.3.7	Regraissage .....	109
9.3.8	Nettoyage.....	110
9.3.9	Nettoyage du capot de ventilateur des machines pour l'industrie textile.....	110
9.3.10	Vidanger l'eau de condensation.....	111
9.3.11	Résistance d'isolement et indice de polarisation .....	111
9.3.12	Entretien du motoventilateur .....	112
9.4	Remise en état.....	112
9.4.1	Palier à roulement.....	113
9.4.1.1	Paliers à roulement isolés.....	113
9.4.1.2	Boîtes-paliers .....	115
9.4.1.3	Montage des paliers à roulement.....	115
9.4.2	Dimension de montage "x".....	117
9.4.3	Ventilateur .....	117

9.4.3.1	Dépose du ventilateur en métal .....	118
9.4.3.2	Montage du ventilateur .....	119
9.4.3.3	Montage du capot de ventilateur .....	119
9.4.4	Toit de protection, montage du codeur rotatif sous un toit de protection .....	120
9.4.5	Freinage des vis et écrous.....	120
9.4.6	Raccordements électriques .....	120
9.4.7	Autres remarques relatives au montage.....	121
9.4.8	Éléments rapportés optionnels .....	121
9.4.8.1	Montage des freins .....	121
9.4.9	Joint torique .....	122
<b>10</b>	<b>Pièces de rechange .....</b>	<b>123</b>
10.1	Commande de pièces .....	123
10.2	Code Data Matrix sur la machine .....	123
10.3	Références de commande.....	123
10.4	Commande de pièces de rechange via Internet.....	124
10.5	Paliers à roulement isolés.....	124
10.6	Définition des groupes de pièces.....	124
10.7	Exemple de commande .....	125
10.8	Composants de machines .....	126
10.9	Pièces normalisées.....	128
10.10	Vues éclatées .....	129
10.10.1	1LA,1LP,1PP6 HA63 ... 90 .....	129
10.10.2	1LA,1LP,1PP6 HA100 ... 160 .....	130
10.10.3	1LA5180 ... 225.....	131
10.10.4	1LE1,1FP1 HA80 ... 160 aluminium .....	132
10.10.5	1LE1 HA180 ... 200 aluminium .....	133
10.10.6	1LE1 HA71 ... 90 fonte grise.....	134
10.10.7	1LE1, 1FP1 HA100 ... 200 fonte grise .....	135
10.10.8	1LE1 HA225 ... 315 fonte grise.....	136
10.10.9	1LG4/6 HA180 ... 315 .....	137
10.10.10	Boîte à bornes gk330, gt320, gk430, gt420.....	138
10.10.11	Boîte à bornes gk431, gt421, gt520, gt540 .....	139
10.10.12	Boîtes de raccordement 1LG4/6 gt620, gt640, gt791.....	140
<b>11</b>	<b>Recyclage.....</b>	<b>141</b>
11.1	RoHS – Restriction de l'utilisation de certaines matières dangereuses .....	141
11.2	Réglementations spécifiques aux pays .....	141
11.3	Préparer le démontage .....	142
11.4	Démontage de la machine .....	142
11.5	Élimination des composants .....	142
<b>A</b>	<b>Service &amp; Support.....</b>	<b>145</b>
A.1	Assistance en ligne Siemens Industry .....	145
A.2	Autres documents .....	145

<b>B</b>	<b>Caractéristiques techniques .....</b>	<b>147</b>
B.1	Couples de serrage .....	147
B.1.1	Couples de serrage des assemblages boulonnés .....	147
B.1.2	Plaque à bornes et mise à la terre .....	148
B.1.3	Boîte à bornes, flasques, conducteurs de terre, capots de ventilateurs en tôle .....	148
B.1.4	Bornes de raccordement supplémentaires pour les dispositifs de surveillance et le chauffage à l'arrêt .....	148
<b>C</b>	<b>Documents qualité .....</b>	<b>149</b>
C.1	Documents qualité SIMOTICS dans SIOS .....	149
	<b>Index .....</b>	<b>151</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.

Pour nous proposer des améliorations du document, veuillez vous adresser au Servicecenter (Page 145).

### Caractéristiques du texte

Notre concept de consignes de sécurité est explicité au dos de la page de titre. Respecter toutes les informations relatives à la sécurité figurant dans les présentes instructions et sur le produit.

En outre, les présentes instructions contiennent les attributs de texte suivants :

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 Regrouper des documents personnels

Dans les pages Web de l'Industry Online Support, vous avez la possibilité de regrouper des documents personnels à l'aide de la fonction Documentation (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/fr/documentation>).

La fonction "Documentation" vous permet de créer votre propre documentation à partir des manuels du support produit. Vous pouvez aussi utiliser d'autres contenus du support produit, comme les FAQ ou les caractéristiques, pour compléter votre sélection.

Dans la fonction "Documentation", vous avez la possibilité d'agencer et de gérer votre propre ensemble de documents dans une structure propre. Vous pouvez pour cela supprimer ou déplacer les chapitres ou points de votre choix. De plus, la fonction d'annotation vous permet

*1.2 Regrouper des documents personnels*

d'insérer votre propre contenu. Une fois complétée, la documentation peut être exportée, par ex. au format PDF.

La fonction "Documentation" vous permet de créer efficacement votre propre documentation relative à l'installation. La documentation établie dans une langue peut être automatiquement éditée dans une autre langue disponible.

La fonctionnalité complète n'est disponible que pour les utilisateurs enregistrés.

# 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 145) compétent.

---

Des consignes de sécurité figurent dans les différents chapitres du présent document. Il est impératif de respecter ces consignes de sécurité pour garantir votre propre sécurité et la protection des autres personnes et éviter les dommages matériels.

Pour toutes les tâches effectuées sur le moteur et avec le moteur, les consignes de sécurité ci-après doivent être respectées :

## 2.2 Les 5 règles de sécurité

Afin de garantir votre propre sécurité et de prévenir tout dommage matériel, il convient de respecter les consignes de sécurité et d'appliquer les cinq règles de sécurité ci-dessous lors de toute intervention, conformément à la norme EN 50110-1 "Travaux à l'état hors tension". Avant le début des travaux, appliquer les cinq règles de sécurité 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

Consignes de sécurité pour l'inspection et la maintenance (Page 101)

## 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



### **PRUDENCE**

#### **Dommages auditifs lors de l'utilisation des moteurs triphasés**

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

Respectez le niveau de pression acoustique admissible selon la norme ISO 1680. Le niveau de pression acoustique admissible est de 70 dB (A).

## Perturbation des appareils électroniques par 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.

- Il est interdit aux personnes avec stimulateur cardiaque de se tenir à proximité de la machine.
- 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.
- Ne pas porter de supports de données magnétiques ou électroniques sur soi.

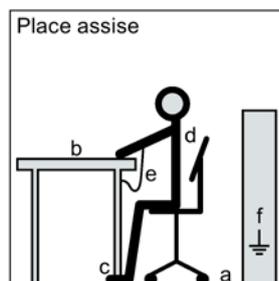
## 2.5 Modules sensibles à l'électricité statique

### Domages matériels causés par des décharges électrostatiques

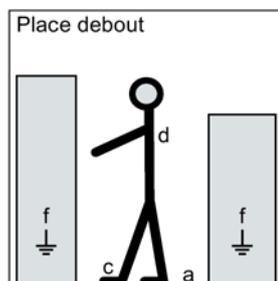
Les modules électroniques contiennent des éléments sensibles aux décharges électrostatiques. En cas de manipulation incorrecte, ces composants peuvent être endommagés ou détruits. Pour éviter tout dommage matériel, suivre les instructions suivantes.

- 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.
- 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
- Ne déposer les modules que sur des surfaces conductrices de l'électricité.
- 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

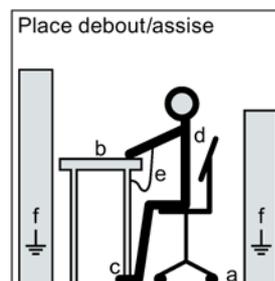
Les mesures de protection requises pour les composants sensibles aux décharges électrostatiques (CSDE) sont illustrées par les figures suivantes :



a = sol conducteur  
d = blouse antistatique



b = table antistatique  
e = bracelet antistatique



c = chaussures antistatiques  
f = raccordement à la terre des armoires

### 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/EU concernant la compatibilité électromagnétique.

## 2.6 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.

## 2.7 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.

## 2.8 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 61000-6-3 du système d'entraînement, composé de la machine et du variateur.
- Prendre les mesures CEM qui s'imposent.

## 2.9 Exécutions spéciales et variantes de construction

---

### Remarque

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

En cas de divergences et de doute, veuillez prendre contact avec le constructeur en précisant le type et le numéro de série de l'appareil (voir la plaque signalétique) ou vous adresser au Servicecenter (Page 145).

---

## 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 des machines conformément à leur destination

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 la plaque signalétique 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. Respectez 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 !



---

**Remarque**

**Marquage IE2**

Conformément au RÈGLEMENT (CE) n° 640/2009, les moteurs basse tension d'une puissance comprise entre 0,75 kW et 375 kW et avec un rendement IE2 portent cette étiquette depuis le 01/01/2017.

Obligatoire uniquement au sein de l'Espace économique européen (EEE). L'utilisation correcte relève de la responsabilité exclusive du client.

Pour le raccordement de la machine à un variateur, respectez les règles et consignes figurant au chapitre "Raccordement du variateur".

---

**EAC**

**Utilisation de moteurs sans marquage EAC**

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.

 <b>ATTENTION</b>
--

<b>Risque d'explosion</b>
---------------------------

<p>Cette machine n'est pas conçue pour une utilisation en zone à atmosphère explosible. Son utilisation dans ces zones peut provoquer une explosion. Risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.</p>
---

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• N'utilisez <b>jamais</b> cette machine en zone à atmosphère explosible.</li></ul> |
|---|

**Exploitation de la machine avec un variateur**

Pour toutes les machines, exécuter le système complet machine-variateur conformément au dossier UL E227215, dès lors que les machines sont exploitées exclusivement avec un variateur et ont été livrées avec un certificat UL.

L'exploitant est responsable de la mise en œuvre dans l'application finale.

## 3.2 Plaques signalétiques

### Plaque signalétique

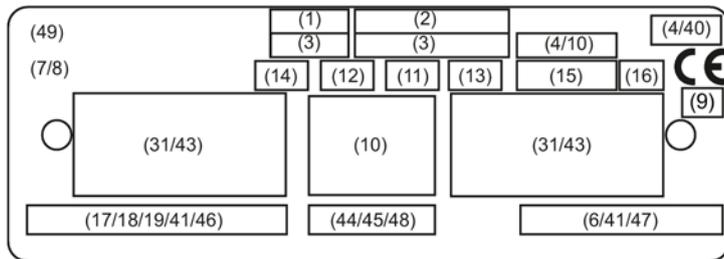
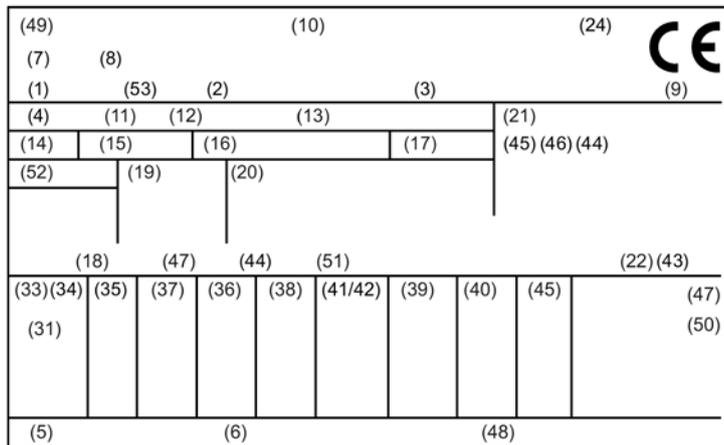
La plaque signalétique comprend les données d'identification ainsi que les caractéristiques techniques les plus importantes. Ces données ainsi que les accords contractuels définissent les limites de l'utilisation conforme.

## 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 moteur	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 $\cos\phi$
8	Site de production	39	Vitesse de rotation nominale 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	43	Puissance assignée HP (en option)
53	Type de famille de machine	44	Facteur de service (en option)
<b>Caractéristiques mécaniques</b>		45	Rapport de courant de démarrage (en option)
11	Taille de construction	46	Mode de fonctionnement (en option)
12	Forme de construction	47	Données NEMA (en option)
13	Indice de protection	48	Chauffage à l'arrêt (en option)
14	Poids de la machine kg	50	CODE : Numéro de code du moteur pour le paramétrage du variateur (en option)
15	Classe thermique	51	Indications relatives au variateur
16	Plage de température ambiante (facultatif)		
17	Altitude d'implantation (uniquement si supérieure à 1000 m)		
18	Niveau de vibration		
19	Tailles de palier		
20	Indications relatives au graissage / Prescriptions (en option)		
21	Indications relatives au frein (en option)		
22	Vitesse limite mécanique		
24	Convention de clavette		

(49)					(7)					<b>CE</b>
					(4)					
(1)	(53)	(2)			(15)			(13)		
(3)			(11)			(12)	(14)			
(33)	(34)	(35)	(36)	(38)	(39)	(40)	(41)	(10)		
(31)									(24)	

3.3 Constitution



### 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.

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 :

Tableau 3- 1 Prescriptions générales appliquées

<b>Caractéristique</b>	<b>Norme</b>	<b>EAC</b>
Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement	EN / CEI 60034-1	GOST R CEI 60034-1
Méthodes spécifiques pour déterminer les pertes séparées des machines de grande taille à partir d'essais	EN / CEI 60034-2-1 EN / CEI 60034-2-2 EN / CEI 60034-2-3	GOST R CEI 60034-2-1 GOST R CEI 60034-2-2 GOST R CEI 60034-2-3
Indice de protection	EN / CEI 60034-5	GOST R CEI 60034-5
Refroidissement	EN / CEI 60034-6	GOST R CEI 60034-6
Forme de construction	EN / CEI 60034-7	GOST R CEI 60034-7
Repérage des bornes et sens de rotation	EN / CEI 60034-8	GOST R CEI 60034-8
Émission sonore	EN / CEI 60034-9	GOST R CEI 60034-9
Comportement au démarrage des moteurs électriques tournants	EN / CEI 60034-12	GOST R CEI 60034-12
Niveaux d'intensité vibratoire	EN / CEI 60034-14	GOST R CEI 60034-14
Classes de rendement pour les moteurs à induction triphasés à cage	EN / CEI 60034-30-1	GOST R CEI 60034-30-1
Tensions normales de la CEI	CEI 60038	GOST R CEI 60038

### **3.3.1 Refroidissement, ventilation**

#### **3.3.1.1 Généralités**

Les machines de cette gamme sont équipées 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.

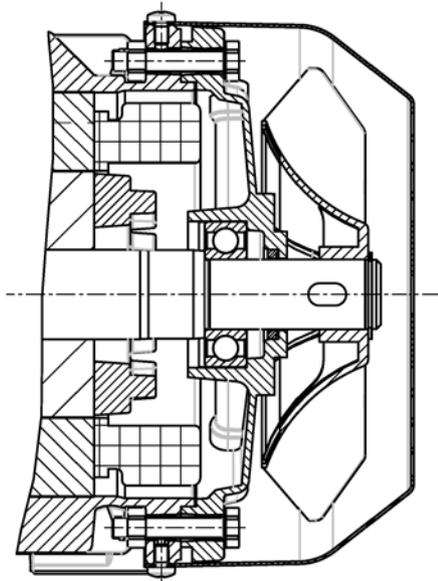
### 3.3.1.2 Machines avec ventilateur

#### 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.

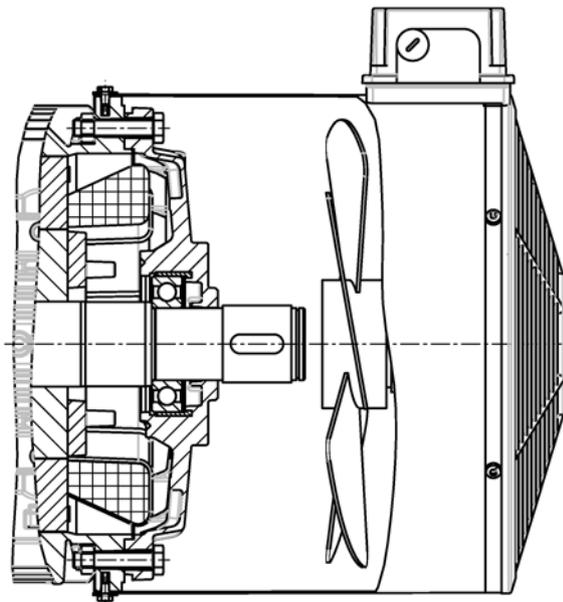
Les roues de ventilateur sont indépendantes du sens de rotation.

Lors d'un fonctionnement à démarrages et freinages fréquents ou lorsque la vitesse de rotation est réglée 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.



#### 3.3.1.3 Machines sans ventilateur (option)

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

IC410 IC4A1A0

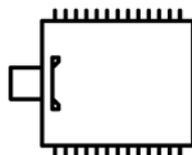


Figure 3-1 IC410

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

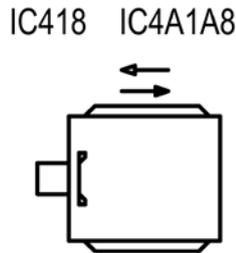


Figure 3-2 IC418

### 3.3.2 Paliers

Le soutien et le positionnement de l'arbre du moteur dans la partie fixe du moteur est assuré exclusivement par 2 roulements. Un roulement a la fonction de palier fixe chargé de transmettre les forces axiales et radiales de l'arbre rotatif à la partie fixe du moteur. Le second roulement est exécuté comme roulement libre d'appui pour permettre les dilatations thermiques au sein de la machine et pour transmettre les forces radiales.

La durée de vie nominale (calculée) des roulements (ISO 281) est de 20 000 heures au moins dans les conditions de forces radiales/axiales admises. 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.

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 une option de regraissage.

### 3.3.3 Équilibrage

En version standard, la machine est équilibrée dynamiquement avec demi-clavette (indice "H").

Le niveau d'intensité vibratoire A est standard, en cas de commande en option, le niveau d'intensité vibratoire B est indiqué sur la plaque signalétique.

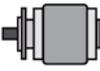
Voir aussi

Équilibrage (Page 52)

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

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

Tableau 3- 2 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)	
Code forme de construction	Représentation graphique	Autres types d'installation	Représentation graphique
IM B5 (IM 3001)		IM V1 (IM 3011)	
		IM V3 (IM 3031)	
Code forme de construction	Représentation graphique	Autres types d'installation	Représentation graphique
IM B14 (IM 3601)		IM V18 (IM 3611)	
		IM V19 (IM 3631)	

Code forme de construction	Représentation graphique
IM B35 (IM 2001)	
IM B34 (IM 2101)	

### 3.3.5 Degré de protection

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

### 3.3.6 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.

### 3.3.7 Equipements optionnels

Les machines peuvent être équipées des éléments intégrés suivants :

- Sondes thermométriques implantées 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

---

**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.

#### **3.3.8 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.

#### **3.3.9 Peinture**

##### **Peinture**

La machine est peinte en fonction de la commande.



## 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

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, portez immédiatement réclamation auprès de l'agence Siemens compétente.

Conservez à portée de main les instructions de sécurité et de mise en service fournies ainsi que les instructions de service disponibles en option.

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 :

- Suivre 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.

### ATTENTION

#### Risque de chute ou de balancement lors du transport avec la machine suspendue

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 cordes 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.

 **ATTENTION**

**Basculement ou glissement de la machine**

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, utilisez des éléments de suspension appropriés, par ex. des élingues plates (EN 1492-1) et des sangles d'amarrage (EN 12195-2), ayant une portance suffisante.

- Ne pas rester sous la machine suspendue ni à proximité. 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.
- Pour pouvoir accéder sans danger et aisément à la face inférieure du moteur, placer celui-ci en position rehaussée et sûre.

**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. Utilisez à nouveau les fixations pour d'autres transports ou réactivez-les.

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.

Tenir compte des symboles figurant sur l'emballage. Ils ont les significations suivantes :



le haut



Marchandise  
fragile



Conserver à  
l'abri  
de l'humidi-  
té



Tenir à  
l'écart  
de la cha-  
leur



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. Evitez 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.

### 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.

IMPORTANT
<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.

#### **IMPORTANT**

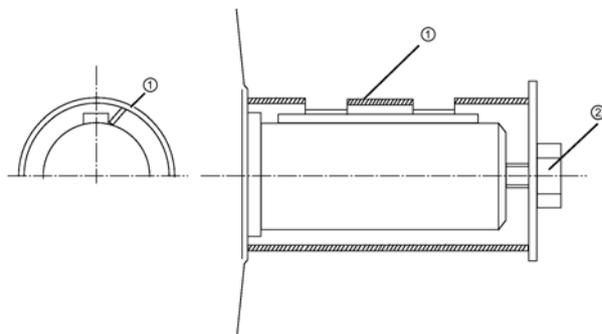
##### **Endommagement du moteur dû aux secousses**

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.

- 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.
- 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.
- Ne retirer le dispositif d'immobilisation du rotor qu'au moment de la mise en place de l'organe de transmission.
- 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.
- Pour les moteurs de forme de construction verticale :
  - Démontez le dispositif d'immobilisation du rotor uniquement en position verticale.
  - 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.

### 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 impérativement le dispositif d'immobilisation du rotor. Dans le cas d'un éventuel démontage et d'un nouveau transport, 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"

#### 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 moteurs de forme de construction verticale avec entrée d'air par le haut, empêchez la pénétration de corps étrangers et l'infiltration d'eau dans les orifices d'entrée d'air (norme CEI / EN 60079-0).
- 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 dû à la chute de petites pièces

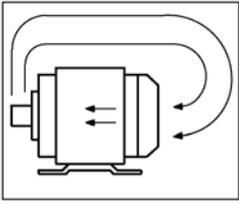
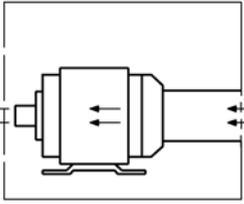
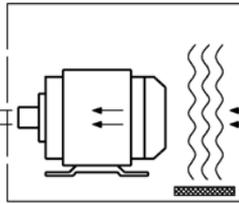
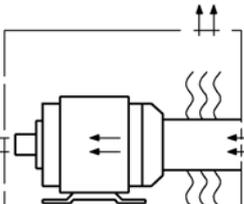
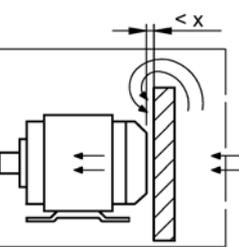
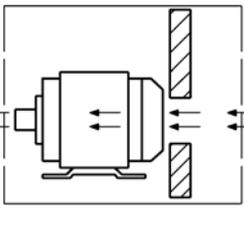
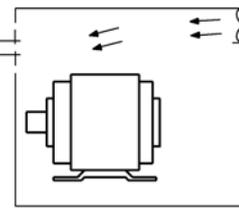
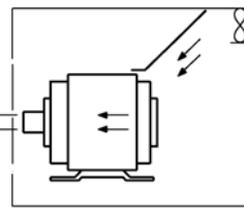
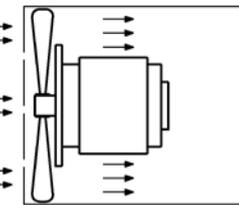
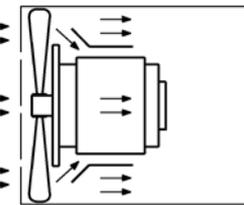
Des dommages matériels et des blessures peuvent survenir lorsque le ventilateur est endommagé et que, par conséquent, la machine surchauffe.

- Les formes de construction avec bout d'arbre orienté vers le bas doivent être équipées d'une couverture de protection empêchant la chute de petites pièces à l'intérieur du capot de ventilateur (norme CEI / EN 60079-0).
- Ne réduisez pas le courant d'air de refroidissement au moyen de capots et recouvrements et respectez les distances minimales.

Sur les moteurs avec motoventilateur, utiliser un interverrouillage qui empêche la mise sous tension et le fonctionnement du moteur principal lorsque le motoventilateur ne fonctionne pas.

4.6 Contrôle du système de refroidissement

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 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.

### Voir aussi

Mise en marche avec le chauffage à l'arrêt actif (Page 94)

## 4.8 Émissions sonores

 <b>PRUDENCE</b>
<p><b>Dommages auditifs lors de l'utilisation des moteurs triphasés</b></p> <p>Lorsque le niveau de pression acoustique admissible est dépassé, l'utilisation des moteurs triphasés à la puissance assignée peut causer des dommages auditifs.</p> <p>Respectez le niveau de pression acoustique admissible selon la norme ISO 1680. Le niveau de pression acoustique admissible est de 70 dB (A).</p>

## 4.9 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. Les variations admissibles divergentes sont indiquées sur la plaque signalétique.

Dans la plage A, exploiter la machine en mode permanent. L'exploitation de la machine de façon prolongée dans la plage B est déconseillée :

- Un dépassement des tolérances admissibles de tension et de fréquence peut conduire à un échauffement inadmissible de l'enroulement. À long terme, cela peut endommager la machine.
- De telles exceptions devront être limitées en ce qui concerne les valeurs produites ainsi que la durée et la fréquence de leur apparition.
- Prendre dans la mesure du possible des mesures correctives dans un laps de temps approprié, p. ex. une diminution de la puissance. Cela évitera ainsi un raccourcissement de la durée de vie de la machine par vieillissement thermique.

## 4.10 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.

## 4.11 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.

## 4.12 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.
  - Évitez 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, respectez les vitesses limites mécaniques (Safe operating speed EN / CEI 60034-1).

## 4.13 Fonctionnement avec variateur

### 4.13.1 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 l'outil de configuration SIZER.
  - 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.

### 4.13.2 Tension d'entrée du variateur

L'isolement des machines SIMOTICS surpasse nettement les exigences de la catégorie de sollicitation C (IVIC C = élevée). Lorsque des pointes de tension supérieures à celles recommandées par la catégorie de sollicitation IVIC C surviennent, tenez compte des indications figurant dans le catalogue

([http://w3app.siemens.com/mcms/infocenter/content/fr/Pages/order\\_form.aspx](http://w3app.siemens.com/mcms/infocenter/content/fr/Pages/order_form.aspx))

correspondant :

- Pour une tension réseau (tension d'entrée du variateur) jusqu'à 480 V max. et un fonctionnement avec un variateur SINAMICS G / 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 CEI 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.

### 4.13.3 Réduction des courants dans les paliers lors du fonctionnement avec variateur (basse tension)

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.

Conducteurs d'équipotentialité :

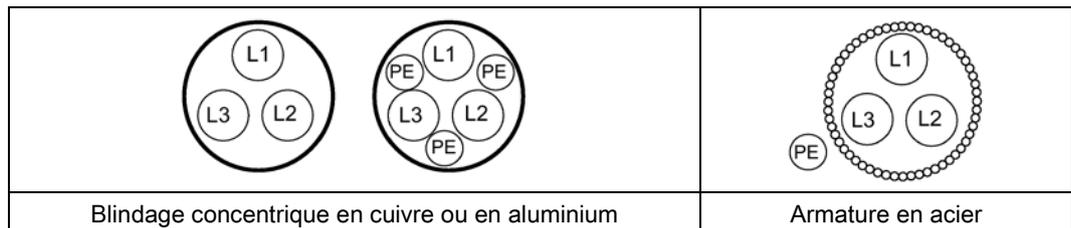
Utiliser des conducteurs d'équipotentialité :

- 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.

#### 4.13.4 Paliers isolés pour le fonctionnement avec variateur

Lorsque le moteur est exploité avec un variateur basse tension, un palier isolé et un capteur de vitesse à palier isolé (option) sont montés côté NDE.

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

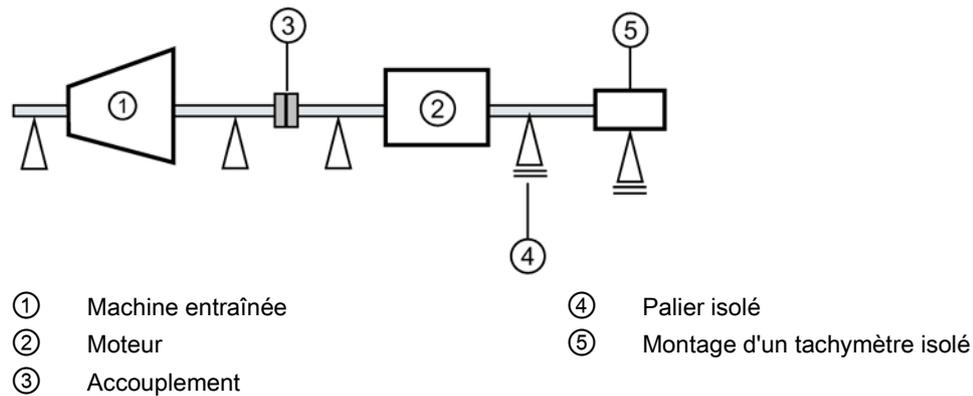


Figure 4-2 Schéma de principe de l'entraînement monomoteur

#### 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.

- Lors de travaux de montage ultérieurs, par exemple intégration d'un système de graissage automatique ou d'un capteur d'oscillations non isolé, veiller à ne pas shunter l'isolation du palier.
- Au besoin, contacter le Servicecenter.

### Entraînement en tandem

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

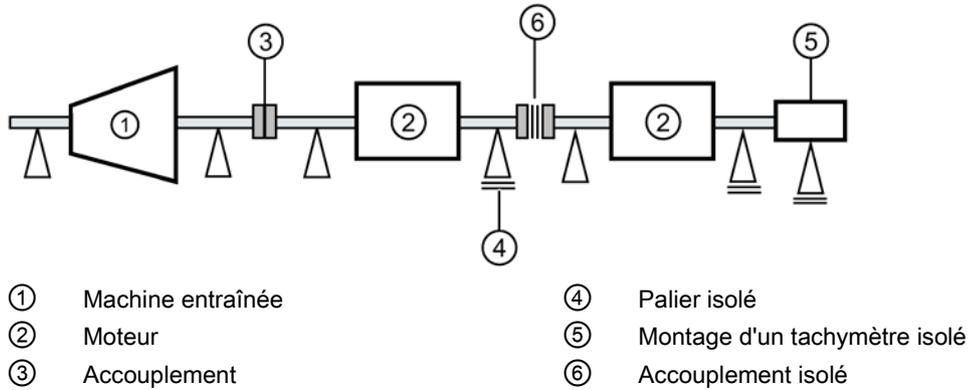


Figure 4-3 Schéma de principe de l'entraînement en tandem

#### 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.

### 4.13.5 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.

### 4.13.6 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 :

- Suivre 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.

## 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.

## 5.1 Préparation du montage

### 5.1.1 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.

---

#### Remarque

#### Mesure de la résistance d'isolement de l'enroulement avant de procéder aux travaux de 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.

---

**IMPORTANT**

**Endommagement de la machine**

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

**5.1.2 Résistance d'isolement**

**5.1.2.1 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 49)

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



#### ATTENTION

##### Tension dangereuse aux bornes

Les bornes peuvent être portées à des tensions dangereuses pendant et immédiatement après la mesure de la résistance d'isolement ou de l'indice de polarisation (PI) de l'enroulement du stator. Tout contact avec elles peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

- Si des câbles d'alimentation réseau sont branchés, s'assurer qu'aucune tension ne pourra être appliquée.
- Décharger l'enroulement après la mesure jusqu'à ce que le danger soit éliminé en prenant par exemple les mesures suivantes :
  - Relier la boîte à bornes au potentiel de terre jusqu'à ce que la tension de recharge soit redescendue à une valeur non dangereuse
  - Connecter le câble de raccordement.

#### Mesure de la résistance d'isolement

1. Avant le début de la mesure de la résistance d'isolement, consulter le manuel d'utilisation de l'appareil utilisé pour la mesure de l'isolement.
2. Avant d'appliquer la tension d'essai, court-circuiter les extrémités de câble des sondes thermométriques. L'application de la tension d'essai à une seule borne de la sonde thermométrique conduit à la destruction de la sonde thermométrique.
3. S'assurer qu'aucun câble réseau n'est connecté.
4. 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. 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.

**Valeurs limites pour la résistance d'isolement de l'enroulement du stator**

Le tableau suivant indique la tension de mesure, ainsi que les valeurs limites pour la résistance d'isolement. Ces valeurs correspondent aux recommandations de la norme IEEE 43-2000.

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

$U_N$ V	$U_{mes}$ V	$R_C$ MΩ
$U \leq 1000$	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

$R_C$  = résistance minimale d'isolement à la température de référence de 40 °C

**Conversion à la température de référence**

Convertir les valeurs de mesure obtenues à des températures différentes de 40 °C à l'aide des équations de l'IEEE 43-2000 ci-dessous pour les rapporter à la température de référence de 40 °C.

(1) $R_C = K_T \cdot R_T$	$R_C$	Résistance d'isolement rapportée à la température de référence de 40 °C
	$K_T$	Coefficient de température selon équation (2)
	$R_T$	Résistance d'isolement mesurée à la température d'enroulement / de mesure de $T$ en °C
(2) $K_T = (0,5)^{(40-T)/10}$	40	Température de référence en °C
	10	Division/multiplication par 2 de la résistance d'isolement par 10 K
	$T$	Température d'enroulement/de mesure en °C

Le double ou la moitié de la résistance d'isolement sert alors de base pour un changement de température de 10 K.

- Pour chaque augmentation de température de 10 K, la résistance d'isolement se réduit de moitié.
- Pour chaque baisse de température de 10 K, la résistance est multipliée par deux.

A une température d'enroulement d'env. 25 °C, les résistances minimales d'isolement s'élèvent ainsi à 20 MΩ ( $U \leq 1000$  V) ou 300 MΩ ( $U > 1000$  V). 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 MΩ 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.

### Mesure de l'indice de polarisation

1. Pour déterminer l'indice de polarisation, mesurer les résistances d'isolement après 1 min. et 10 min.
2. Comparer les valeurs mesurées :

$$PI = R_{\text{isol } 10 \text{ min}} / R_{\text{isol } 1 \text{ min}}$$

De nombreux instruments de mesure affichent ces valeurs automatiquement après un certain temps de mesure.

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

$R_{(10 \text{ min})} / R_{(1 \text{ min})}$	Appréciation
$\geq 2$	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 145).
- 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.

## 5.2 Installation de la machine

### 5.2.1 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.

### 5.2.2 Levage et positionnement de la machine sur le lieu d'intervention

- En cas d'installation verticale, utiliser tous les anneaux de levage présents et, le cas échéant, des élingues plates (DIN EN 1492-1) et/ou des sangles d'amarrage (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.
- N'entravez pas la ventilation ! Ne réaspirez pas 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.

### 5.2.3 Équilibrage

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 :

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

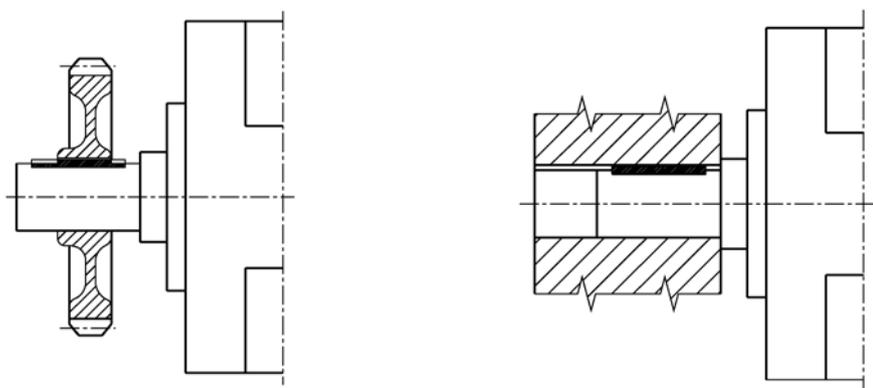
 **PRUDENCE**
**Risque de blessure dû à un montage ou démontage non conforme**

En cas de non-respect des mesures de protection contre les contacts requises pour les organes de transmission, des blessures et des dommages matériels sont possibles.

- Respecter les mesures généralement requises pour protéger les organes de transmission contre les contacts.
- Emmancher et extraire les organes de transmission uniquement avec l'équipement approprié.
- Les clavettes sont seulement retenues pour le transport. Si un moteur est mis en service sans organe de transmission, sécuriser la clavette pour empêcher sa projection.

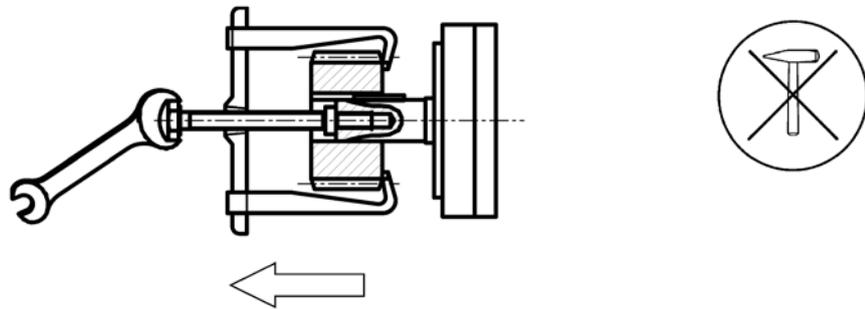
Le type de clavette pour l'arbre et l'organe de transmission doivent correspondre au mode d'équilibrage convenu. La clavette doit être correctement montée.

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. Autrement dit pour garantir la qualité d'équilibrage avec un organe de transmission court ou long, assurez-vous que le type de clavette du moyeu concorde avec celui de l'arbre de la machine.

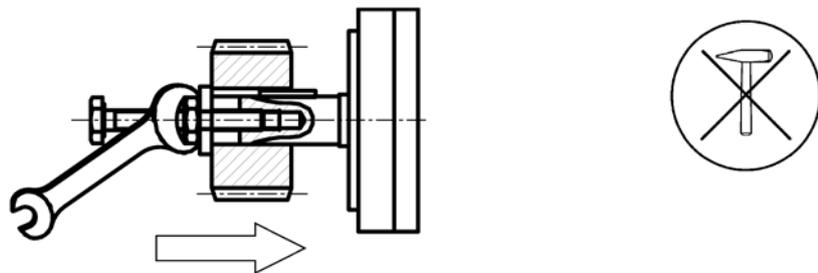


Compenser le décalage sur l'accouplement entre les machines électriques par rapport aux machines opératrices de manière à ne pas dépasser les valeurs de vibration maximales admissibles selon ISO 10816-3.

### 5.2.3.1 Emmanchement et retrait des organes de transmission



Retrait des organes de transmission



Emmanchement des organes de transmission

- Pour l'emmanchement des organes de transmission (accouplement, engrenage, poulie, etc.), utilisez le trou taraudé se trouvant dans le bout de l'arbre. Dans la mesure du possible, chauffez les organes de transmission selon le besoin.
- Pour le retrait, utilisez un dispositif approprié.
- Lors de l'emmanchement ou du retrait, par exemple avec un marteau ou un outil similaire, ne frappez pas les pièces à monter ou à démonter.
- Appliquez uniquement les forces radiales ou axiales définies dans le catalogue au palier de la machine par l'intermédiaire du bout de l'arbre.

### 5.2.4 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.

## 5.2.5 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, vous devez 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 moteur.
- 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 55)

## 5.3 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.

### 5.3.1 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.

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

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

### 5.3.3 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.

## 5.4 Montage de la machine

### 5.4.1 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.

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

### 5.4.2.1 Choix des vis

- En raison du couple mis en jeu, utiliser pour une fixation sûre du moteur et pour la transmission des efforts des vis de fixation ayant au moins la classe de résistance 8.8 selon ISO 898-1, sauf stipulation contraire.
- Le choix des boulons et vis ainsi que de la conformation des fondations doit tenir compte des forces maximales susceptibles de se présenter en cas de défaut (par ex. court-circuit ou commutation de réseau en opposition de phase, etc.).

En cas de besoin, demander les données concernant les forces agissant sur les fondations auprès du Servicecenter.

### 5.4.2.2 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 décolage 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.

---

### 5.4.2.3 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.

### 5.4.2.4 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.

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

Des informations sur la précision d'alignement se trouvent à la section "Explications concernant le plan d'encombrement du moteur".

### 5.4.4 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
750	0,09	0,09
1500	0,06	0,05
3000	0,03	0,025

## 5.4.5 Montage des organes de transmission

### Qualité de l'équilibrage

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 la plaque signalétique :

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

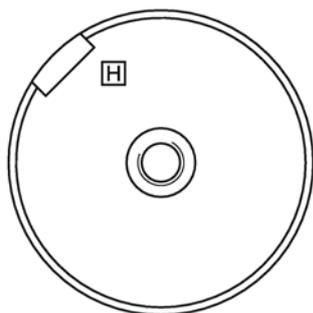


Figure 5-1 Mode d'équilibrage côté DE

### Montage des organes de transmission

- Conditions préalables :
  - L'accouplement et l'organe de transmission doivent être dimensionnés de manière appropriée pour le service.
  - Tenir compte des prescriptions du fabricant 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 de perçage et l'état d'équilibrage avant la mise en place. Nettoyer minutieusement le bout d'arbre.
- Mise en place :
  - Chauffer les organes de transmission avant la mise en place pour les dilater. Pour ce faire, choisir la différence de température en fonction du diamètre de l'accouplement, de l'ajustement et du matériau. Tenir compte des indications du fabricant 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.

### Bouts d'arbre avec clavette

Pour conserver la qualité de l'équilibrage, plusieurs moyens sont possibles :

- 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 monté jusqu'à l'épaule de l'arbre, veiller à tenir compte, lors de l'équilibrage de l'accouplement, de la partie de la gorge d'accouplement non remplie par la clavette

Sur tous les moteurs 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.

### Danger en cas de chute d'une clavette

Les pièces en rotation représentent un danger. Les clavettes sont seulement retenues pour le transport. Lorsqu'un moteur à 2 bouts d'arbre ne possède pas d'organe de transmission à l'un de ces bouts, la clavette risque d'être éjectée pendant le fonctionnement. Les pièces en rotation peut entraîner la mort, des blessures graves et des dommages matériels importants.

- Ne pas faire fonctionner le moteur sans organe de transmission.
- Sur un bout d'arbre sans d'organe de transmission, sécuriser la clavette afin d'en empêcher l'éjection. Pour un équilibrage de type "H", raccourcir la clavette d'environ la moitié de sa longueur.

### 5.4.6 Efforts axiaux et radiaux

Les valeurs admissibles pour les efforts axiaux et radiaux peuvent être obtenues auprès du Servicecenter ou en consultant le catalogue du moteur.

#### 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.

## Raccordement électrique

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

- Suivre 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.

### Voir aussi

Couples de serrage (Page 147)

---

#### Remarque

#### Servicecenter

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

---

## 6.1 Risque de desserrage des éléments de raccordement

### Dommages matériels dus 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. 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 dus à la 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.

## 6.2 Préparation

### 6.2.1 Choix du câble

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

## 6.3 Raccordement de la machine



### DANGER

#### Tensions dangereuses

La mort, des blessures ou des dommages matériels peuvent se produire. Respectez les consignes de sécurité suivantes avant de raccorder la machine :

- Toutes les interventions doivent être effectuées sur la machine à l'arrêt par des personnes qualifiées.
- 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.
- Etablissez 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, EN 60034-1).

Pour un fonctionnement aux limites des plages A (écart de tension de  $\pm 5\%$  ou écart de fréquence de  $\pm 2\%$ ) et des plages B, respectez 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 dépassez jamais les limites !

Le raccordement doit être effectué de manière à assurer une liaison électrique durable et sûre (pas de brins de fil en l'air). Équipez les extrémités des conducteurs avec les éléments requis (cosses, embouts, etc.).

Effectuez le raccordement à la tension réseau et disposez les barrettes de couplage selon le schéma de raccordement se trouvant dans la boîte à bornes.

Choisissez les câbles de raccordement selon DIN VDE 100 en tenant compte du courant assigné et des conditions spécifiques à l'installation (température ambiante, mode 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 boîtiers de raccordement
- Montage et branchement de l'enroulement de la machine

### 6.3.1 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 à bornes.

#### **IMPORTANT**

##### **Dommages sur la boîte à bornes**

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

- Veiller à ne pas endommager les éléments à l'intérieur de la boîte à bornes.
- La boîte à bornes ne doit contenir aucun corps étranger, aucune saleté ni humidité.
- L'étanchéité à la poussière et à l'humidité de la boîte à bornes doit être réalisée à l'aide du joint d'origine.
- Obturer les orifices de la boîte à bornes (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.

### 6.3.1.1 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					Code d'affectation de polarité sur les moteurs à nombre de pôles variable. Un chiffre bas représente un régime réduit. Cas particulier pour enroulement divisé
	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

### 6.3.1.2 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.

### 6.3.1.3 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 T<sub>1</sub> T<sub>2</sub> T<sub>3</sub> donne la rotation dans le sens horaire (rotation à droite).
- Lorsque deux connexions sont permutées, par ex. L1, L2, L3 aux bornes V, U, W ou selon NEMA aux bornes T<sub>2</sub> T<sub>1</sub> T<sub>3</sub>, la rotation s'effectue dans le sens antihoraire (rotation à gauche).

	Selon CEI	Selon NEMA
Marche à droite	U V W	T <sub>1</sub> T <sub>2</sub> T <sub>3</sub>
Marche à gauche	V U W	T <sub>2</sub> T <sub>1</sub> T <sub>3</sub>

Sens de rotation du moteur en regardant le côté D.

### 6.3.1.4 Entrée de câble

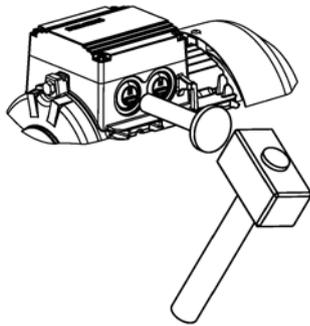
#### Ouvertures à défoncer

##### IMPORTANT

##### Endommagement de la boîte à bornes

Afin d'éviter des dommages matériels sur la boîte à bornes :

- Les ouvertures à défoncer existantes dans la boîte à bornes doivent l'être de manière adaptée.
- N'endommagez pas la boîte à bornes, la plaque à bornes, les raccordements de câbles, etc. à l'intérieur de la boîte à bornes.



#### Montage et pose

Visser le presse-étoupe dans le boîtier ou le fixer à l'aide d'un contre-écrou.

##### Remarque

Les presse-étoupe doivent être adaptés aux câbles de raccordement utilisés (diamètre, armure métallique, tresse, blindage).

Lors de la mise en œuvre des presse-étoupe, les exigences concernant l'indice de protection IP (eau et poussière) ainsi que la plage de température de service indiquée sur la plaque signalétique doivent être respectées ou dépassées.

### 6.3.1.5 Exécutions

Pour les plaques à bornes avec 6 boulons de raccordement (version standard), la boîte de raccordement peut être tournée de 4x90 degrés sur le socle de raccordement de la carcasse du moteur.

### 6.3.1.6 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.

### 6.3.1.7 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.

### 6.3.1.8 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.

### 6.3.1.9 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  $U_{\text{eff}}$

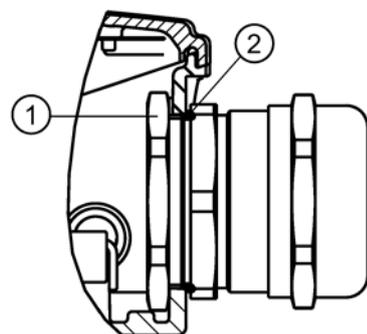
Valeur efficace de la tension alternative $U_{\text{eff}}$	Distance minimale d'isolement dans l'air mm
$\leq 250 \text{ V}$	3,0
$\leq 500 \text{ V}$	3,0
$\leq 630 \text{ V}$	5,5
$\leq 1000 \text{ V}$	8,0

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.

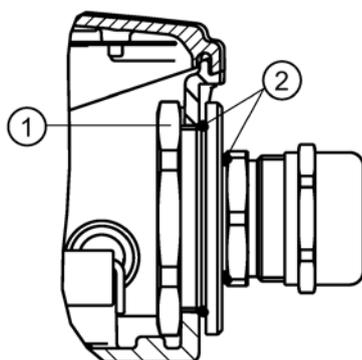
### 6.3.2 Presse-étoupe

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



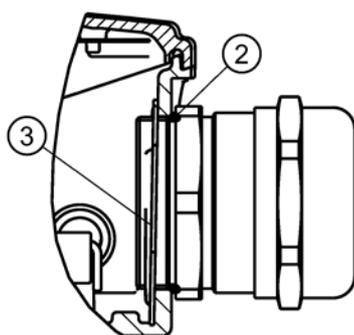
- ① Ecrou
- ② Joint torique

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



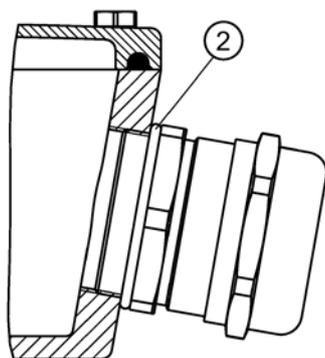
- ① Ecrou
- ② Joint torique

#### 6.3.2.1 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

## 6.4 Couples de serrage

Respecter les indications du chapitre Couples de serrage (Page 147).

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

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).

## 6.5 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 :

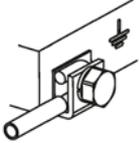
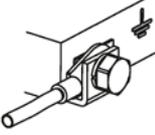
- Mise à la terre interne avec raccordement aux endroits correspondants prévus à cet effet dans la boîte à bornes.
- Mise à la terre externe avec raccordement aux endroits correspondants prévus à cet effet sur la carcasse du stator.

### 6.5.1 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

### 6.5.2 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 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 pour la vis de fixation.

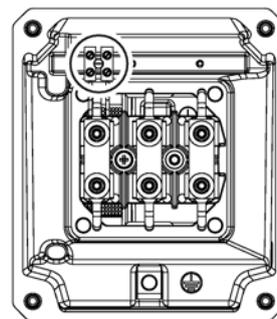
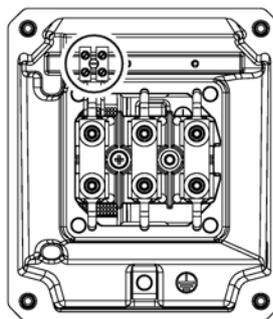
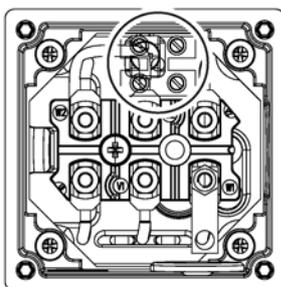
## 6.6 Raccordement sonde thermométrique / chauffage à l'arrêt

### 6.6.1 Raccordement des éléments intégrés en option

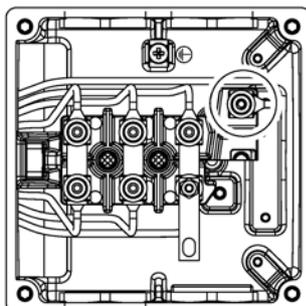
En plus du dispositif de protection contre les surcharges disposé dans les câbles d'alimentation, utilisez les éléments intégrés disponibles en option, par ex. la sonde thermométrique, le chauffage à l'arrêt.

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



Raccordement plaque à bornes



## 6.7 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 des conducteurs max.

Hauteur d'axe	Section de conducteur max. admissible mm <sup>2</sup>
63 ... 90	1,5 2,5 avec cosse
100 ... 112	4,0
132	6,0
160 ... 180	16,0
200	25,0
225	35,0 avec cosse
250 ... 280	120,0
315	240,0

### 6.7.1 Type de raccordement de câbles

Plaque à bornes		Section de conducteur mm <sup>2</sup>
<b>Raccordement avec cosse</b> DIN 46 234 Plier la cosse vers le bas lors du raccordement.		... 25
Raccordement d'un conducteur unique à l'aide d'un étrier de serrage		... 10
Raccordement de deux conducteurs de taille semblable à l'aide d'un étrier de serrage		... 25

- ① Barre de liaison
- ② Câble de raccordement au réseau
- ③ Câble de raccordement moteur
- ④ Plaquette de serrage

### 6.7.2 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.

### 6.8 Raccordement du variateur



#### IMPORTANT

##### Tension d'alimentation trop élevée

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

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.

Respecter les valeurs des tableaux suivants.

Temps de montée  $t_r > 0,1 \mu s$ .

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 $\hat{U}_{\max}$ suivant le temps de montée $t_r$			
	$\hat{U}_{\text{conducteur-conducteur}}$ $V_{pk}$	$\hat{U}_{\text{conducteur-terre}}$ $V_{pk}$	Temps de montée $t_r$ $\mu s$	Circuit intermédiaire $U_{cc}$ V
$\leq 500$ V	1500	1100	0,5	750
	900	900	0,1	

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 $\hat{U}_{\max}$ suivant le temps de montée $t_r$			
	$\hat{U}_{\text{conducteur-conducteur}}$ $V_{pk}$	$\hat{U}_{\text{conducteur-terre}}$ $V_{pk}$	Temps de montée $t_r$ $\mu s$	Circuit intermédiaire $U_{cc}$ V
$\leq 500$ V	1600	1400	0,5	750
	1000	1000	0,1	
$> 500$ V à 690 V	2200	1800	0,5	1080
	1000	1000	0,1	

**Voir aussi**

Autres documents (Page 145)

**6.9 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 69)
- 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 147)

## Mise en service

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

- Suivre 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.

---

### Remarque

#### Servicecenter

S'adresser au Servicecenter (Page 145) pour obtenir de l'aide pour la mise en service.

---

## 7.1 Mesures avant la mise en service

### 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.

### 7.1.1 Contrôles 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 :

- S'assurer que la machine n'est pas endommagée.
- Veiller au montage et à l'alignement corrects de la machine.
- Veiller au réglage correct des organes de transmission en fonction de leur type.  
P. ex. alignement et équilibrage des accouplements, forces des courroies de transmission, forces et jeu à flanc pour des engrenages, jeu radial et axial pour des arbres accouplés.
- Veiller à ce que les éléments d'assemblage, vis de fixation et raccords électriques soient serrés avec le couple requis.

- Vérifier si les conditions de fonctionnement correspondent aux données figurant dans la documentation technique, par exemple en ce qui concerne l'indice de protection, la température ambiante, etc.
- Veiller à ce que les pièces en mouvement, comme l'accouplement, se déplacent librement.
- S'assurer que toutes les mesures de protection contre les contacts avec les pièces conductrices sous tension et en mouvement sont prises.
- Retirer les anneaux de levage vissés après l'installation ou les sécuriser pour éviter qu'ils ne se détachent.
- Pour garantir la bonne circulation de l'air, monter les capots avant la mise en service.
- Veiller à ce que les trous de purge d'eau de condensation déjà présents soient toujours disposés à l'endroit le plus bas de la machine.

#### 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.

### 7.1.2 Contrôles mécaniques

- 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-déviereur 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. Les données de paramétrage figurent sur la plaque signalétique du moteur. Pour plus d'informations sur les paramètres, se reporter aux instructions de service du variateur.
- 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.

### 7.1.3 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"

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



### ATTENTION

#### Tension dangereuse aux bornes

Les bornes peuvent être portées à des tensions dangereuses pendant et immédiatement après la mesure de la résistance d'isolement ou de l'indice de polarisation (PI) de l'enroulement du stator. Tout contact avec elles peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

- Si des câbles d'alimentation réseau sont branchés, s'assurer qu'aucune tension ne pourra être appliquée.
- Décharger l'enroulement après la mesure jusqu'à ce que le danger soit éliminé en prenant par exemple les mesures suivantes :
  - Relier la boîte à bornes au potentiel de terre jusqu'à ce que la tension de recharge soit redescendue à une valeur non dangereuse
  - Connecter le câble de raccordement.

### Mesure de la résistance d'isolement

1. Avant le début de la mesure de la résistance d'isolement, consulter le manuel d'utilisation de l'appareil utilisé pour la mesure de l'isolement.
2. Avant d'appliquer la tension d'essai, court-circuiter les extrémités de câble des sondes thermométriques. L'application de la tension d'essai à une seule borne de la sonde thermométrique conduit à la destruction de la sonde thermométrique.
3. S'assurer qu'aucun câble réseau n'est connecté.
4. 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. 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.

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

Le tableau suivant indique la tension de mesure, ainsi que les valeurs limites pour la résistance d'isolement. Ces valeurs correspondent aux recommandations de la norme IEEE 43-2000.

Tableau 7- 1 Résistance d'isolement de l'enroulement du stator à 40 °C

$U_N$ V	$U_{mes}$ V	$R_C$ MΩ
$U \leq 1000$	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

$R_C$  = résistance minimale d'isolement à la température de référence de 40 °C

### Conversion à la température de référence

Convertir les valeurs de mesure obtenues à des températures différentes de 40 °C à l'aide des équations de l'IEEE 43-2000 ci-dessous pour les rapporter à la température de référence de 40 °C.

(1) $R_C = K_T \cdot R_T$	$R_C$	Résistance d'isolement rapportée à la température de référence de 40 °C
	$K_T$	Coefficient de température selon équation (2)
	$R_T$	Résistance d'isolement mesurée à la température d'enroulement / de mesure de $T$ en °C
(2) $K_T = (0,5)^{(40-T)/10}$	40	Température de référence en °C
	10	Division/multiplication par 2 de la résistance d'isolement par 10 K
	$T$	Température d'enroulement/de mesure en °C

Le double ou la moitié de la résistance d'isolement sert alors de base pour un changement de température de 10 K.

- Pour chaque augmentation de température de 10 K, la résistance d'isolement se réduit de moitié.
- Pour chaque baisse de température de 10 K, la résistance est multipliée par deux.

A une température d'enroulement d'env. 25 °C, les résistances minimales d'isolement s'élèvent ainsi à 20 MΩ ( $U \leq 1000$  V) ou 300 MΩ ( $U > 1000$  V). 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 MΩ 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.

### Mesure de l'indice de polarisation

1. Pour déterminer l'indice de polarisation, mesurer les résistances d'isolement après 1 min. et 10 min.
2. Comparer les valeurs mesurées :

$$PI = R_{\text{isol } 10 \text{ min}} / R_{\text{isol } 1 \text{ min}}$$

De nombreux instruments de mesure affichent ces valeurs automatiquement après un certain temps de mesure.

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

$R_{(10 \text{ min})} / R_{(1 \text{ min})}$	Appréciation
$\geq 2$	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 145).
- 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.

### 7.1.5 Contrôle du refroidissement du moteur

#### Refroidissement

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

### 7.1.6 Mise en service du motoventilateur rapporté

Le motoventilateur indépendant ne convient que pour un seul sens de rotation, voir sens de rotation sur le capot du ventilateur ou sur le motoventilateur. Le motoventilateur assure le refroidissement indépendamment du régime et du sens de rotation du moteur principal.

Sur un circuit de refroidissement ouvert, seule une faible agressivité chimique et une faible charge en poussières de l'air de refroidissement est tolérée.

#### 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.
- 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 indiqué par le flèche. Si ce n'est pas le cas, permuter deux des trois phases du motoventilateur.

---

#### Remarque

Utilisez ces instructions de service pour les moteurs de motoventilateur.

---

### 7.1.7 Autres documents

---

#### Remarque

#### Autres documents

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

---

## 7.1.8 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- 2 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- 3 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	$T_{\text{service}} + 10 \text{ K} \leq 120 \text{ °C}$

## 7.2 Mise sous tension

### 7.2.1 Mesures lors de la mise en service et de la 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.

Limitier 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.

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

<b>Prévention des dégâts mécaniques au niveau du palier à rouleaux</b>
--

Respecter impérativement la charge radiale minimale de 50 % pour les paliers à rouleaux, conformément aux indications figurant dans le catalogue.
---

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>
------------------

<b>Surcharge thermique des moteurs fonctionnant sur réseau</b>
--

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.
--

Par conséquent, il convient de prendre en compte les points suivants lors du démarrage :
--

- |   |
|---|
| <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>
<b>Destruction du moteur</b>
Lorsque les valeurs limites de vibrations en service selon DIN ISO 10816-3 ne sont pas respectées, la machine risque d'être détruite.
• Respecter les valeurs limites de vibrations en service selon ISO 10816-3.

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

- Suivre 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

### 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 "cinq 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 "cinq 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 facteurs sont susceptibles de 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 l'eau de condensation

En cas de service intermittent ou de fluctuations de charge, l'humidité de l'air peut condenser à l'intérieur du moteur. 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.

### 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.

## Mise en marche de la machine



### **! DANGER**

#### **Tensions dangereuses**

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 conducteur EN / CEI 60034-1.

### **IMPORTANT**

#### **Endommagement de la machine ou défaillance précoce des paliers**

Le non-respect de cette consigne peut endommager les paliers.

- Afin d'éviter l'endommagement ou la destruction de la machine, respecter impérativement les valeurs de vibrations admissibles.
- Respecter les valeurs de vibrations admissibles en service selon ISO 10816-3.
- Respecter impérativement la charge radiale minimale de 50 % pour les paliers à rouleaux, conformément aux indications figurant dans le catalogue.
- Prendre les mesures nécessaires pour réduire les courants dans les paliers. Voir chapitre Fonctionnement avec variateur.

 **ATTENTION**

**Dysfonctionnements en service**

Les changements par rapport au fonctionnement normal sont un signe d'altération du fonctionnement. Ceux-ci sont susceptibles de provoquer des défauts pouvant entraîner, directement ou indirectement, la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Par exemple, faites particulièrement attention aux signes de dysfonctionnement suivants :

- Puissance absorbée plus élevée que d'habitude
- Températures plus élevées que d'habitude
- Bruits inhabituels
- Odeurs inhabituelles
- Réaction des équipements de surveillance

En cas d'irrégularités, alerter immédiatement le personnel de maintenance. En cas de doute, couper immédiatement la machine en tenant compte des instructions de sécurité spécifiques à l'installation !

**IMPORTANT**

**Risque de corrosion due à la condensation**

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

- Si tel est le cas, retirer les bouchons d'obturation ou de fermeture à vis pour laisser s'écouler l'eau en fonction des conditions ambiantes et d'exploitation.
- Dans ce cas, remettre en place par la suite ces bouchons d'obturation ou de fermeture à vis.

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

**Mise en marche de la machine avec chauffage à l'arrêt (option)**

 **PRUDENCE**

**Surchauffe de la machine**

Le non-respect des points suivants peut entraîner des blessures légères ou des dommages matériels :

- Arrêter, le cas échéant, le chauffage à l'arrêt avant chaque mise en marche.

## 8.1.1 Instructions de sécurité pour la ventilation

### 8.1.1.1 Consigne de sécurité pour le refroidissement par motoventilateur (option)

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

#### ATTENTION

##### Risque de brûlures

Le fonctionnement du moteur sans motoventilateur provoque une surchauffe. La mort, des blessures et des dommages matériels peuvent en résulter.

- Ne jamais mettre la machine en service sans motoventilateur !

### 8.1.1.2 Consignes de sécurité pour l'exploitation de machines avec ventilateur

#### 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.

### 8.1.1.3 Machines avec ventilateur pour industrie textile

Pour éviter en grande partie que le courant d'air de refroidissement soit entravé par des amas de fibres, des restes de tissu ou d'autres saletés de ce type, les machines de l'industrie textile possèdent une sortie d'air plus grande entre le bord du capot et les nervures de la carcasse.

Sur ces machines, un autocollant comportant un avertissement est apposé sur le capot de ventilateur.

### 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.

## 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.

#### IMPORTANT

##### Surcharge thermique des moteurs fonctionnant sur réseau

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.

Par conséquent, il convient de prendre en compte les points suivants lors du démarrage :

- Surveiller le temps de démarrage et le nombre de démarrages successifs.
- Respecter les valeurs limites ou les conditions de démarrage spécifiées dans le catalogue ou dans la documentation propre à la tâche.

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.
- Éliminer 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, etc., les mesures suivantes sont généralement prises.

### Temps d'arrêt prolongés

---

#### Remarque

- 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.
  - Pour la mise en marche lors de la reprise de l'exploitation, procéder comme décrit au chapitre "Mise en marche".
  - Retirer le dispositif d'immobilisation du rotor éventuellement présent sur la machine avant de faire tourner le rotor.
- 

#### IMPORTANT

##### Restrictions dans le fonctionnement de la machine

A la suite d'une 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.

- Prenez des mesures de protection contre la corrosion, de conservation, d'emballage et de séchage.

### Mettre en marche le chauffage à l'arrêt

Mettre le chauffage à l'arrêt présent sous tension durant les arrêts de service de la machine.

### Mise hors service

Pour les détails au sujet des mesures à prendre, voir le chapitre Préparation au service (Page 29).

## Graissage avant la remise en service

### IMPORTANT

#### Fonctionnement à sec des paliers

S'il ne reste pas suffisamment de graisse sur les paliers, ces derniers peuvent être endommagés.

- 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. Tenez compte des indications figurant sur la plaque de graissage.

Chapitre Palier à roulement (Page 113).

### 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, tenir compte des informations figurant au chapitre "Mise en service".

### 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".

## 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.
	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	Eliminer 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. Eviter 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 :

- Suivre 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.

---

#### Remarque

S'adresser au Servicecenter (Page 145) pour obtenir de l'aide pour l'inspection, la maintenance ou la réparation.

---

## 9.1 Consignes de sécurité pour l'inspection et la maintenance

 <b>ATTENTION</b>
<p><b>Pièces en rotation et sous tension</b></p> <p>Les moteurs électriques comportent des éléments en rotation et sous tension. Si le moteur n'est pas à l'arrêt et hors tension pendant les travaux de maintenance, il peut s'en suivre la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Le moteur doit toujours impérativement être à l'arrêt pour effectuer des travaux de maintenance. Seul le graissage des paliers à roulements est admissible sur un moteur en service.</li><li>• Respecter les cinq règles de sécurité (Page 11) lors de l'exécution de travaux de maintenance.</li></ul>

 **ATTENTION**

**Endommagement du moteur**

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

Procéder à un entretien régulier du moteur.

 **PRUDENCE**

**Soulèvement de poussière en cas d'utilisation d'air comprimé**

Le nettoyage à l'air comprimé est susceptible de soulever de la poussière, des copeaux métalliques ou des produits de nettoyage. Ceci peut avoir pour conséquence des blessures corporelles.

Pour le nettoyage à l'air comprimé, veiller à une aspiration convenable et prendre des dispositions de protection personnelle telles que lunettes de protection et combinaison de protection.

**IMPORTANT**

**Endommagement de l'isolation**

L'introduction de copeaux métalliques dans l'enroulement lors d'un nettoyage à l'air comprimé peut endommager l'isolation, réduisant ainsi les distances d'isolement et lignes de fuite. Des dégâts sur le moteur, voire même une panne totale, peuvent en être la conséquence.

Pour le nettoyage à l'air comprimé, veiller à une aspiration convenable.

**IMPORTANT**

**Endommagement du moteur dû à des corps étrangers**

Des corps étrangers, tels que des saletés, des outils ou des composants desserrés comme par ex. des vis etc. peuvent éventuellement rester dans la machine lors de travaux de maintenance. Un court-circuit, une réduction de la puissance frigorifique ou bien des bruits de fonctionnement plus élevés peuvent en être la conséquence. Cela risquerait d'endommager la machine.

- Veiller donc, lors de l'exécution de travaux de maintenance, à ne pas laisser de corps étrangers dans ni sur la machine.
- Fixer à nouveau tous les composants desserrés après achèvement des travaux de maintenance.
- Eliminer minutieusement toutes saletés.

**Remarque**

Les conditions de service pouvant varier considérablement, les délais indiqués ici pour les inspections et les opérations de maintenance en cas de fonctionnement sans incident n'ont qu'un caractère général.

## 9.2 Préparatifs et remarques

### 9.2.1 Marché nord-américain (option)

Respectez les normes 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.



Underwriters Laboratories



Canadian Standard Association



Canadian Standard Association Energy Efficiency Verification

### 9.2.2 Réparation de la peinture endommagée

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 145) 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.

---

## 9.3 Inspection et maintenance

### 9.3.1 Consignes de sécurité pour l'inspection et la maintenance

#### ATTENTION

##### Pièces en rotation et sous tension

Les moteurs électriques comportent des éléments en rotation et sous tension. Si le moteur n'est pas à l'arrêt et hors tension pendant les travaux de maintenance, il peut s'en suivre la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

- Le moteur doit toujours impérativement être à l'arrêt pour effectuer des travaux de maintenance. Seul le regraissage des paliers à roulements est admissible sur un moteur en service.
- Respecter les cinq règles de sécurité lors de l'exécution de travaux de maintenance.

#### ATTENTION

##### Endommagement du moteur

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

Procéder à un entretien régulier du moteur.

#### PRUDENCE

##### Soulèvement de poussière en cas d'utilisation d'air comprimé

Le nettoyage à l'air comprimé est susceptible de soulever de la poussière, des copeaux métalliques ou des produits de nettoyage. Ceci peut avoir pour conséquence des blessures corporelles.

Pour le nettoyage à l'air comprimé, veiller à une aspiration convenable et prendre des dispositions de protection personnelle telles que lunettes de protection et combinaison de protection.

#### IMPORTANT

##### Endommagement de l'isolation

L'introduction de copeaux métalliques dans l'enroulement lors d'un nettoyage à l'air comprimé peut endommager l'isolation, réduisant ainsi les distances d'isolement et lignes de fuite. Des dégâts sur le moteur, voire même une panne totale, peuvent en être la conséquence.

Pour le nettoyage à l'air comprimé, veiller à une aspiration convenable.

**IMPORTANT****Endommagement du moteur dû à des corps étrangers**

Des corps étrangers, tels que des saletés, des outils ou des composants desserrés comme par ex. des vis etc. peuvent éventuellement rester dans la machine lors de travaux de maintenance. Un court-circuit, une réduction de la puissance frigorifique ou bien des bruits de fonctionnement plus élevés peuvent en être la conséquence. Cela risquerait d'endommager la machine.

- Veiller donc, lors de l'exécution de travaux de maintenance, à ne pas laisser de corps étrangers dans ni sur la machine.
- Fixer à nouveau tous les composants desserrés après achèvement des travaux de maintenance.
- Eliminer minutieusement toutes saletés.

**Remarque**

Les conditions de service pouvant varier considérablement, les délais indiqués ici pour les inspections et les opérations de maintenance en cas de fonctionnement sans incident n'ont qu'un caractère général.

### 9.3.2 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**

Respectez en particulier les intervalles de graissage des roulements, qui diffèrent des intervalles d'inspection.

**Remarque**

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.

### 9.3.3 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 (Page 86) 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

(\*) 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.

IMPORTANT
<p><b>Endommagement du moteur</b></p> <p>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.</p>

### 9.3.4 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.

IMPORTANT
<p><b>Endommagement du moteur</b></p> <p>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.</p>

### 9.3.5 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.

### 9.3.6 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.

#### IMPORTANT

##### Défaillance de la machine

Des dommages matériels peuvent survenir en cas de défauts ou de surcharge de la machine.

- Si des défauts surviennent, procéder immédiatement à une inspection.
- 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).

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

#### PRUDENCE

##### Irritations cutanées et inflammations oculaires

Un grand nombre de types de graisse peuvent entraîner des irritations cutanées et des inflammations oculaires.

- Suivre toutes les consignes de sécurité du fabricant.

#### 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	

### 9.3.7 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 Paliers à roulement isolés (Page 113).

#### 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<sup>-1</sup> max.).

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

 <b>ATTENTION</b>
--

<b>Risque de chute du rotor</b>
---------------------------------

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.
---

### 9.3.8 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, retirez la graisse usée.

---

#### Remarque

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

---

#### Nettoyage des circuits d'air de refroidissement

Nettoyez 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.

<b>IMPORTANT</b>
<b>Endommagement de la machine</b>
Si vous dirigez l'air comprimé vers la sortie d'arbre ou les ouvertures de la machine, des dommages matériels peuvent se produire.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Evitez d'injecter directement l'air comprimé sur les bagues d'étanchéité de l'arbre ou les joints d'étanchéité de la machine.</li></ul>



### 9.3.9 Nettoyage du capot de ventilateur des machines pour l'industrie textile

Pour les capots de ventilateur de machines de l'industrie textile, retirer régulièrement les peluches, chutes de tissu ou toute autre salissure, en particulier entre le capot du ventilateur et les nervures de refroidissement de la carcasse, afin de garantir la circulation sans entrave de l'air de refroidissement.

### 9.3.10 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.



#### **ATTENTION**

##### **Tension dangereuse**

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.

Respectez les consignes suivantes pour préserver l'indice de protection :

- Mettez la machine hors tension avant d'ouvrir les trous de purge d'eau de condensation.
- Fermez les trous de purge d'eau de condensation, avec un bouchon en T par exemple, avant la mise en service de la machine.

#### **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.

### 9.3.11 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 82)

### 9.3.12 Entretien du motoventilateur



#### ATTENTION

##### **Blessures provoquées par des pièces en rotation ou sous tension**

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

Des dépôts de saleté et de poussière sur la roue et le moteur, notamment sur la surface 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.
- 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.
- Dans le sens axial, le dégagement doit être d'au moins 1 x le diamètre d'admission.
- Un écartement régulier doit être présent entre la roue et la buse d'admission.

### Entretien du moteur du motoventilateur

- Effectuer un contrôle électrique et mécanique du moteur du motoventilateur par des contrôles visuels occasionnels ainsi qu'à chaque remplacement des paliers à roulement.
- Remplacer les paliers à roulement graissés à vie du moteur du motoventilateur toutes les 40 000 heures de fonctionnement ou tous les cinq ans.

## 9.4 Remise en état

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

- Suivre 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.

Pour un éventuel transport de la machine, se reporter aux indications du chapitre "Transport (Page 30)".

---

**Remarque**

Avant d'entamer le démontage, marquez la correspondance des éléments de fixation et la disposition des liaisons internes. Cela facilite le réassemblage ultérieur.

---

N'endommagez pas les parties d'enroulements en saillie par rapport à la carcasse du stator lors du montage du flasque-palier.

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.

**Mesures d'étanchéité**

1. Appliquer le produit d'étanchéité, par ex. Fluid-D, Hylomar, sur le bord de centrage.
2. Vérifiez les joints d'étanchéité de la boîte à bornes et remplacez-les si nécessaire.
3. Retouchez les endroits où la peinture a été endommagée et également au niveau des vis.
4. Tenez compte des mesures nécessaires pour respecter l'indice de protection.
5. N'oubliez pas le revêtement en mousse au niveau de l'orifice de passage des câbles. Fermez complètement les trous et veillez à ce que les câbles ne reposent pas sur les arêtes tranchantes.

**Voir aussi**

Boîte à bornes, flasques, conducteurs de terre, capots de ventilateurs en tôle (Page 148)

**9.4.1 Palier à roulement**

Les désignations des paliers utilisés figurent sur la plaque signalétique ou dans le catalogue.

**9.4.1.1 Paliers à roulement isolés**

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.

**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.

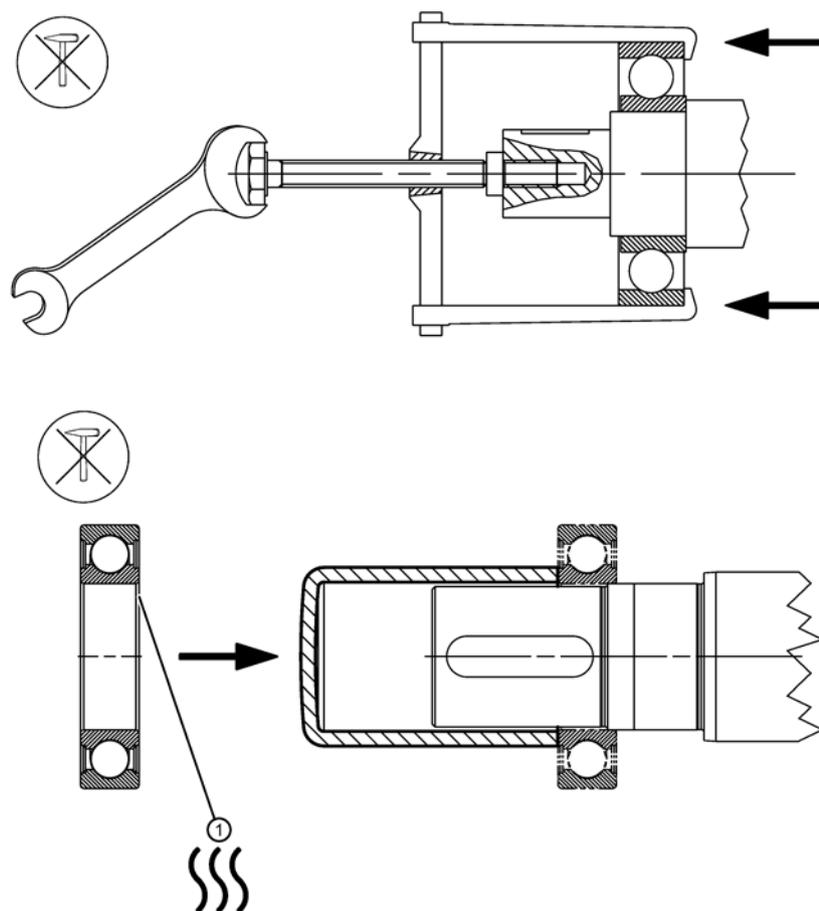
---

### 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

### 9.4.1.2 Boîtes-paliers

Protégez les paliers contre la pénétration de saleté et d'humidité.

Lors du montage des boîtes-paliers, observez les couples de serrage prescrits des vis (Page 148).

### 9.4.1.3 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 147) indiqués.

---

#### 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'épaule de l'arbre ou contre le deuxième 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 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, si présent.
14. Monter les éléments d'étanchéité.

### 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 lèvres.
- 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).

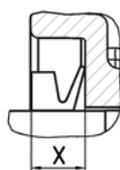
**! ATTENTION****Risque de chute du rotor**

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.

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

**9.4.2 Dimension de montage "x"**

Dimensions de montage "x" des bagues à lèvres

Hauteur d'axe	x mm	
71	4,5 ±0,6	<b>Conception standard</b>  <b>Conception spéciale</b> 
80 ... 112	6 ±0,8	
132 ... 160	7 ±1	
180 ... 200 (1LA)		
180 ... 225	11 ±1	
250 ... 315	13,5 ±1,2	

**9.4.3 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.

### 9.4.3.1 Dépose du ventilateur en métal

#### Ventilateur en métal

- 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.
- Evitez de donner des coups de marteau afin de ne pas endommager l'arbre du rotor, le ventilateur et les paliers.
- En cas d'endommagement, commandez des pièces neuves.

### Capot de ventilateur en plastique

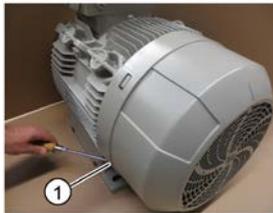
#### Hauteur d'axe 80 ... 160

1. À l'aide d'un levier, dégager avec précaution des ergots les fixations encliquetables du capot, l'une après l'autre.
2. Ne pas placer le levier directement sous la languette, car celle-ci risquerait de rompre.
3. Veiller à ne pas endommager les dispositifs d'encliquetage. En cas d'endommagement, commander des pièces neuves.



### Hauteur d'axe 180 ... 200

1. Dégager avec précaution la première fixation encliquetable du capot.
2. Pour les machines de taille B3, dégager une première fixation encliquetable dans la zone des pattes de la machine.
3. Placer le levier sur le bord du capot dans la zone de la languette. ①
4. Dégager avec précaution 2 autres fixations encliquetables simultanément et retirer ensuite le capot. ②
5. Veiller à ne pas endommager les dispositifs d'encliquetage. En cas d'endommagement, commander des pièces neuves.



## Toit de protection

### Toits de protection avec vis d'écartement ou avec équerres-soutiens vissées

Un mouvement brusque de retrait ou de séparation peut entraîner la destruction des entretoises, des éléments de liaison des équerres-soutiens ou du capot de ventilateur.

- Desserrer les vis de fixation sur la surface extérieure du toit de protection.
- Ne démonter en aucun cas les entretoises ou les équerres-soutiens et ne pas les séparer violemment les uns des autres ou du capot.

### Toits de protection avec supports soudés

- Desserrer les vis de fixation de la zone de contact entre pied du toit de protection et écrou à riber sur la surface extérieure de la grille du capot.

### 9.4.3.2 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.

### 9.4.3.3 Montage du capot de ventilateur

#### Montage non conforme de capots avec dispositif d'encliquetage

Éviter les blessures dues au contact avec le ventilateur en rotation ou les dommages matériels dus à un détachement partiel ou complet du capot pendant le fonctionnement de la machine.

- Veiller à ce que les 4 fixations encliquetables du capot soient entièrement encliquetées dans les ergots correspondants.

#### **Capot de ventilateur en plastique HA80 ... 200**

- Aligner le capot avec la ligne de repérage sur le bord du capot au niveau de la nervure centrale du boîtier dans le prolongement du socle de la boîte de raccordement .
- Précentrer le capot par glissement axial sur les ergots du boîtier ou les cames des supports de palier.
- Accrocher d'abord 2 fixations encliquetables voisines, puis insérer le capot en forçant les deux fixations opposées avec précaution par dessus les ergots et les encliqueter.
- Encliqueter le couvercle au niveau des 4 ergots par pression axiale sur l'épaule renforcé du capot dans la zone de la grille du capot.
- Utiliser si nécessaire un maillet en caoutchouc et donner un ou plusieurs coups sur l'épaule du capot dans le sens axial. Veiller à ne pas endommager ou détruire la grille du capot.
- Lors du montage du capot, ne pas déformer pas excessivement le capot (risque de rupture).

### **9.4.4 Toit de protection, montage du codeur rotatif sous un toit de protection**

#### **Toit de protection, capteurs sous un toit de protection**

Introduire les vis de fixation par les trous sur la surface extérieure du toit de fixation vissé.

Serrer les vis de fixation avec un couple de serrage de  $3 \text{ Nm} \pm 10 \%$ .

### **9.4.5 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 !

### **9.4.6 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.

### 9.4.7 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.

### 9.4.8 Eléments rapportés optionnels

---

#### Remarque

#### Autres documents

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

---

Les instructions de service correspondantes sont disponibles ici :Service & Support (Page 145)

#### 9.4.8.1 Montage des freins

Tableau 9- 5 Affectation des freins standard pour les machines 1LE1

Hauteur d'axe HA	Type de frein	Correspondance des tailles de frein	Couple de serrage du levier de desserrage manuel Nm
80	2LM8 010-3NA10 <sup>1)</sup>	08	2,8
90	2LM8 020-4NA10 <sup>1)</sup>	10	4,8
100	2LM8 040-5NA10 <sup>1)</sup>	12	4,8
112	2LM8 060-6NA10 <sup>1)</sup>	14	12
132	2LM8 100-7NA10 <sup>1)</sup>	16	12
160	2LM8 260-8NA10 <sup>1)</sup>	20	23
180	2LM8 315-0NA10 <sup>1)</sup>	20	23
200	2LM8 400-0NA10 <sup>1)</sup>	25	40
225	2LM8 400-0NA10 <sup>1)</sup>	25	40
250	KFB 63 <sup>2)</sup>	63	40
280	KFB 100 <sup>2)</sup>	100	40
315	KFB 160 <sup>2)</sup>	160	40

1) Société INTORQ

2) Société PINTSCH BUBENZER

### 9.4.9 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/>)

### 10.2 Code Data Matrix sur la machine

#### Code Data Matrix

Un code Data Matrix se trouve sur une plaquette collée sur les moteurs 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

### 10.3 Références de commande

---

#### 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.

---

## 10.4 Commande de pièces de rechange via Internet

"Spares on Web" permet de déterminer de manière simple et rapide les numéros de référence de 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/))

## 10.5 Paliers à roulement isolés

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.

## 10.6 Définition des groupes 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 toutefois pas disponibles individuellement en tant que pièces de rechange ou de réparation. La fourniture en tant que kit complet (par ex. une boîte à bornes complète) est possible sur demande.

L'obligation suivante de fournir vaut pour les machines de rechange et les pièces de rechange après la livraison de la machine.

- 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 les 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

Support de palier, côté DE	Support de palier 1.40
Type de machine *	1LE1002-1DB43-4AA0
N° d'ident. *	E0605/0496382 02 001

\* 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 l'exécution 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 exécutions 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

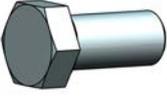
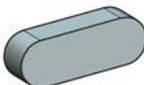
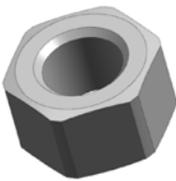
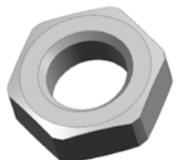
Rep.	Description	Rep.	Description
<b>1.00</b>	<b>Palier côté DE</b>		<b>Boîte de raccordement complète</b>
1.30	Vis	5.43	Plaque passe-câble
1.31	Rondelle élastique	5.44	Partie supérieure de la boîte de raccordement
1.32	Vis	5.45	Carcasse
1.33	Écrou	5.46	Vis
1.40	Support de palier	5.47	Vis
1.43	Joint de traversée d'arbre	5.48	Rondelle élastique
1.44	Couvercle de palier, côté DE, interne	5.49	Vis autotaraudeuse
1.45	Vis (couvercle de palier)	5.51	Écrou
1.46	Bague d'obturation	5.52	Presse-étoupe
1.47	Joint torique	5.53	Bouchons d'obturation
1.48	Vis autotaraudeuse	5.54	Joint torique
1.49	Vis	5.55	Écrou
1.50	Écrou à embase	5.60	Vis de plaque à bornes
1.56	Rondelle de compensation	5.61	Vis
1.58	Rondelle élastique	5.62	Rondelle élastique
1.60	Palier à roulement	5.63	Rail support
1.61	Lame élastique pour moyeu du support de palier	5.64	Rondelle élastique
1.63	Bouchon pour l'eau de condensation	5.65	Vis
1.65	Graisseur	5.68	Bouchons d'obturation
1.67	Couvercle de palier, côté DE, externe	5.69	Joint torique
1.68	Défecteur (en option)	5.70	Étrier de serrage
1.69	Ressort de pression	5.72	Équerre de contact
<b>3.00</b>	<b>Rotor complet</b>	5.76	Plaque à bornes / Équerre de contact
3.02	Circlip	5.78	Rondelle
3.03	Circlip	5.79	Vis
3.38	Clavette	5.81	Vis autotaraudeuse
3.88	Clavette pour ventilateur	5.82	Joint torique
<b>4.00</b>	<b>Stator complet</b>	5.83	Joint
4.04	Vis à anneau	5.84	Couvercle de la boîte de raccordement
4.07	Patte de la carcasse	5.85	Couvercle de la boîte de raccordement avec joint, (vis optionnelle)
4.08	Patte de la carcasse, gauche	5.88	Rondelle élastique
4.09	Patte de la carcasse, droite	5.89	Vis
4.10	Rondelle élastique	5.90	Partie supérieure de la boîte de raccordement orientable sur 4 x 90°, complète (pour montage ultérieur)
4.11	Vis	5.91	Vis
4.12	Écrou	5.92	Couvercle de la boîte de raccordement

Rep.	Description	Rep.	Description
4.18	Plaque signalétique	5.93	Joint
4.19	Vis à tôle ou clou cannelé	5.94	Vis
4.20	Couvercle	5.95	Partie supérieure de la boîte de raccordement
4.30	Équerre de contact	5.96	Bouchons d'obturation
4.31	Équerre de mise à la terre	5.97	Écrou
4.35	Rondelle	5.98	Écrou-tôle
4.37	Plaque à bornes	5.99	Plaque d'adaptation
4.38	Rondelle élastique	<b>6.00</b>	<b>Palier côté NDE</b>
4.39	Vis de mise à la terre (vis autotaraudeuse)	6.02	Circlip
4.40	Rondelle	6.03	Couvercle de palier, côté NDE, interne
<b>5.00</b>	<b>Boîte de raccordement complète</b>	6.10	Palier à roulement
5.02	Élément intermédiaire	6.11	Lame élastique pour moyeu du support de palier
5.03	Joint	6.12	Circlip
5.04	Joint	6.20	Support de palier
5.06	Rail support	6.23	Joint de traversée d'arbre
5.08	Bague entretoise	6.25	Prolongement du canal de lubrification
5.09	Vis	6.27	Couvercle de palier, côté NDE, externe
5.10	Plaque à bornes complète	6.29	Vis
5.11	Bornier	6.30	Couvercle de palier, côté NDE, interne
5.13	Barre de liaison	6.31	Écrou à embase
5.15	Bouchon	6.65	Graisser
5.16	Rondelle élastique	6.66	Vis
5.18	Rondelle élastique	6.67	Douille en caoutchouc
5.19	Vis	6.72	Défecteur
5.21	Vis (pour trou taraudé)	<b>7.00</b>	<b>Ventilation complète</b>
5.24	Vis	7.04	Ventilateur
5.27	Collier de serrage	7.12	Circlip
5.28	Borne à collier haute	7.40	Capot de ventilateur
5.29	Borne à collier basse	7.41	Équerre
5.36	Rondelle élastique	7.48	Rondelle
5.37	Rondelle élastique	7.49	Vis
5.42	Boîtier de la boîte de raccordement avec joint		

Les dispositifs d'extraction et d'emmanchement pour paliers à roulement, ventilateurs et organes de transmission ne sont pas livrables.

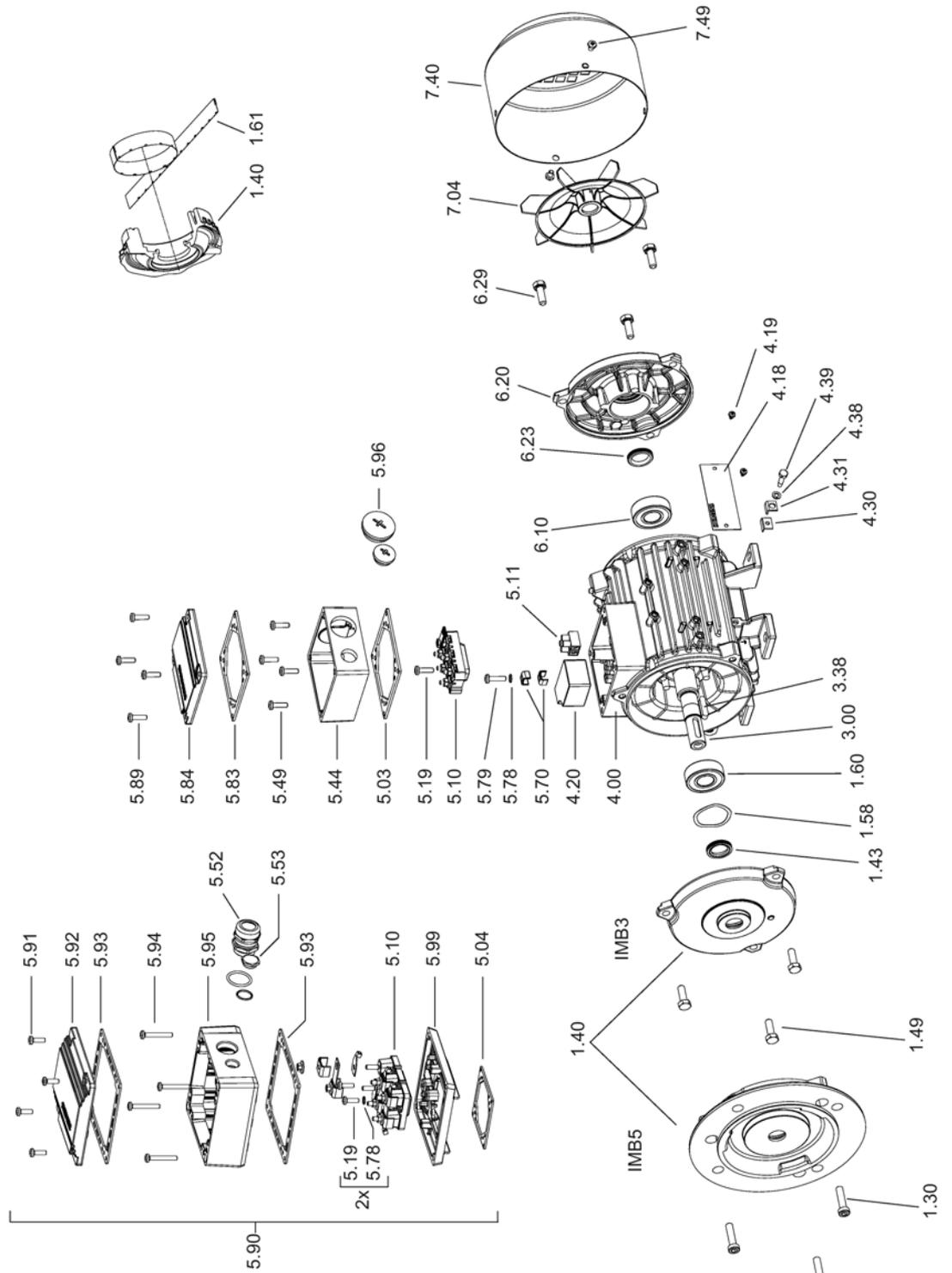
## 10.9 Pièces normalisées

Tableau 10- 1 Commander les pièces normalisées dans le commerce en respectant les dimensions, le matériau et la qualité de surface.

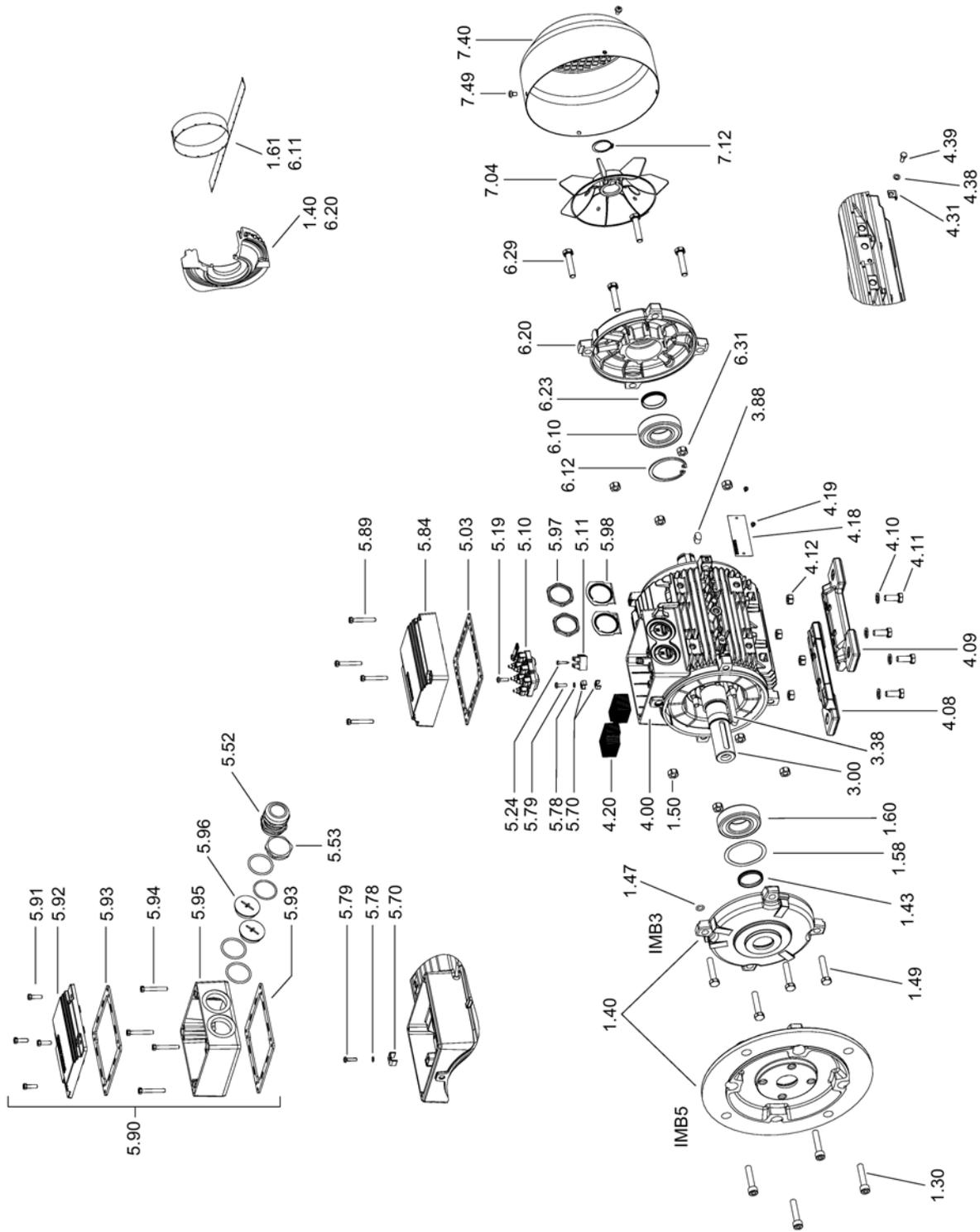
N°	Norme	Figure	N°	Norme	Figure
3.02 6.02 7.12	DIN 471		1.32	DIN 939	
6.12	DIN 472		1.49 4.11 4.39 5.60 5.61 5.65 5.89 7.49	EN ISO 4017	
4.04	DIN 580				
	DIN 582				
1.60 6.10	DIN 625		1.30 1.45 4.11 5.19 5.46 5.47 5.49 5.60 6.29 6.66	EN ISO 4762	
3.38	DIN 6885		5.09 5.91 5.94	EN ISO 7045	
1.33 4.12 4.14 5.55	EN ISO 4032		5.24	EN ISO 7049	
5.51	EN ISO 4035		4.05 7.48	EN ISO 7089	

## 10.10 Vues éclatées

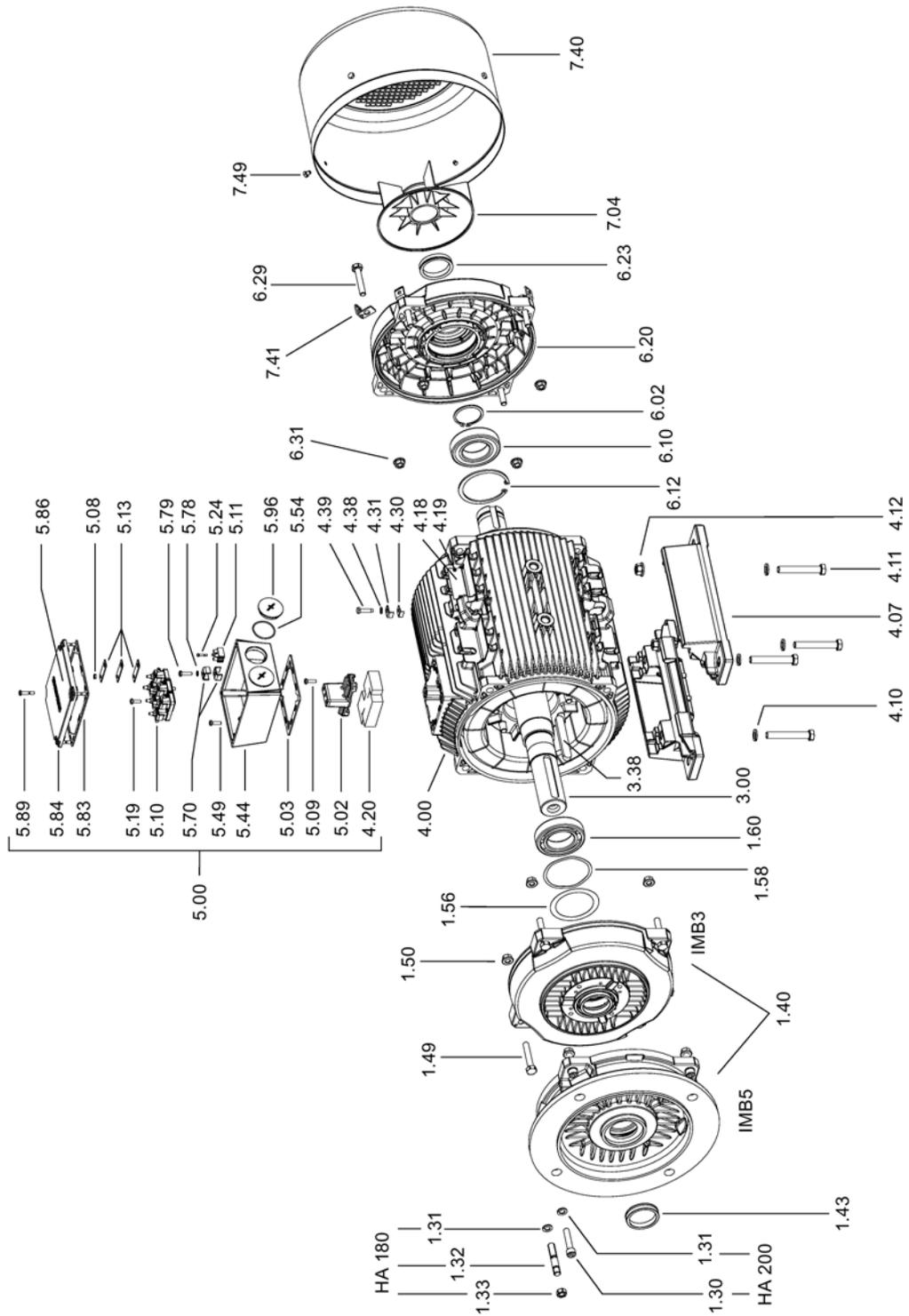
### 10.10.1 1LA,1LP,1PP6 HA63 ... 90



10.10.2 1LA,1LP,1PP6 HA100 ... 160

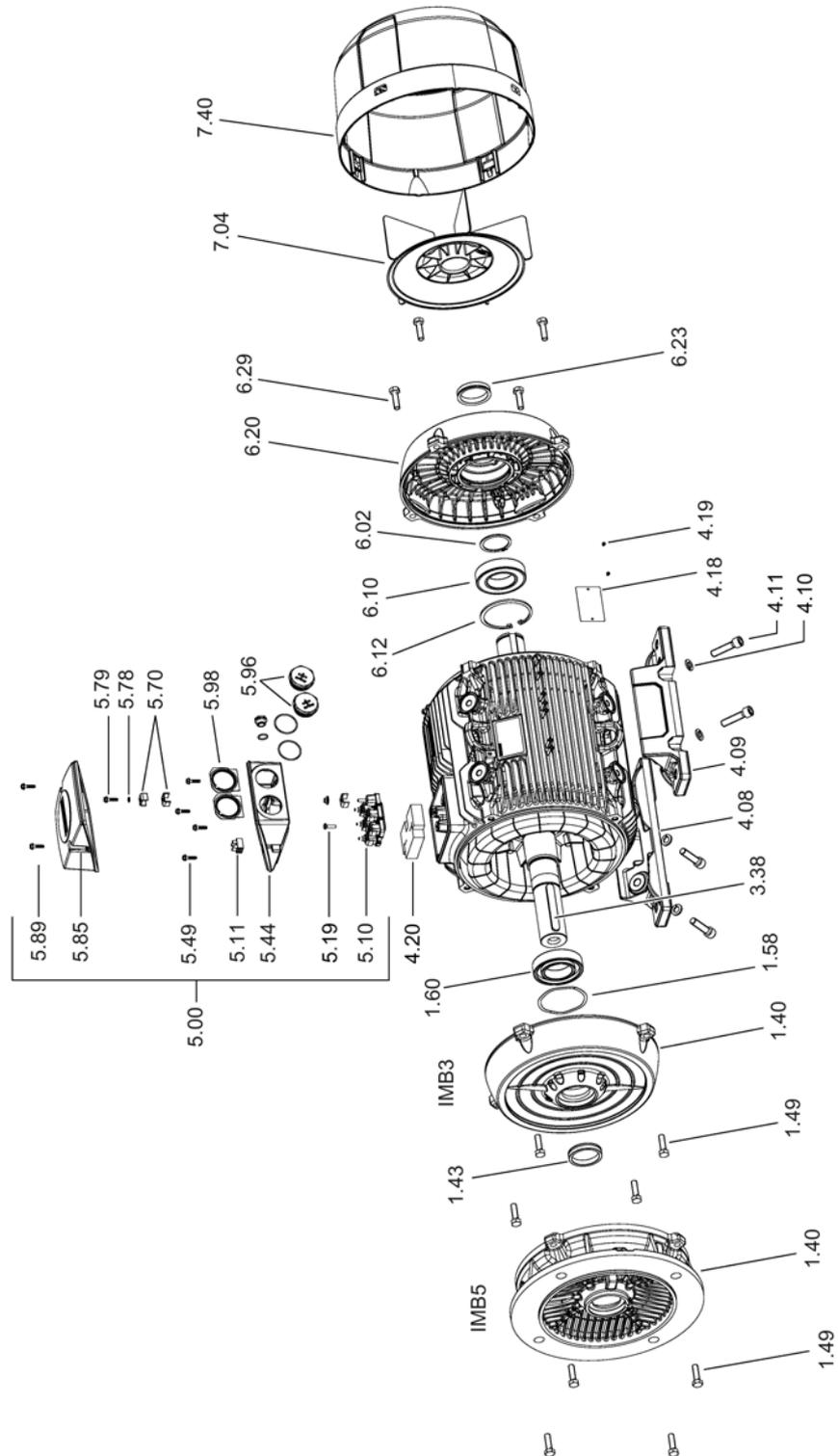


10.10.3 1LA5180 ... 225

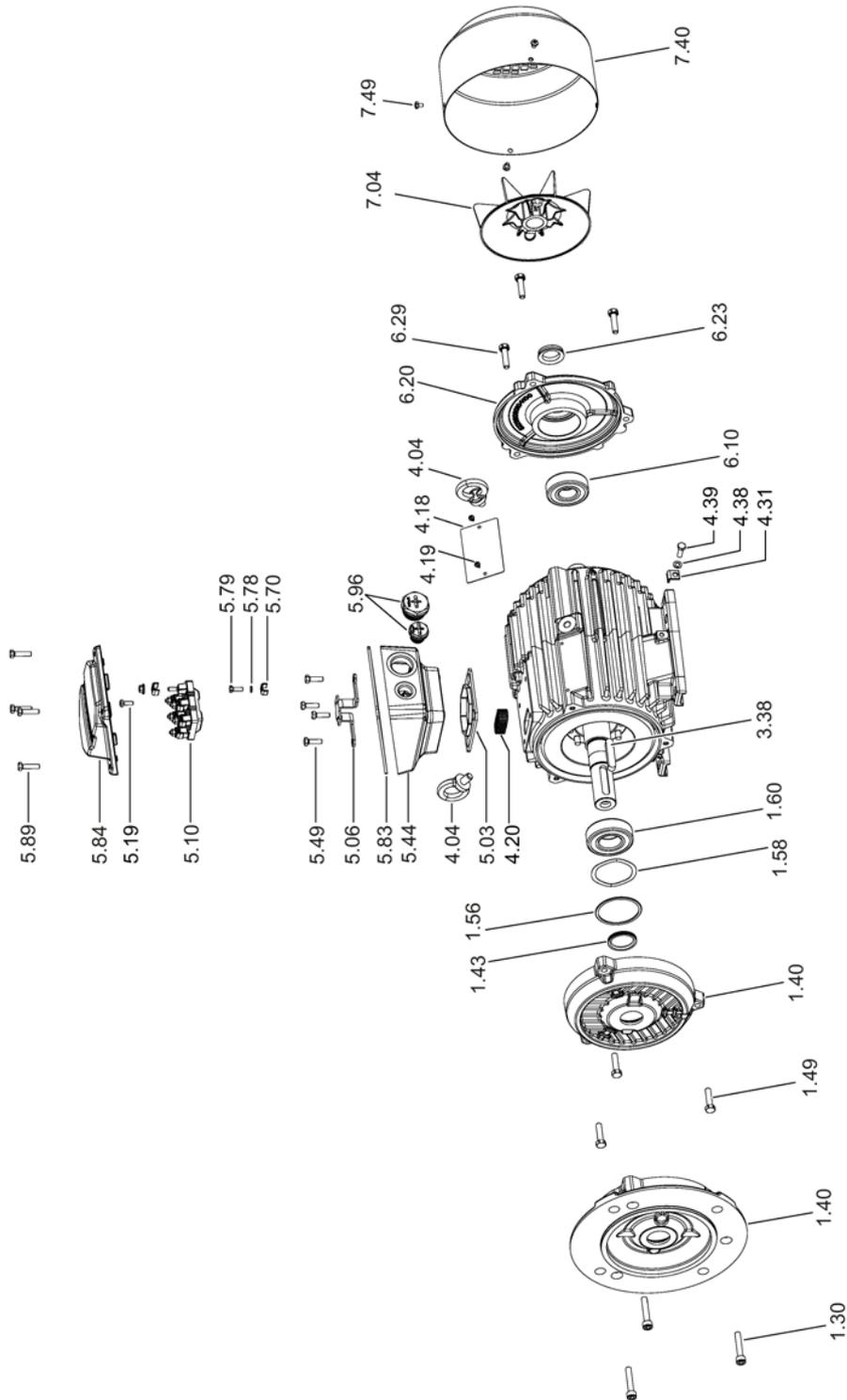




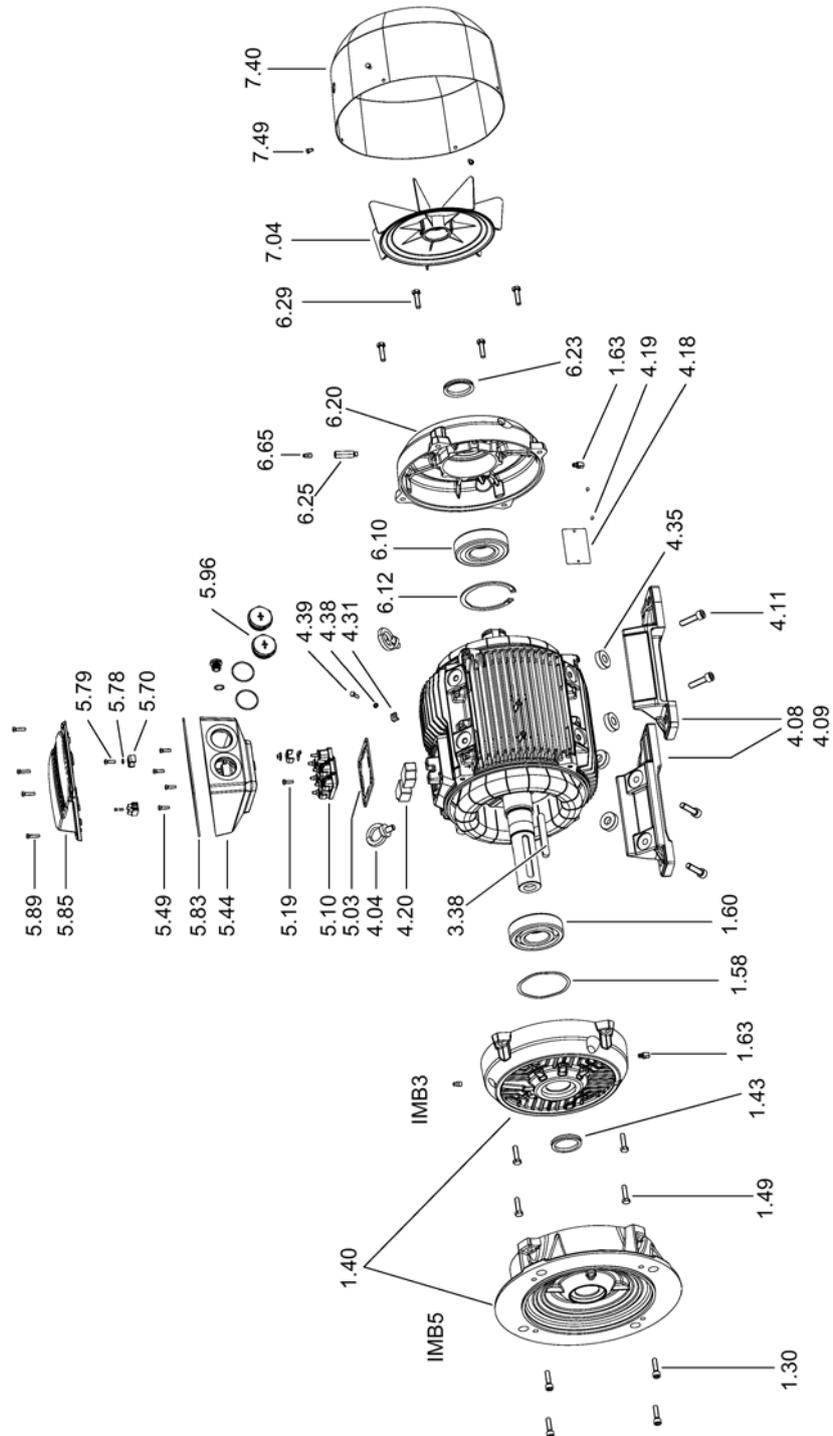
10.10.5 1LE1 HA180 ... 200 aluminium



10.10.6 1LE1 HA71 ... 90 fonte grise



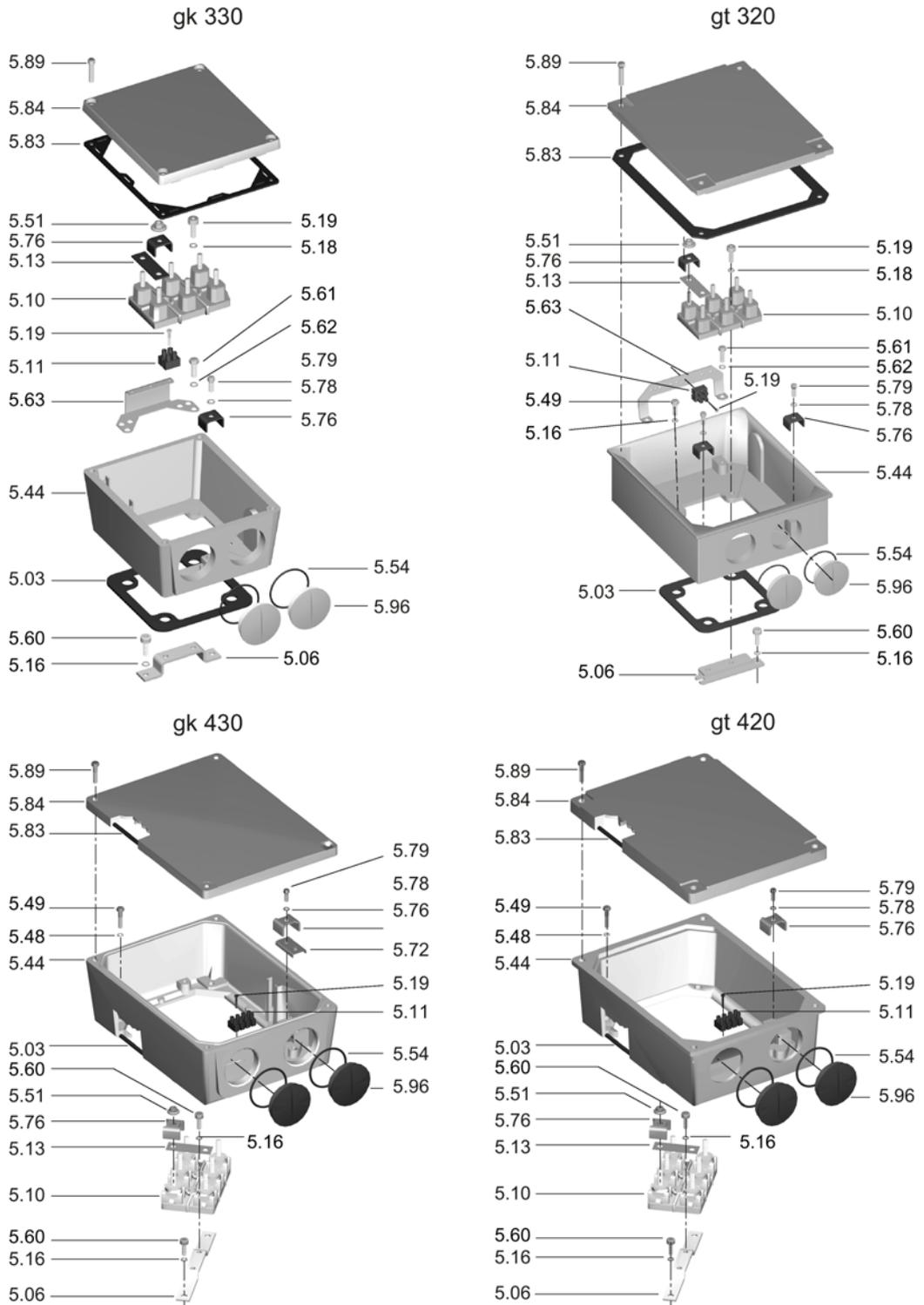
10.10.7 1LE1, 1FP1 HA100 ... 200 fonte grise



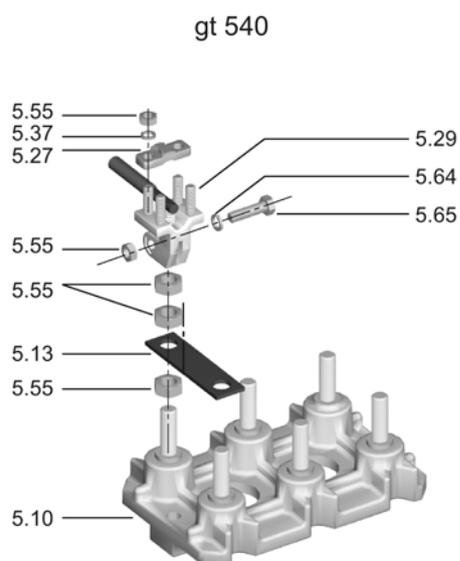
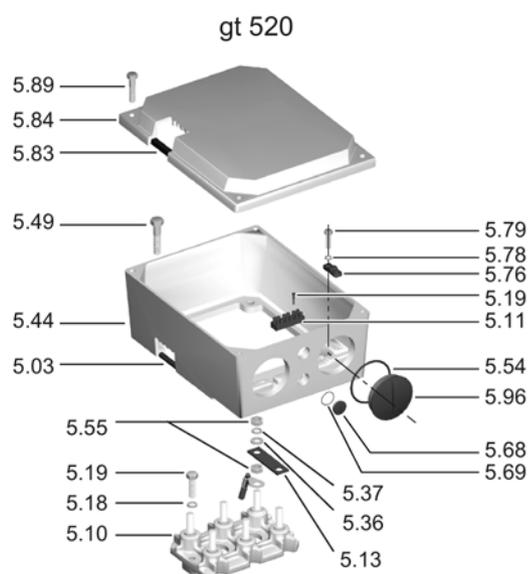
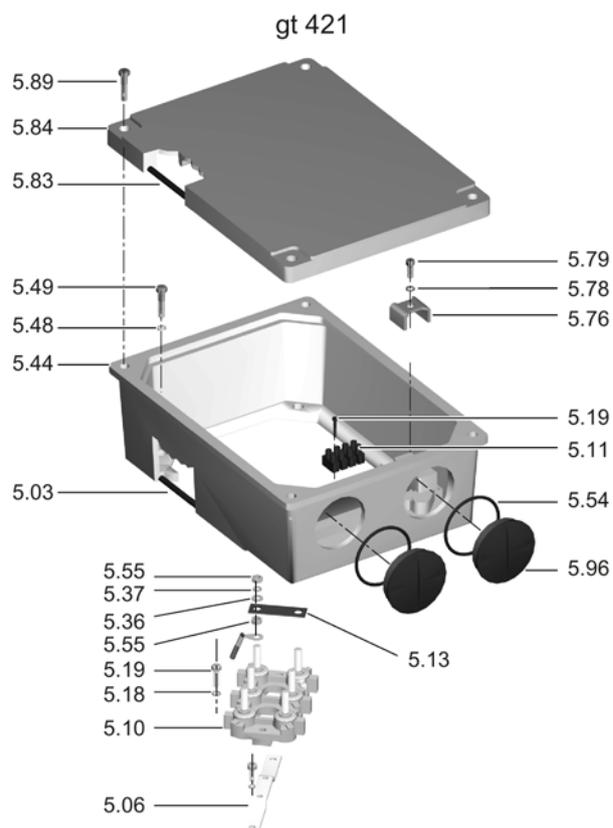
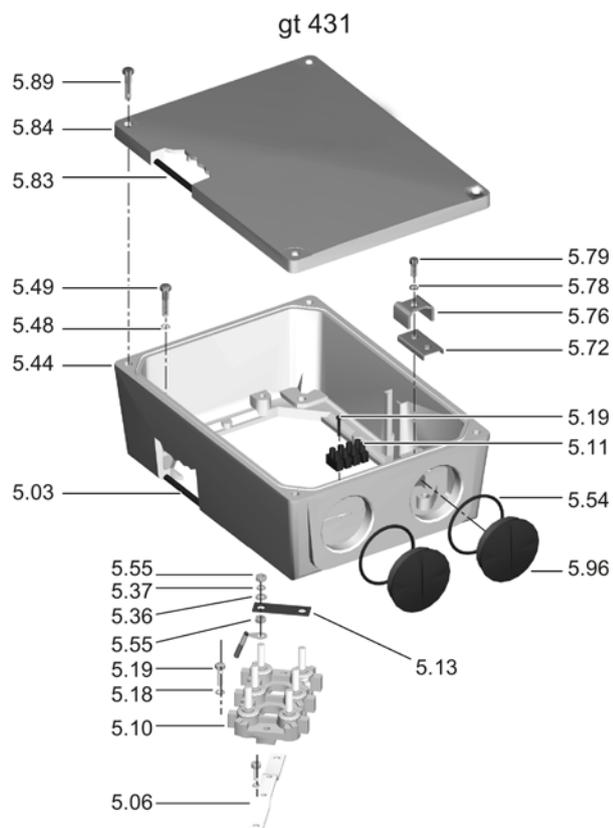




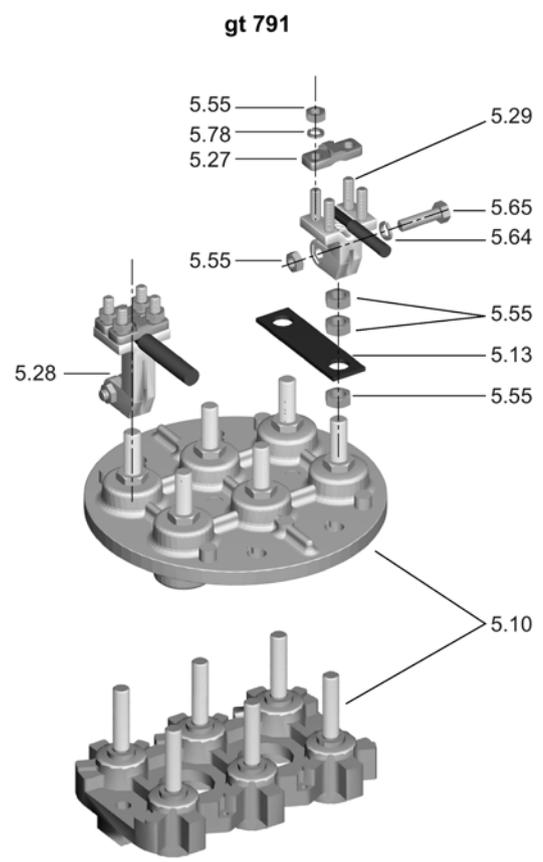
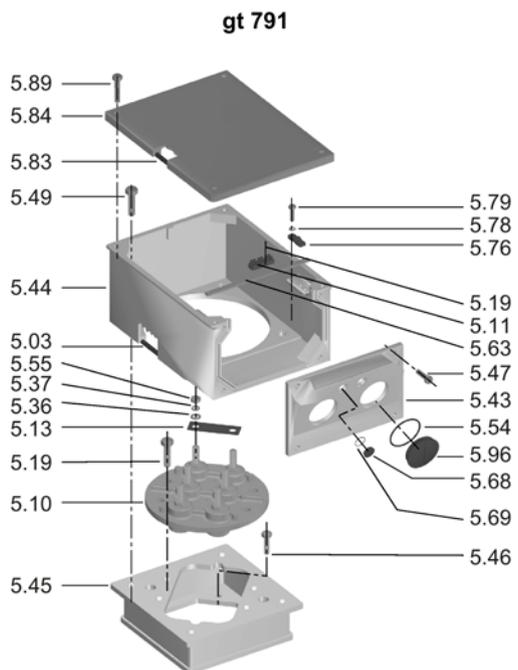
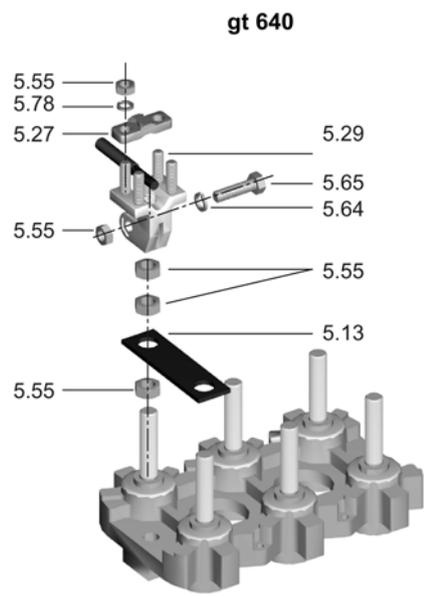
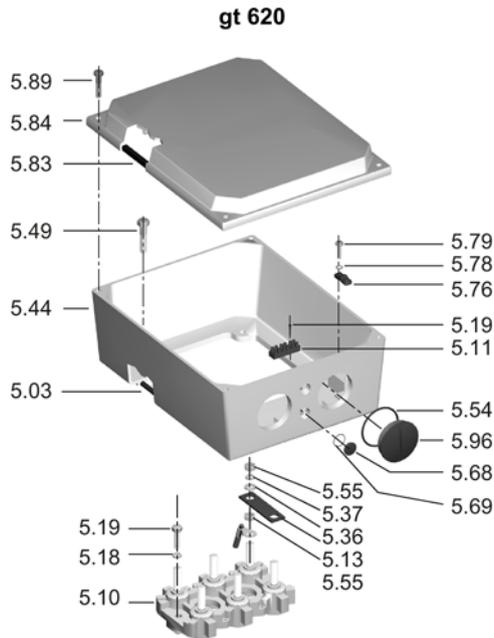
### 10.10.10 Boîte à bornes gk330, gt320, gk430, gt420



### 10.10.11 Boîte à bornes gt431, gt421, gt520, gt540



10.10.12 Boîtes de raccordement 1LG4/6 gt620, gt640, gt791



## 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.

### 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 Réglementations spécifiques aux pays

#### 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.

## 11.3 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. Respecter les cinq 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. Récouter 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 112)

## 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
- Rebutés électroniques

### 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.



## A.1 Assistance en ligne Siemens Industry

### Questions techniques ou informations complémentaires



Pour toute question technique ou pour plus d'informations, veuillez vous adresser au support technique Support technique (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/sc/2090>).

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



Avec l'application "Siemens Industry Online Support", bénéficiez d'une assistance optimale où que vous soyez. 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 145)



## 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 file-tage	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Nm	5	8	20	40	70	170	340

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 Plaque à bornes et mise à la terre

Tableau B- 2 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.1.3 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

Tableau B- 4 Couples de serrage pour vis autotaraudeuses sur boîte de raccordement, supports de palier, presse-étoupe de conducteurs de terre, capots de ventilateur en tôle

	Ø filetage		M 4	M 5	M 6
	Nm	Min.	4	7,5	12,5
		Max.	5	9,5	15,5

### B.1.4 Bornes de raccordement supplémentaires pour les dispositifs de surveillance et le chauffage à l'arrêt

Tableau B- 5 Couples de serrage pour les dispositifs de surveillance et le 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

## 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, 46  
Accouplement isolé, 46  
Alignement, 58, 59  
Alignement précis, 58  
Application de la peinture, 103  
Arrêt d'urgence, 94  
Arrêts de service, 95  
    Palier à roulement, 96

## B

Bride de centrage, 58, 59  
Bride standard, 58, 59

## C

Câbles de raccordement  
    Choix, 64  
Champs électromagnétiques, 14  
Chauffage à l'arrêt, 39, 94  
    Résistance d'isolement, 51, 84  
Choix des vis, 58  
Classe de résistance, 58  
Clavette, 62  
Code Data Matrix, 123  
Compatibilité électromagnétique, 16  
Conducteur d'équipotentialité, 43  
Conducteurs en aluminium, 76  
Consignes de sécurité  
    Pièces en rotation, 13  
    Pièces sous tension, 13  
    Substances combustibles, 13  
    Substances nocives, 13  
    Surfaces chaudes, 13  
    Travaux de maintenance, 101, 104  
Couples de serrage, 63  
    Assemblage boulonné, 147  
Courants dans les paliers  
    Réduction, 43

Croissance du moteur, 58

## D

Dangers résiduels, 29  
Défauts  
    Electriques, 97  
    Inspection, 97, 105  
    Mécaniques, 98  
    Palier à roulement, 99  
    Système de refroidissement, 99  
Défauts électriques, 97  
Défauts mécaniques, 98  
Défauts pendant le fonctionnement, 90  
Démontage  
    Elimination, 142  
Détériorations de la peinture, 103  
Directive basse tension, 11  
Directives CSDE, 15  
Dispositif de regraissage, 36  
Dispositif d'immobilisation du rotor, 34  
    Retrait, 60  
Distances minimales d'isolement dans l'air, 69

## E

Effort axial, 62  
Effort radial, 62  
Elimination  
    Composants, 142  
    Produits chimiques, 143  
Emission de perturbations, 14  
Émissions sonores, 14  
Entraînement en tandem, 46  
Equipements additionnels, 27

## F

Ferrites d'atténuation, 44  
Filtre de mode commun, 44  
Fixation, 63  
Force de précontrainte  
    Immobilisation du rotor, 35  
Forces agissants sur les fondations, 58  
Freinage de vis et d'écrou, 147

## I

- Immunité aux perturbations, 16
- Indice de polarisation, 36, 48, 51, 81, 84, 111
- Informations complémentaires, 145
- Inspection
  - Défauts, 97, 105
- Inspection principale, 106
- Interstice axial, 58
- Interventions sur site ,
- Interverrouillage
  - Chauffage à l'arrêt, 39
  - Motoventilateur, 37
- Isolation des paliers, 45

## J

- Joints toriques, 122

## M

- Maintenance
  - Intervalle de maintenance, 101
- Marche d'essai, 87
- Mise en marche, 87, 87, 94
- Mode de fonctionnement, 29
- Mode d'équilibrage, 52, 61
- Montage
  - Paliers à roulement, 115
  - Première inspection, 106
- Moteur
  - Alignement sur la machine entraînée, 58
  - Fixation, 58
- Moteurs surcritiques, 40
- Motoventilateur, 37
  - Maintenance, 112
  - Marche d'essai, 85
  - Mise en service, 85

## O

- Organe de transmission, 61

## P

- Palier à roulement
  - Défauts, 99
- Palier isolé, 45
- Paliers à roulement
  - Inspection, 107
  - Montage, 115

- Peinture, 27
- Personnes qualifiées, 12
- Pièces de rechange, 145
- Pièces en rotation, 13
- Pièces sous tension, 13
- Plages de coupure de vitesse, 40
- Plaque signalétique, 18
- Point de mise à la terre haute fréquence, 43
- Positionnement, 58
- Précision d'alignement, 60
- Préparation du montage, 47

## Q

- Qualité de l'équilibrage, 61

## R

- Remise en état
  - Première inspection, 106
- Remise en service, 96
- Repérage des bornes, 66
- Réseau de mise à la terre
  - Maillé, 44
- Résistance d'isolement, 36, 48, 81, 111
  - Chauffage à l'arrêt, 51, 84
  - Mesurer, 49, 82
- Résonances système, 41
- Restriction of certain Hazardous Substances, 141
- Risque d'explosion, 18
- RoHS (Restriction of use of certain Hazardous Substances), 141

## S

- Schéma électrique, 66
- Spares on Web, 124
- Substances combustibles, 13
- Substances nocives, 13
- Surfaces chaudes, 13
- Survitesse, 29
- Système de refroidissement
  - Défauts, 99

## T

- Technical Support, 145
- Température de stockage
  - Surveillance, 86
  - Valeurs de réglage, 86

Tensions perturbatrices, 16  
Troubles auditifs, 14

## **U**

Utilisation conforme, 18

## **V**

Valeurs de vibration, 41, 41, 88  
Variation de fréquence, 40  
Variation de tension, 40  
Verrouillage de palier, 36  
Vitesse limite mécanique, 42

[www.siemens.com/drives/...](http://www.siemens.com/drives/...)

Siemens AG  
Process Industries and Drives  
Large Drives  
Postfach 48 48  
90026 NÜRNBERG  
Allemagne

