



ac motoren

MANUEL D'UTILISATION ET D'ENTRETIEN

Moteurs basse tension

Stand: 24.01.2025
Version: 2.0.1
Ersteller: Oleg Spitsov

Table des matières

1. règles et consignes de sécurité	2
2. Utilisation conforme à la destination	4
3. Transport et stockage	5
4. Installation et montage	7
5. Raccordement électrique	9
6. Maintenance	22
7. Moteurs Ex avec mode de protection "ec" et "tc".	27
8. Dépannage	33
9. Élimination	34
10. Déclaration de conformité	37
11. Illustrations	38
12. Liste des versions	40

Remarque concernant la traduction :

Ce mode d'emploi a été traduit à l'aide de l'intelligence artificielle (IA). Malgré un contrôle minutieux, des divergences ou des imprécisions peuvent apparaître dans la traduction. En cas de doute, la version originale de ce document fait foi. Le fabricant décline toute responsabilité en cas d'erreurs ou de malentendus résultant de la traduction automatique.

1. règles et consignes de sécurité

Cette notice d'utilisation contient des informations sur l'utilisation des types de moteurs mentionnés *au chapitre 1.1*. Les étapes indiquées dans ce document sont numérotées dans l'ordre dans lequel elles doivent être respectées. Le respect de ces instructions doit toujours être garanti par le responsable de l'installation lors de tous les travaux sur ou avec des moteurs. Conformément à la directive sur les machines, AC - Motoren met ces instructions à disposition sur son [site Internet](#). Lisez attentivement et intégralement ces instructions avant de commencer les travaux. Respectez les avertissements suivants afin d'éviter toute mise en danger des personnes ou tout dysfonctionnement. AC-Motoren GmbH décline toute responsabilité ou garantie pour les dommages et les dommages consécutifs au non-respect des instructions d'utilisation.

1.1 Validité

Ces instructions de service sont valables pour les moteurs triphasés basse tension suivants, ainsi que pour les moteurs à courant alternatif basse tension au sens de la directive basse tension 2014/35/UE :

- Série ACA (FCA / ARA / ALA / FRPA / FLPA / FCPA)
- Série ACM (FCM / ACR / ACL / FCPR / FCPL / FCMP)
- Série AWM (FWM / AWR / AWL / FWMR / FWML / FWMP)
- Série ACY (FCY / AYR / AYL / FYPR / FYPL / FCPY)
- Série AMY (FMY / AYR / AYL / FYMR / FYML / FYMP)
- Série AOA (FOA / AOR / AOL / FOPR / FOPL / FOPA)
- Série AOM (FOM / FOPR / FOPL / FOPM)
- Série AFS (FFS / FFSP)
- Série ABS (FBS / FBSP)

Ces instructions de service sont valables pour les moteurs triphasés basse tension antidéflagrants suivants avec mode de protection "ec" et "tc" (appelés moteurs Ex dans ces instructions) - au sens de la directive ATEX 2014/34/UE :

- Série / Série ACA (FCA / ARA / ALA / FRPA / FLPA / FCPA)
- Série / Série ACM (FCM / ACR / ACL / FCPR / FCPL / FCMP)
- Série / Série AWM (FWM / AWR / AWL / FWMR / FWML / FWMP)

Pour les moteurs-freins, les moteurs avec convertisseur de fréquence intégré, les moteurs triphasés basse tension antidéflagrants avec protection "db / db eb" et "tb" ainsi que les moteurs triphasés moyenne tension, veuillez utiliser les instructions de service et d'entretien séparées d'AC Motoren GmbH.

1.2 Qualification du personnel

Les travaux de planification et d'étude sur l'ensemble de l'entraînement ainsi que tous les travaux impliquant le transport, le raccordement pour la mise en service et l'entretien régulier de tous les moteurs doivent être effectués par un personnel spécialisé approprié, qualifié, instruit et autorisé (VDE 0105 ; respecter IEC 364). Au sens du présent document, le personnel spécialisé est constitué de personnes qui, en raison de leur formation et de leur expérience, sont habilitées à identifier les risques potentiels dans leur domaine d'activité respectif et à éviter les dangers potentiels.

1.3 Règles de sécurité de base

Les risques de sécurité émanant du moteur doivent être réévalués après le montage dans l'application. Pour éviter les dommages matériels ou corporels, les règles de sécurité suivantes selon EN 50110-1 doivent être suivies et impérativement respectées :

- (1) Déconnexion, y compris les circuits auxiliaires
- (2) Sécuriser contre la remise en marche
- (3) S'assurer de l'absence de tension
- (4) Mettre à la terre et court-circuiter
- (5) Recouvrir ou délimiter les parties voisines sous tension

Les prescriptions locales en matière de sécurité du travail, les prescriptions et accords spécifiques de l'exploitant et du domaine d'utilisation ainsi que les symboles de sécurité et les consignes figurant sur le moteur, l'emballage et la documentation fournie doivent toujours être respectés lors de tous les travaux effectués sur le moteur.

1.4 Tension électrique

Contrôlez régulièrement l'équipement électrique du moteur. Remplacez immédiatement les connexions desserrées et les câbles défectueux. Ne retirez jamais les capots du moteur tant que le moteur n'est pas hors tension et sécurisé. Respectez les règles de sécurité fondamentales du *chapitre .1.3*

Placez-vous sur un tapis en caoutchouc lorsque vous travaillez sur le moteur chargé électriquement afin d'éviter tout risque de choc électrique.

DANGER - Charge électrique sur le moteur

N'ouvrir la boîte à bornes qu'au bout de cinq minutes après la coupure de la tension.

DANGER - Tension aux bornes même lorsque le moteur est arrêté

Ne vous tenez pas dans la zone de danger du moteur. Lors de travaux sur le moteur, coupez la tension du réseau et sécurisez-la contre toute remise en marche.

DANGER - Remise en marche

Lorsque la tension de commande est appliquée ou que la consigne de vitesse est enregistrée, le moteur redémarre automatiquement après une panne de secteur.

1.5 Mouvement mécanique

Les parties du corps qui entrent en contact avec des pièces en rotation peuvent être blessées. Les vêtements, bijoux et autres objets similaires peuvent se prendre et être attirés dans le moteur. Sécurisez le moteur pour éviter tout contact. Ne portez pas de vêtements amples lorsque vous travaillez sur le moteur. Ne jamais effectuer de marche d'essai avec une clavette (risque de dérapage).

Ne jamais retirer les capots du moteur avant de s'être assuré que le moteur est hors tension. Respecter les règles de sécurité fondamentales du *chapitre .1.3*

DANGER - Rotor en rotation

1.6 Augmentation de la température de surface

Certaines pièces du moteur peuvent devenir chaudes pendant le fonctionnement. Ne touchez aucune partie du moteur pendant le fonctionnement. Assurez une

protection suffisante contre les contacts accidentels afin d'éviter tout risque de brûlure.

DANGER - Températures de surface

1.7 Émission de bruit

En fonctionnement, le moteur génère des émissions sonores qui pourraient être inadmissibles pour un travail permanent dans un environnement immédiat. Prenez des mesures de protection techniques et assurez le personnel de service avec un équipement approprié, comme des protections auditives.

DANGER - Niveau de pression acoustique

1.8 Champs électromagnétiques

L'ensemble de l'installation génère des champs électromagnétiques pendant son fonctionnement. Ceux-ci peuvent être à l'origine des perturbations et des dysfonctionnements des implants médicaux, par exemple des stimulateurs cardiaques. Protégez le personnel par des mesures appropriées.

DANGER - Champs électromagnétiques

1.9 Sécurité des transports

Les moteurs qui se renversent ou qui tombent représentent un danger pour les personnes et les objets. N'utilisez que des équipements adaptés et contrôlés et effectuez les travaux avec soin et prudence.

DANGER - Élingage, transport et levage incorrects

2. Utilisation conforme à la destination

Les moteurs mentionnés au *chapitre 1.1* sont conformes aux normes harmonisées de la série EN / CEI 60034 (VDE 0530) et ne sont autorisés comme entraînements industriels que pour l'utilisation prévue par AC Motoren GmbH dans le catalogue et la documentation technique correspondante. Toute autre utilisation ou toute utilisation dépassant ce cadre est considérée comme non conforme. Cela inclut également le respect de toutes les prescriptions relatives au produit.

Les modifications ou transformations du moteur ne sont pas autorisées. Les produits et composants étrangers utilisés avec le moteur, ainsi que leur montage, doivent être recommandés, contrôlés et autorisés par AC Motoren GmbH. Les modifications et transformations arbitraires du moteur entraînent la perte immédiate de la garantie et de l'autorisation d'exploitation correspondantes.

REMARQUE

Les modifications et transformations de moteurs doivent être approuvées par AC Motoren GmbH.

Si vous utilisez des moteurs en version standard, tenez compte des conditions ambiantes. Les moteurs en version standard ne sont pas adaptés à un fonctionnement dans une atmosphère saline ou agressive, ni à une installation à l'extérieur. Veuillez indiquer explicitement les conditions ambiantes lors de la demande et de la commande. L'utilisation en zone EX est interdite, sauf si elle est expressément prévue à cet effet (consulter la documentation d'accompagnement).

2.1 Utilisation non conforme

Les utilisations suivantes du moteur sont notamment interdites et peuvent entraîner des risques et la perte de la garantie :

- fonctionnement du moteur avec un déséquilibre, provoqué par exemple par des dépôts de saleté ou du givre.
- Fonctionnement en résonance, fonctionnement avec des vibrations ou des oscillations transmises au moteur par l'ensemble de l'installation et dépassant les valeurs maximales admissibles définies dans la norme ISO 10816-3. Les charges de choc périodiques ne sont autorisées que jusqu'à 1G. Pour des charges de choc plus élevées, veuillez vous adresser à AC Motoren GmbH.

- Peindre le moteur (sauf si explicitement autorisé par AC Motoren GmbH).
- Desserrer les connexions (par ex. les vis) pendant le fonctionnement.
- Ouverture de la boîte à bornes pendant le fonctionnement.
- Faire fonctionner le moteur à proximité de substances ou de composants inflammables.
- utilisation du moteur dans une atmosphère explosive (sauf si elle est explicitement autorisée par AC Motoren GmbH).
- Fonctionnement avec des dispositifs de protection entièrement ou partiellement démontés ou manipulés.
- Nettoyage des moteurs à haute pression et irradiation des surfaces d'étanchéité.

2.2 Remarque sur les défauts réclamés ultérieurement

La conformité du contenu de la livraison avec les documents d'accompagnement de la marchandise doit être vérifiée immédiatement, dès réception de la livraison. AC Motoren GmbH n'assume aucune garantie pour les défauts faisant l'objet d'une réclamation ultérieure. Réclamer :

- Dommages de transport visibles à la livraison
- Défauts et/ou incomplétudes visibles

3. Transport et stockage

3.1 Indications pour le transport

Pour le transport, il faut les oeillets de levage ou les vis à anneau des moteurs en utilisant des élingues appropriées. Les oeillets de levage ou les vis à anneau des moteurs ne sont destinés qu'au levage des moteurs sans pièces rapportées supplémentaires, telles que plaques de base, réducteurs, etc. Avant le transport, assurez-vous que les oeillets de levage ou les vis à anneau des moteurs sont vissés jusqu'à la butée et que l'élingue est correctement fixée et ne présente pas de dommages. Si les anneaux de levage sont retirés après la mise en place, les trous taraudés doivent être obturés durablement conformément au type de protection.

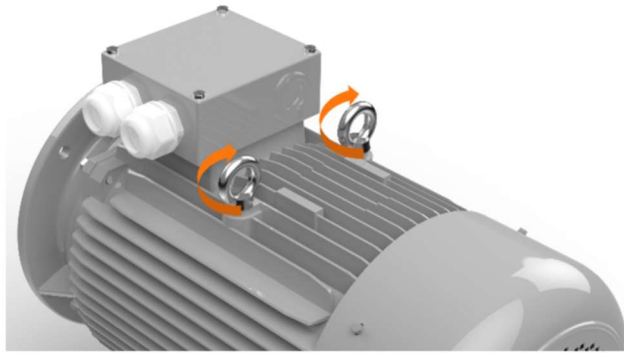


Illustration1 : Visser les anneaux de levage jusqu'à la butée avant le transport

Pour les moteurs avec indice de protection élevé (IP65, IP56, IP66) ainsi que pour les moteurs Ex, les vis à anneau de levage (DIN580) doivent être retirées après l'installation (elles sont présentes sur les moteurs en fonte grise à partir de la taille 100 des séries ACM et AWM). Les trous taraudés ouverts doivent être fermés par les vis à tête hexagonale (ISO4017) et les rondelles (DIN125) fournies avec un couple de serrage conforme au *Tableau15* : Couples de serrage pour les vis de fermeture de l'obturation. Utilisez le joint de surface Loctite pour étanchéifier durablement les trous taraudés en fonction du type de protection.

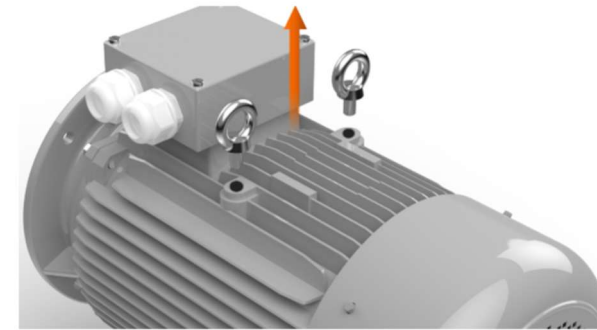


Illustration2 : Retrait des anneaux de levage

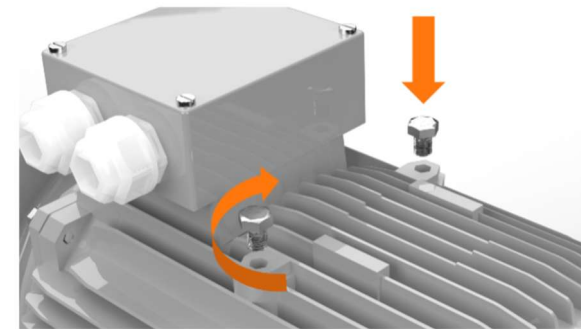


Illustration3 : Remplacement des boulons à œil par des boulons à tête hexagonale pour les moteurs avec IP élevé et les moteurs Ex

REMARQUE

Après l'installation, les anneaux de levage doivent être étanchéifiés avec de la Loctite et vissés jusqu'à la butée dans le trou fileté. Les trous taraudés doivent être obturés durablement en fonction du type de protection IP. Pour les moteurs avec un indice de protection IP élevé et les moteurs Ex, utilisez les vis à tête hexagonale fournies.

Ne retirez les éventuelles sécurités de transport qu'avant la mise en service et conservez les sécurités de transport en lieu sûr jusqu'à un éventuel nouveau transport.

3.2 Remarques sur le stockage

Stockez les moteurs uniquement dans des locaux fermés et secs et protégez-les contre les dommages mécaniques. Les locaux de stockage et de transport doivent remplir les conditions environnementales suivantes :

- Plage de température -20°C à +50°C
- Humidité maximale de 60

Protéger contre les influences environnementales nocives en cas de stockage de courte durée à l'air libre. Les moteurs ne doivent pas être transportés et stockés sur le capot du ventilateur.

Faites tourner l'arbre du moteur au moins une fois par an et veillez à ce que l'environnement soit exempt de vibrations afin d'éviter les dommages dus à l'arrêt des roulements. En cas de période de stockage prolongée, respectez les mesures supplémentaires du *chapitre 3.2.1*. Après une période de stockage ou d'arrêt de plus de 12 mois, il convient de vérifier l'état de la graisse de toutes les pièces à lubrifier, telles que les roulements et les bagues d'étanchéité de l'arbre, avant la mise en service, le cas échéant en mesurant les vibrations. Si l'on constate un déshuilage ou un encrassement des moteurs à roulements ouverts, la graisse doit être renouvelée. Les moteurs avec type de roulement fermé (type .ZZ. / .RS. / .RZ) devraient être remis en stock après 48 mois d'arrêt.

REMARQUE

Après une longue période de stockage ou d'arrêt, il convient de procéder à un contrôle des roulements et de la résistance d'isolation avant la mise en service.

3.2.1 Mesures supplémentaires en cas d'entreposage de plus de 12 mois

- Vérifier la résistance d'isolement de tous les enroulements
- Vérifiez la présence de particules étrangères dans la boîte à bornes.
- Vérifier les connexions des câbles et les couples de serrage sur le bornier
- Vérifiez que le joint de la boîte à bornes n'est pas endommagé.
- Purgez le condensat des moteurs dotés de trous d'évacuation de l'eau de condensation.

4. Installation et montage

4.1 Généralités

Respectez les consignes suivantes lors de l'installation et du montage :

- Ce mode d'emploi est à la disposition du personnel.
- Utilisation uniquement des tailles de filetage prescrites dans la norme EN 50347 pour la fixation des pieds et des brides et de la classe de résistance requise pour les raccords vissés.
- Lors de l'installation de moteurs avec pieds et accouplement direct, s'assurer d'un appui régulier, d'un alignement précis et de la tolérance d'alignement prescrite au *chapitre 4.2*.
- Lors du montage de moteurs avec bride, le responsable de l'installation a choisi l'ajustement correct de la contre-bride et de la bague de centrage.

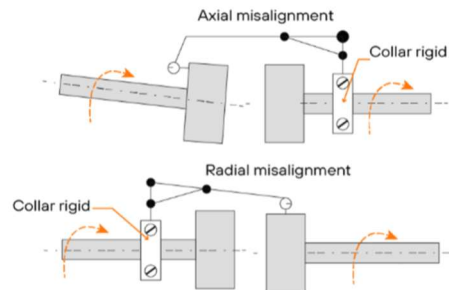


Figure4 : décalage axial et radial de l'arbre

- Veillez à ce que l'environnement soit exempt de vibrations. Il faut éviter les résonances dues à la structure avec la fréquence de rotation et le double de la fréquence du réseau.
- Tourner le rotor à la main, rechercher des bruits de frottement inhabituels. Contrôler le sens de rotation à l'état accouplé.
- Ne monter ou démonter les éléments d'entraînement (poulie, embrayage, etc.) qu'avec des dispositifs appropriés et les recouvrir d'une protection contre les contacts accidentels. L'élément à enfiler doit être chauffé. Les éléments de

transmission ne doivent pas être frappés sur l'arbre. Éviter toute tension inadmissible de la courroie.

- La ventilation ne doit pas être empêchée. Il faut veiller à ce que le fluide de refroidissement réchauffé qui a été soufflé ne soit pas réaspiré. Respectez les distances minimales entre le ventilateur et le mur indiquées au *chapitre 4.3*.
- Toutes les pièces montées en bout d'arbre doivent être soigneusement équilibrées dynamiquement. Les rotors en version standard sont équilibrés en usine avec une demi-clavette (consulter la documentation d'accompagnement).
- L'utilisation de roulements à rouleaux cylindriques ("roulements NU renforcés") permet d'absorber des forces radiales ou des masses importantes en bout d'arbre moteur. La charge radiale minimale en bout d'arbre doit être égale à un quart de la charge radiale admissible. La charge radiale et axiale admissible sur l'arbre doit toujours être prise en compte pour tous les types de roulements.
- L'utilisateur veille à ce que le trou d'évacuation de l'eau de condensation (voir *Figure 5*) sur les moteurs à indice de protection IP élevé (IPX6/IP6X) soit fermé de manière étanche à l'eau ou à la poussière après le drainage, ainsi que pendant le transport et le stockage, et qu'il soit étanchéifié avec un joint de surface Loctite.

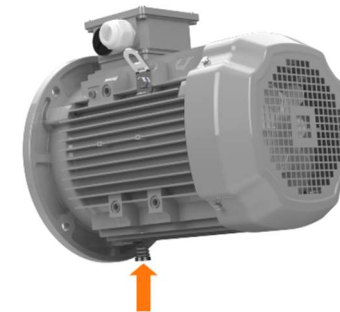


Figure5 : Etancher et fermer le trou d'évacuation de l'eau de condensation avec de la Loctite après le drainage.

- Pour les modèles IM B14 et IM B34 (type de bride selon EN 50347), les profondeurs de vissage maximales indiquées dans le *Tableau 1* doivent être

respectées. Si un moteur IM B14 et IM B34 est utilisé sans montage sur bride, l'utilisateur doit prendre les mesures de protection appropriées contre la pénétration de particules étrangères et de liquides au niveau des trous de passage. Cela concerne également le stockage des moteurs.

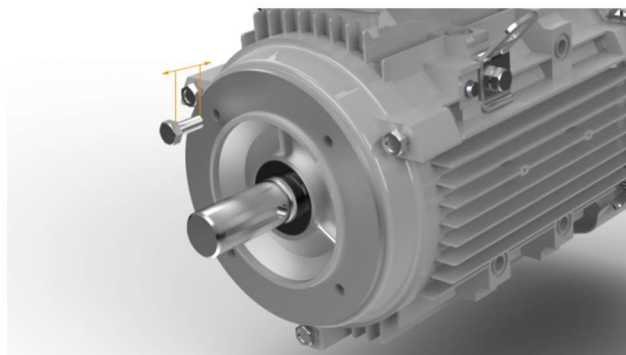


Figure6 : Profondeur de vissage

Taille	Type de bride selon EN50347	Profondeur de vissage	Taille	Type de bride selon EN50347	Profondeur de vissage
56-63	FT65-FT75	8 mm	100-112	FT130	15 mm
71	FT85	10 mm	132	FT165	17 mm
80	FT100	11 mm	160	FT215	24 mm
90	FT115	14 mm			

Tableau1 : Profondeur de vissage pour les modèles IM B14 et IM B34

4.2 Tolérances d'alignement

Un alignement correct et soigneux du moteur permet d'éviter des tensions accrues dans les pièces de fixation. Respectez les tolérances générales indiquées dans le Tableau2 pour un alignement correct de l'arbre.

Vitesse de rotation (tr/min)	Décalage axial/radial	Erreur angulaire, mm/100
0-1000	0,07 mm	0,06
1000-2000	0,05 mm	0,05

2000-3000	0,03 mm	0,04
3000-4000	0,02 mm	0,03
4000-5000	0,01 mm	0,02
5000-6000	<0,01 mm	0,01

Tableau2 : Tolérances générales pour l'alignement des arbres

4.3 Distances minimales par rapport au mur

Un emplacement d'utilisation correct du moteur permet d'éviter un échauffement accru du moteur dû à un flux d'air de refroidissement insuffisant. Respectez les distances minimales entre le ventilateur du moteur et le mur indiquées dans le Tableau3.

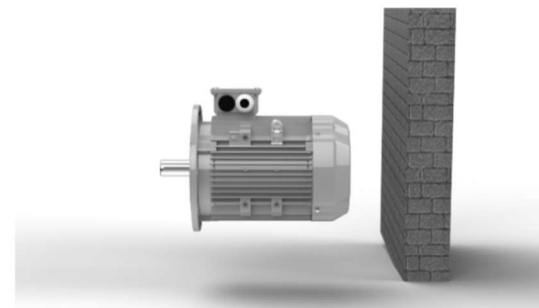


Illustration7 : Distance par rapport au mur

Taille	Distance au mur
56	22 mm - toutes les séries
63	25 mm - toutes les séries
71	28 mm - toutes les séries
80	32 mm - toutes les séries
90	34 mm - toutes les séries
100	36 mm - toutes les séries
112	42 mm - toutes les séries
132	45 mm - toutes les séries
160-180	60 mm - toutes les séries
200-225	65 mm - toutes les séries
250-280	70 mm - séries ACM ACY AWM 90 mm - séries AOA AOM
315-355	75 mm - séries ACM ACY AWM 110 mm - séries AOA AOM

Tableau3 : Distances minimales par rapport au mur

5. Raccordement électrique

5.1 Généralités

Les interventions sur les moteurs ne doivent être effectuées que par un personnel qualifié sur un moteur à l'arrêt, déconnecté et protégé contre tout redémarrage intempestif, en tenant compte des règles de sécurité du *chapitre 1.3*. Ceci est également valable pour les circuits électriques auxiliaires (chauffage à l'arrêt). Les indications de la plaque signalétique ainsi que le schéma de raccordement dans la boîte à bornes doivent être respectés.

REMARQUE

Les indications figurant sur la plaque signalétique du moteur doivent être respectées !

Les indications de la norme CEI / EN 60034-1 (VDE 0530-1) concernant le fonctionnement aux limites des plages A ($\pm 5\%$ d'écart de tension ou $\pm 2\%$ d'écart de fréquence) et B et l'échauffement et l'écart des données de fonctionnement par rapport aux données nominales qui en découlent, doivent être respectées. Les câbles de raccordement doivent être conçus en fonction des conditions prescrites par la norme DIN VDE 0100 en fonction de l'installation (intensité, température ambiante, type de pose, etc.). Le raccordement doit être effectué de manière à maintenir une connexion électrique sûre et durable (pas d'extrémités de fils saillantes). Pour les raccordements de tous les câbles principaux, il convient d'utiliser des cosses à anneau appropriées afin de garantir une connexion sûre du conducteur de protection. Les couples de serrage sont indiqués dans le *Tableau 4*.

REMARQUE

Utiliser des câbles de raccordement appropriés !

5.1.1 Raccordement du conducteur de protection et du dispositif de protection du moteur

Les dimensions des filetages pour le raccordement du câble principal ainsi que pour le conducteur de protection sont indiquées dans le *Tableau 4*.

Série Taille Filetage	Filetage Raccordement du câble principal	Couple de serrage du connecteur du câble principal (Nm) Min. - Max.	Filetage Raccordement du conducteur de protection
ACA BG56	M4	1,9 - 2,2	M4
ACA BG63-132	M5	3,9 - 4,5	M5
ACM BG160-180	M6	6,6 - 7,5	M6
ACM BG200-225	M8	16,0 - 18,4	M8
ACM BG250-280	M10	32,0 - 36,0	M10
ACM BG315	M16	139,0 - 159,0	M10
ACM BG355	M20	273,0 - 312,0	M10
ACY BG56	M4	1,9 - 2,2	M4
ACY BG63-132	M5	3,9 - 4,5	M5
AFS 80-112	M4	0,8 - 1,4	M4
AFS BG132	M5	1,5 - 3,5	M5
AMY BG160-180	M6	6,6 - 7,5	M6
AMY BG200-225	M8	16,0 - 18,4	M8
AMY BG250-280	M10	32,0 - 36,0	M10
AOA BG132	M5	1,5 - 3,5	M5
AOA BG160-180	M6	3,0 - 6,0	M6
AOA BG200-225	M8	5,8 - 8,5	M8
AOA BG80-112	M4	0,8 - 1,4	M4
AOM BG200-225	M8	5,8 - 8,5	M8
AOM BG250-280	M10	10,0 - 16,0	M10
AOM BG315-355	M12	16,0 - 25,0	M12
AWM BG160-180	M6	6,6 - 7,5	M6
AWM BG200-225	M8	16,0 - 18,4	M8
AWM BG250-280	M10	32,0 - 36,0	M10
AWM BG315	M12	68,0 - 74,0	M8
AWM BG355-400	M16	139,0 - 159,0	M8

Tableau 4 : Couples de serrage et taille du filetage pour le raccordement du câble principal et du conducteur de protection

Les moteurs Ex sont équipés en standard d'une thermistance (thermistance à froid, PTC) comme dispositif de protection du moteur. Pour tous les moteurs triphasés basse tension et les moteurs à courant alternatif basse tension, les sondes de température suivantes sont montées en option dans les têtes d'enroulement du stator ou dans les paliers à roulement pour surveiller la température ou protéger les composants du moteur :

- Sonde à résistance (Pt100 / Pt1000)
- Interrupteur bimétallique (PTO)
- Thermistance (thermistance à froid, PTC)

Le chauffage à l'arrêt est monté en option dans les têtes de bobinage du stator afin d'éviter la formation d'eau de condensation et les dommages dus au gel qui en découlent en cas d'arrêt dans un environnement froid. Les raccordements de la sonde de température et du chauffage à l'arrêt se trouvent dans la boîte de raccordement du moteur ou dans la boîte à bornes auxiliaire séparée. Respecter les indications des fiches techniques du moteur et de la documentation correspondante, les indications de la plaque signalétique ainsi que les consignes suivantes pour le raccordement de la sonde de température et du chauffage à l'arrêt :

- Respectez les exigences de la norme CEI 60664-1 ou CEI 61800-5-1 et les règles de sécurité du *chapitre 1.3* .
- Respectez les schémas de raccordement du *site chapitre 5.1.2-5.1.8*. ainsi que *Figure 39 à l'illustration 45*
- Utilisez un circuit de verrouillage pour vous assurer que le chauffage d'appoint ne s'allume pas lorsque le moteur tourne.
- En cas de mesure ultérieure de la résistance à froid (à environ 20°C) du circuit de la sonde, nécessaire avant la première mise en marche du moteur, la tension de mesure ne doit pas dépasser 2,5 V de courant continu.

5.1.2 Boîte de jonction moteurs triphasés ACA, ACM 56 - 132 ; AFS 80 - 160

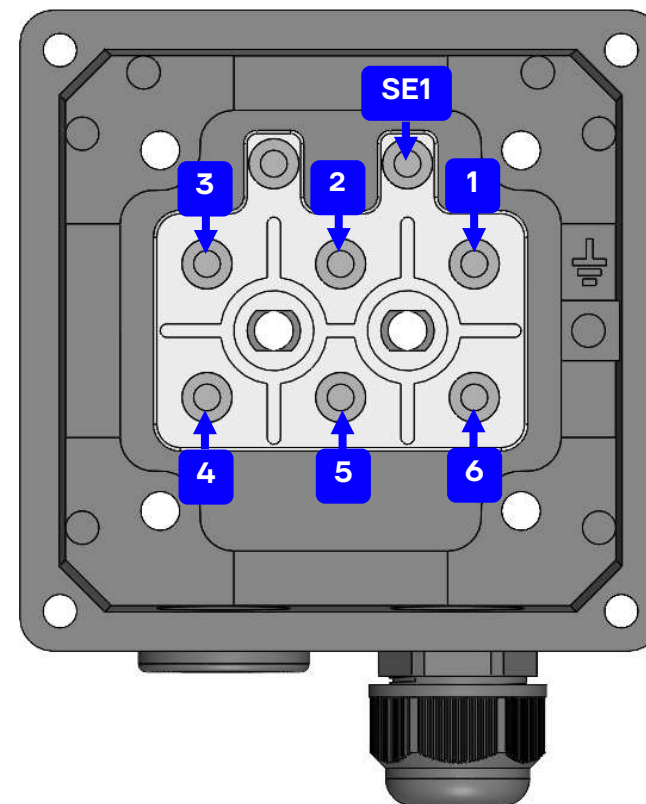


Figure 8 : Boîte de jonction des moteurs triphasés ACA, ACM 56 - 132 ; AFS 80 - 160

Schéma de connexion AP1	Dispositifs de protection du moteur possibles
Borne 1 = V2 Borne 2 = U2 Borne 3 = W2 Borne 4 = U1 Borne 5 = V1 Borne 6 = W1	Bornes SE1 : PTC / PTO

Tableau 5 : Schéma de raccordement des moteurs triphasés ACA, ACM 56 - 132 ; AFS 80 - 160

5.1.3 Boîte de jonction moteurs triphasés ACA, ACM, AMY 160 - 280

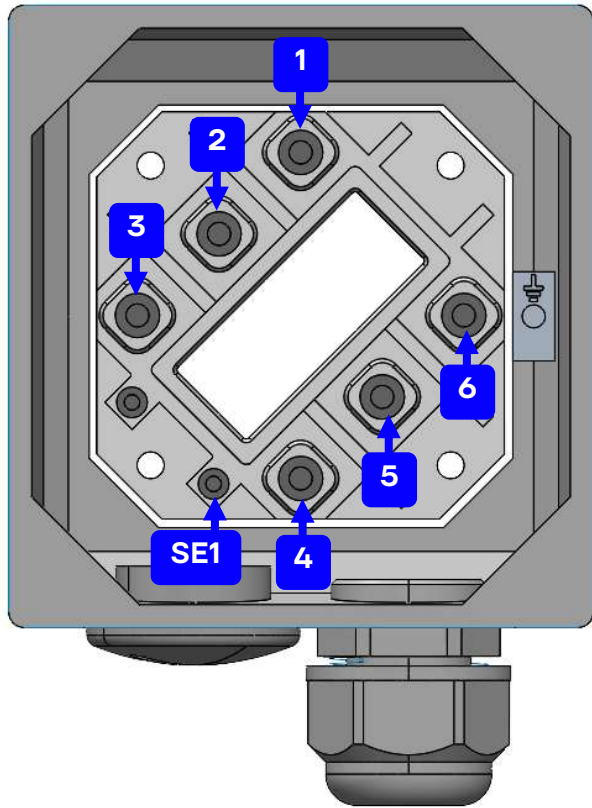


Illustration9 : Boîte de raccordement des moteurs triphasés ACA, ACM, AMY 160 - 280

Schéma de connexion AP2	Dispositifs de protection du moteur possibles
Borne 1 = V2 Borne 2 = U2 Borne 3 = W2 Borne 4 = U1 Borne 5 = V1 Borne 6 = W1	Bornes SE1 : PTC / PTO

Tableau6 : Schéma de raccordement des moteurs triphasés ACA, ACM, AMY 160 - 280

5.1.4 Boîte de jonction moteurs triphasés ACA, ACM 56 - 132 ; AFS 80-160

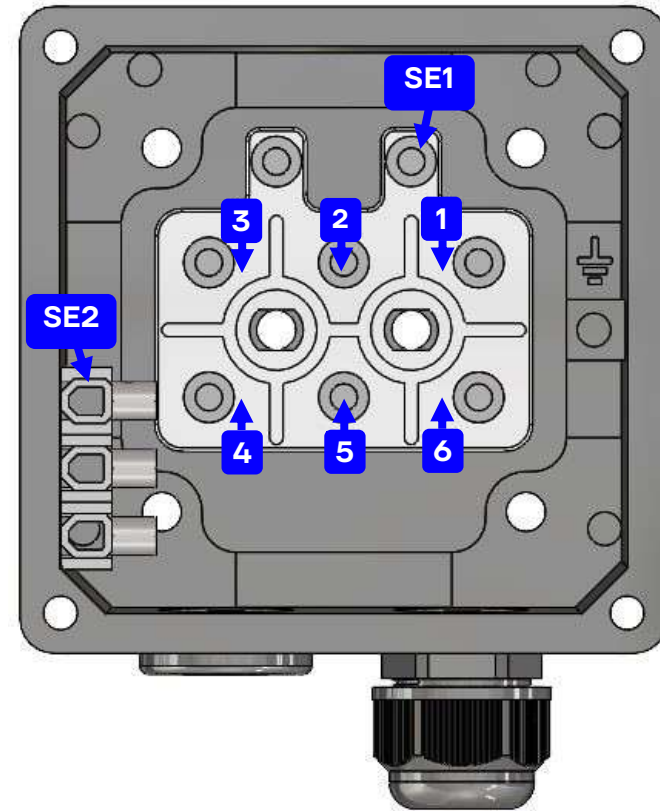
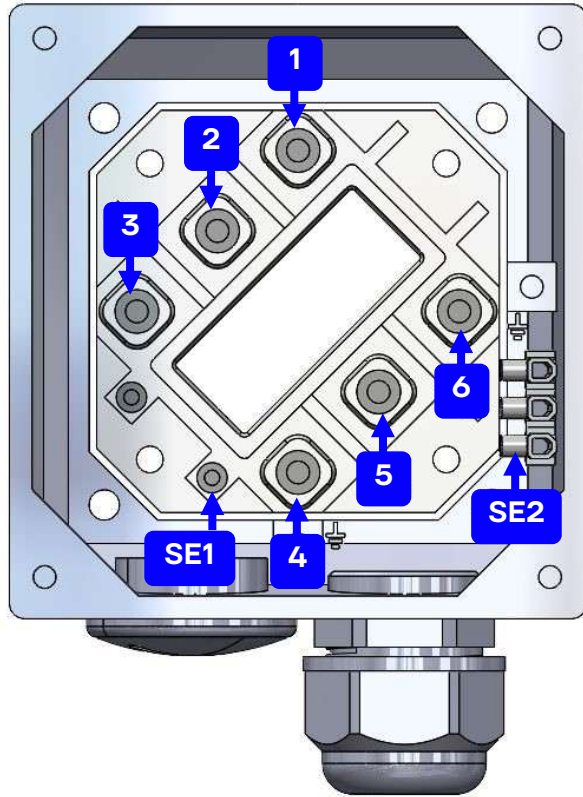


Figure10 : Boîte de jonction des moteurs triphasés ACA, ACM 56 - 132 ; AFS 80 - 160

Schéma de connexion AP3	Dispositifs de protection du moteur possibles
Borne 1 = V2 Borne 2 = U2 Borne 3 = W2 Borne 4 = U1 Borne 5 = V1 Borne 6 = W1	Bornes SE1 : PTC / PTO Bornes SE2 : PT100 / PT1000 / chauffage

Tableau7 : Schéma de raccordement des moteurs triphasés ACA, ACM 56 - 132 ; AFS 80 - 160

5.1.5 Boîte de jonction moteurs triphasés ACA, ACM, AWM, AMY 160 - 280



5.1.6 Boîte de jonction moteurs triphasés AWM 315 -

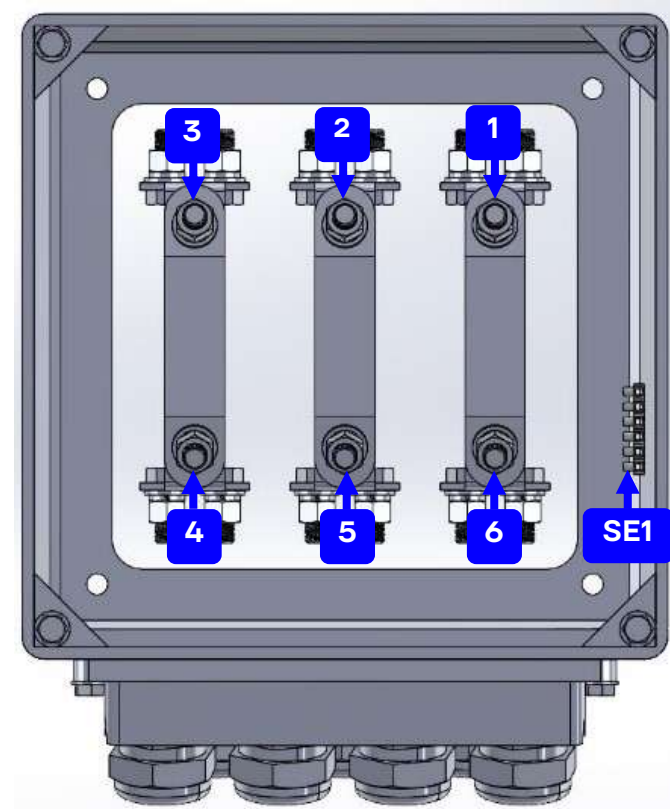


Illustration11 : Boîte de raccordement des moteurs triphasés ACA, ACM, AWM, AMY 160 - 280

Schéma de connexion AP4	Dispositifs de protection du moteur possibles
Borne 1 = V2 Borne 2 = U2 Borne 3 = W2 Borne 4 = U1 Borne 5 = V1 Borne 6 = W1	Bornes SE1 : PTC / PTO Bornes SE2 : PTC / PTO / PT100 / PT1000 / chauffage

Tableau8 : Schéma de raccordement des moteurs triphasés ACA, ACM, AWM, AMY 160 - 280

Illustration12 : Boîtier de raccordement des moteurs triphasés AWM 315 - 450

Schéma de connexion AP5	Dispositifs de protection du moteur possibles
Borne 1 = V2 Borne 2 = U2 Borne 3 = W2 Borne 4 = U1 Borne 5 = V1 Borne 6 = W1	Bornes SE1 : PTC / PTO / PT100 / PT1000 / chauffage

Tableau9 : Schéma de raccordement des moteurs triphasés AWM 315 - 450

5.1.7 Boîte de jonction moteurs triphasés ACM 315 - 355

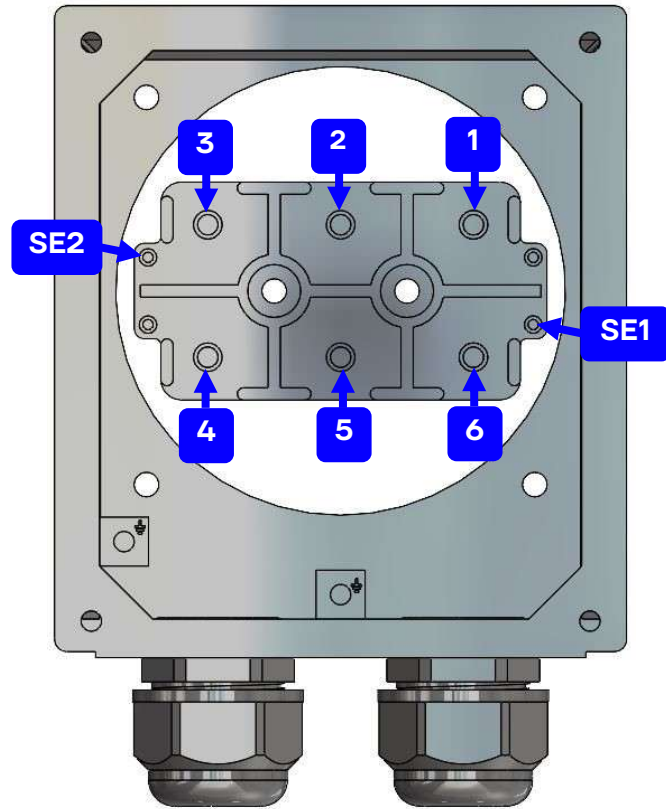


Figure13 : Boîte de jonction des moteurs triphasés ACM 315 - 355

Schéma de connexion AP6	Dispositifs de protection du moteur possibles
Borne 1 = V2 Borne 2 = U2 Borne 3 = W2 Borne 4 = U1 Borne 5 = V1 Borne 6 = W1	Bornes SE1 : PTC / PTO Bornes SE2 : PT100 / PT1000 / chauffage

Tableau10 : Schéma de raccordement des moteurs triphasés ACM 315 - 355

5.1.8 Boîte de jonction moteurs triphasés ACM 315 - 355

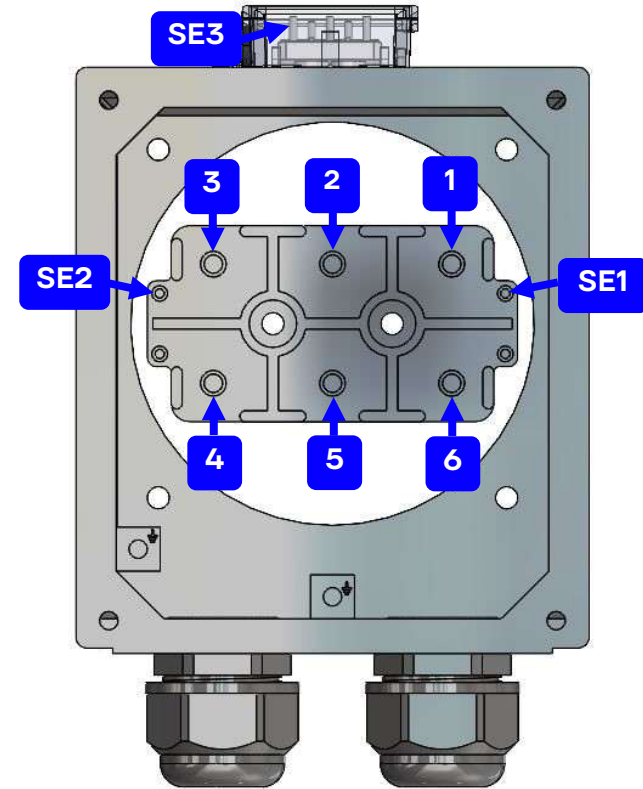


Figure14 : Boîte de jonction des moteurs triphasés ACM 315 - 355

Schéma de connexion AP7	Dispositifs de protection du moteur possibles
Borne 1 = V2 Borne 2 = U2 Borne 3 = W2 Borne 4 = U1 Borne 5 = V1 Borne 6 = W1	Bornes SE1 : PTC / PTO Bornes SE2 : PT100 / PT1000 / chauffage Bornes SE3 : PT100 / PT1000 / chauffage

Tableau SEQ Tabelle * ARABIC 11 : Schéma de raccordement des moteurs triphasés ACM 315 - 355

Aucun corps étranger, aucune saleté ni aucune humidité ne doivent se trouver dans le boîtier de raccordement. Les moteurs en version standard sont livrés avec des obturateurs dans les ouvertures d'entrée de câbles qui conviennent uniquement au transport et au stockage dans les locaux et conditions ambiantes selon *chapitre 3.2*. Les obturateurs ainsi que les autres ouvertures d'entrée de câbles non utilisées et la boîte à bornes doivent être fermés de manière étanche à la poussière et à l'eau par le responsable de l'installation avant la mise en service. Vérifiez l'état de tous les joints d'étanchéité pour voir s'ils sont endommagés et retirez la clavette avant de procéder à un essai de fonctionnement.

5.2 Compatibilité électromagnétique

La conformité des moteurs en tant qu'unité de construction autonome avec les normes CEM a été vérifiée. L'utilisateur est responsable de garantir par des mesures appropriées que les appareils ou les installations dans leur ensemble sont conformes aux normes applicables de la CEM. Chaque moteur est accompagné du schéma de câblage obligatoire selon lequel le raccordement doit être effectué (*Figure39 à l'illustration45*).

5.3 Raccordement de lignes sortantes

Pour les moteurs dont les câbles sont sortis, la plaque à bornes est démontée en usine et les câbles de raccordement sont reliés aux bornes de l'enroulement statorique. Les câbles de raccordement sont repérés par des couleurs, l'attribution des couleurs est collée sur la plaque de recouvrement. En cas d'exécution avec boîte à bornes, les différents fils sont étiquetés. Le responsable de l'installation raccorde les différents câbles conformément à cette attribution directement dans l'armoire électrique de son installation.

5.4 Zone de serrage du presse-étoupe

Respectez les plages de serrage de chaque presse-étoupe indiquées dans le *Tableau1* : Plages de serrage des presse-étoupes :

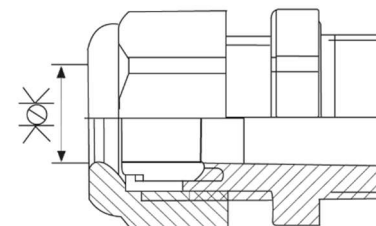


Illustration15 : Zone de serrage

Presse-étoupe	Série	Plage de serrage, mm
M16 x 1,5	Tous les	3,5 - 8
M20 x 1,5	Tous les	5 - 11
M25 x 1,5	ACA	9 - 16
	AOA	10 - 18
M32 x 1,5	ACA ACY	11 - 20
	AOA	12 - 25
M40 x 1,5	ACM AMY	19 - 29
	AOA AOM	18 - 32
M50 x 1,5	ACM AMY	30 - 35
	AOA AOM	27 - 39
M63 x 1,5	ACM AWM	29 - 40
	AOM	33 - 46
M72 x 2,0	AWM	44 - 52

Tableau1 : Plages de serrage des presse-étoupes

5.4.1 Distances d'air minimales

Respectez les *Tableau2* : Distances d'air minimales entre les parties non isolées sont respectées. Ces valeurs sont valables pour une utilisation jusqu'à 1000 m au-dessus de zéro (lieu d'utilisation).

valeur efficace de la tension, V	Distance minimale de ventilation, mm
≤500V	3
≤630V	5,5
≤1000	8,0

Tableau2 : Distances d'air minimales

5.4.2 Raccordement de la ventilation forcée

Les moteurs des séries ACA, ACM et AWM peuvent être configurés en option avec une ventilation forcée (type de refroidissement IC416 selon IEC 60034-6). Respecter les indications des fiches techniques des moteurs et de la documentation correspondante, les indications de la plaque signalétique ainsi que les remarques suivantes lors du raccordement de la ventilation forcée :

- Respectez les exigences de la norme CEI 60664-1 ou CEI 61800-5-1 et les règles de sécurité du *chapitre 1.3*.
- Respectez les schémas de connexion du *chapitre 11*.
- Ne mettez pas le moteur en marche sans ventilation forcée.

5.4.3 Raccordement du convertisseur de fréquence

Lors de l'utilisation de moteurs en version standard, respectez les pointes de tension maximales admissibles selon CEI 60034 - 18 - 41. Respectez les consignes CEM du fabricant du convertisseur et assurez-vous que l'exécution est conforme à la CEM Fonctionnement

5.5 Mise en service

L'installation doit être effectuée dans le respect des prescriptions en vigueur par un personnel formé à cet effet, sur un moteur hors tension, en respectant les règles de sécurité et les consignes du *chapitre 0 - 6*. Les données de la plaque signalétique du moteur doivent être comparées aux conditions du réseau. Les dimensions des câbles de raccordement doivent être adaptées aux courants nominaux du moteur. Les moteurs doivent être mis en service avec une protection contre les surintensités réglée en fonction des données nominales (1,1 fois le courant nominal) du moteur. Dans le cas contraire, il n'y a pas de droit à la garantie en cas d'endommagement du bobinage.

REMARQUE

Avant la mise en service, effectuer un contrôle de la résistance d'isolation !

Avant la première mise en marche du moteur, il est recommandé de contrôler la résistance d'isolation du bobinage (pour les moteurs Ex, uniquement en dehors de la zone Ex). Celle-ci doit être mesurée à une température ambiante de 25°C et avec une tension continue de 500V (enroulements de moteur jusqu'à 400V) / 1000V (enroulements de moteur jusqu'à 800V) et être supérieure à 5MΩ. Après un

stockage prolongé (12 mois et plus), il convient de procéder à un test d'isolation et à une mesure des vibrations.

Pour la mise en service normale des moteurs, les mesures suivantes sont recommandées :

1. Vérifier que le raccordement a été effectué conformément au schéma de connexion.
2. Vérifiez que toutes les valeurs minimales des distances dans l'air entre les pièces nues sous tension entre elles et par rapport à la terre sont respectées.
3. Vérifiez que toutes les connexions de la boîte à bornes, les pièces de fixation et les connexions de mise à la terre sont bien serrées.
4. Vérifier que les dispositifs auxiliaires et supplémentaires sont en état de fonctionnement.
5. Vérifiez que les ouvertures d'entrée de câbles non utilisées et le trou d'évacuation de l'eau de condensation (le cas échéant) sont fermés de manière étanche à la poussière et à l'eau.
6. Vérifiez que le moteur est correctement monté et aligné.
7. Vérifier que les conditions de fonctionnement correspondent aux données prévues dans la documentation du moteur.
8. Vérifiez que l'arrivée d'air de refroidissement est garantie, si c'est le cas, effectuez un essai sur la ventilation forcée.
9. Vérifiez que le moteur ne présente pas de bruits et de vibrations lors d'un essai sans charge.
10. Vérifier que la consommation de courant à vide est inférieure à la valeur de courant indiquée sur la plaque signalétique du moteur.
11. Vérifier que le sens de rotation est correct
12. N'allumez la charge que lors d'une marche d'essai sans problème.
13. Remplissez un protocole de mise en service

Lors de la mise en service, il est recommandé d'observer la consommation de courant en charge afin de détecter immédiatement les éventuelles surcharges et asymétries côté réseau.

5.5.1 Couples de serrage

Les couples de serrage des vis du flasque, du couvercle de palier et de la boîte à bornes pour les moteurs de toutes les séries sont indiqués *Tableau14*.

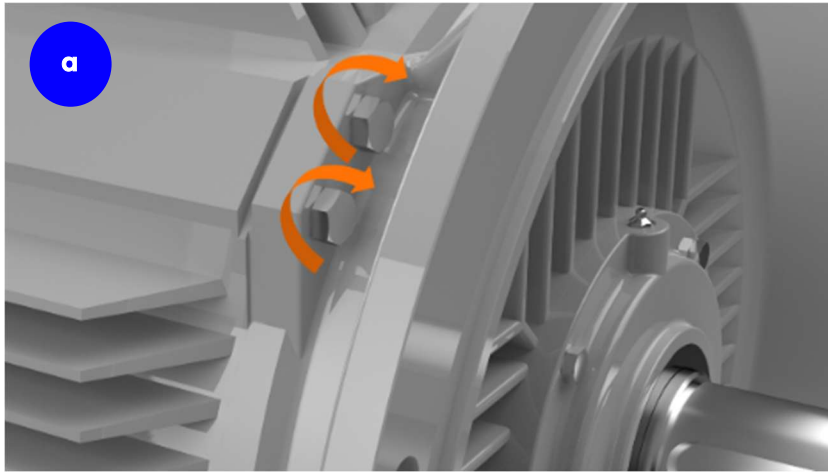


Illustration16 : Vis du flasque

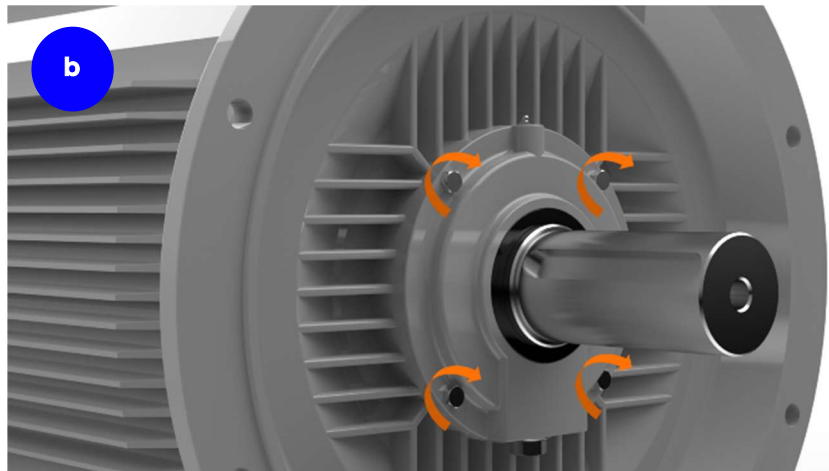


Figure17 : Vis du couvercle de palier

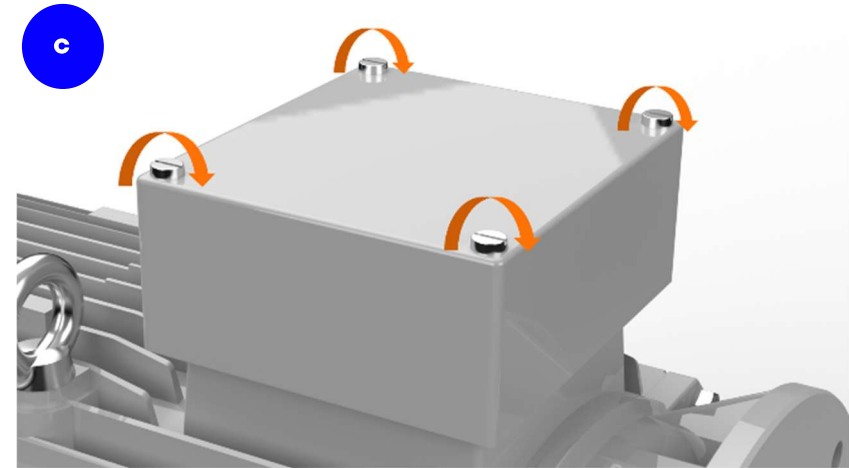


Figure18 : Vis de la boîte à bornes

M20	225,0	340,0
-----	-------	-------

Tableau15 : Couples de serrage des vis sur les pieds du moteur

Les couples de serrage pour les presse-étoupes en métal et en plastique pour le montage direct sur la machine ainsi que les autres presse-étoupes (par ex. réductions) doivent être appliqués conformément au *Tableau16* .

Taille	Forme de construction	Flasque (image a)	Couvercle de palier (image b)	Couvercle de la boîte à bornes (image c)	Boîte à bornes
Filetage / Couple de serrage (Nm)					
BG56	B3/B5/ B14	M4 / 2,0 Nm	-	M4 / 1,0 Nm	M4 / 2,0 Nm
BG63			-	M5 / 1,5 Nm	M5 / 3,0 Nm
BG71			-		
BG80		M6 / 7,0 Nm	-	M5 / 2,5 Nm	M5 / 4,0 Nm
BG90			-		
BG100		M8 / 17 Nm	-		
BG112			-		
BG132			-		
BG160			M6 / 7 Nm	M6 / 3,0 Nm	M6 / 4,5 Nm
BG180		M10 / 34 Nm	M8 / 17 Nm	M8 / 4,0 Nm	M8 / 7,0 Nm
BG200		M12 / 60 Nm	M10 / 34 Nm	M8 / 4,5 Nm	M10 / 11,5 Nm
BG225				M10 / 5,5 Nm	M10 / 12,5 Nm
BG250				M12 / 7,0 Nm	M12 / 16,0 Nm
BG280		M16 / 149 Nm	M10 / 34 Nm	M10 / 5,5 Nm	M10 / 12,5 Nm
BG315				M12 / 7,0 Nm	M12 / 16,0 Nm
BG355				M20 / 290 Nm	M12 / 7,0 Nm
BG400					

Tableau14 : Couples de serrage pour la boîte à bornes, le flasque et le couvercle de palier

Si un moteur est monté sur pieds (formes de construction B3, B34, B35), il faut respecter les couples de serrage suivants pour les vis (*Tableau15*)

Filetage	Couple de serrage (Nm) Min.	Couple de serrage (Nm) Couple de serrage max.
M4	2,0	3,0
M5	3,5	5,0
M6	6,0	9,0
M8	16,0	24,0
M10	30,0	44,0
M12	46,0	70,0
M16	110,0	165,0

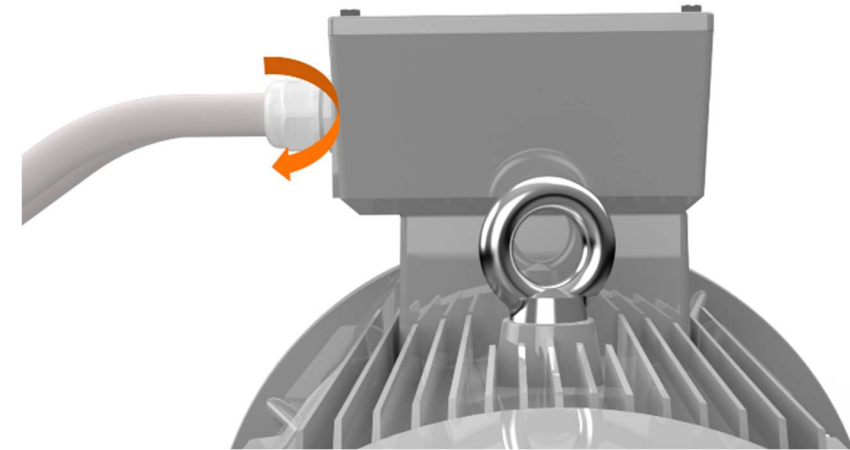


Illustration19 : serrage du presse-étoupe

Presse-étoupe	métal ±10% Nm	plastique ±10% Nm
M16 x 1,5	10	2
M20 x 1,5	12	4
M25 x 1,5		
M32 x 1,5	18	6
M40 x 1,5		11
M50 x 1,5	20	12
M63 x 1,5		13

Tableau16 : Couples de serrage pour les presse-étoupes

5.5.2 Valeurs de réglage pour les capteurs de bobinage et de surveillance

Tableau SEQ Tabelle * ARABIC 17 .

Position de la sonde	ATEX - Marquage	Préavis	Arrêt
Enroulement (classe d'isolation F)	-	130°C	150°C
	II 3G Ex ec IIC T3 Gc		
	II 3D Ex tc IIIB T200°C Dc		
	II 3D Ex tc IIIC T200°C Dc		
	II 3G Ex ec IIC T4 Gc	110°C	130°C
	II 3D Ex tc IIIB T125°C Dc	100°C	120°C
	II 3D Ex tc IIIC T125°C Dc		
Roulements (en version standard selon 7.3)	-	100°C	110°C

Tableau SEQ Tablelle * ARABIC 17 : Valeurs de réglage pour les sondes de température

5.6 Sélection du moteur et fonctionnement via un variateur de fréquence

Les variateur de fréquence ont élargi les possibilités d'utilisation des moteurs triphasés. Un variateur de fréquence permet de faire varier la vitesse des moteurs triphasés et de réaliser différents algorithmes de commande et de régulation en fonction de la topologie du système d'entraînement et des exigences de précision. Les moteurs AC présentés ici sont adaptés au fonctionnement avec des convertisseurs de fréquence courants à modulation de largeur d'impulsion (MLI). Veuillez tenir compte des informations supplémentaires du [chapitre 5.6.2](#) concernant la sollicitation maximale du bobinage et les mesures de protection CEM. Il est recommandé d'équiper chaque moteur à vitesse variable de sondes de température afin que celles-ci soient surveillées par le convertisseur de fréquence et protègent le moteur contre la surchauffe. en ce qui concerne les contraintes maximales du bobinage et les mesures de protection CEM. Il est recommandé d'équiper chaque moteur à vitesse variable de sondes de température afin que celles-ci soient surveillées par le convertisseur de fréquence et protègent le moteur contre la surchauffe.

5.6.1 Puissance et couple pour la commande U/f. Courbes caractéristiques 50Hz et 87Hz

La commande U/f représente la manière la plus simple de faire fonctionner les moteurs asynchrones avec une vitesse variable. Si la fréquence et l'amplitude de la tension d'un moteur asynchrone sont modifiées dans le même rapport, la courbe caractéristique naturelle du moteur (courbe vitesse - couple) se déplace le long de

l'axe de la vitesse. Lorsque la tension maximale est atteinte, seule la fréquence continue d'augmenter, la courbe caractéristique naturelle du moteur continue de se décaler, mais s'aplatit nettement.

Figure20 montre le décalage de la courbe caractéristique du moteur à différentes fréquences d'alimentation - $f_1, f_2 < f_3, f_4, f_5, f_6 > f_3$. $Mn_1, Mn_2, Mn_3, Mn_4, Mn_5, Mn_6$ sont les couples nominaux du moteur à la fréquence d'alimentation correspondante. $Mk_1, Mk_2, Mk_3, Mk_4, Mk_5, Mk_6$ sont les couples de basculement du moteur à la fréquence d'alimentation correspondante.

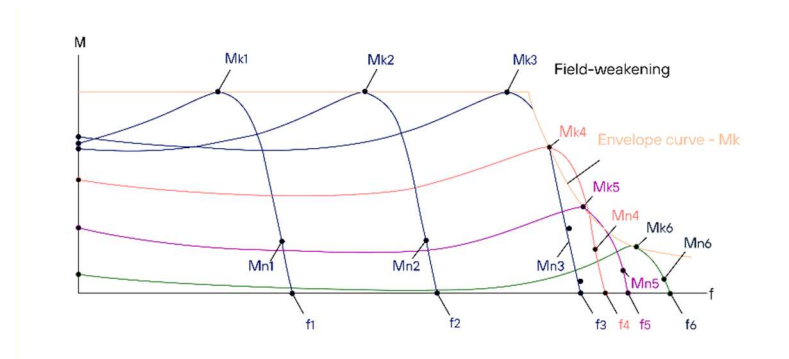


Figure20 : Décalage de la courbe caractéristique du moteur en cas de commande U/f.

f_3 est une fréquence de coupure. La zone des fréquences d'alimentation inférieures à f_3 est appelée zone de flux constant, la zone supérieure à f_3 est appelée zone de faiblesse de champ, qui se caractérise par des couples de rotation et de basculement décroissants du moteur.

Exemple A : un moteur asynchrone 1,5kW 4P 230/400V 50Hz doit être exploité avec une commande U/f à vitesse variable au moyen d'un convertisseur de fréquence avec une tension d'entrée de 400V. Le moteur a un couple nominal d'env. 10Nm, env. 1450 tours par minute et est raccordé en étoile au convertisseur de fréquence. Dans ce cas, il est possible d'appeler le couple nominal du moteur entre 5 et 50 Hz (plage à flux constant). La puissance mécanique maximale appelée sur l'arbre se calcule comme suit :

$$P, W = \frac{M, Nm \times Drehzahl, upm}{9550} \quad (1.1)$$

(plage à flux constant). La puissance mécanique maximale appelée sur l'arbre se calcule comme suit :

$$P, W = \frac{M, Nm \times Drehzahl, upm}{9550} \quad (1.2)$$

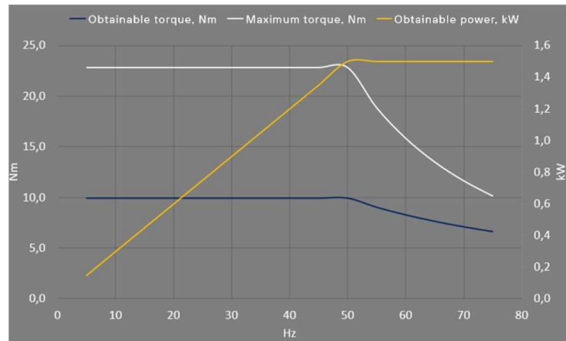


Figure21 : Fréquence de coupure 50Hz - f3

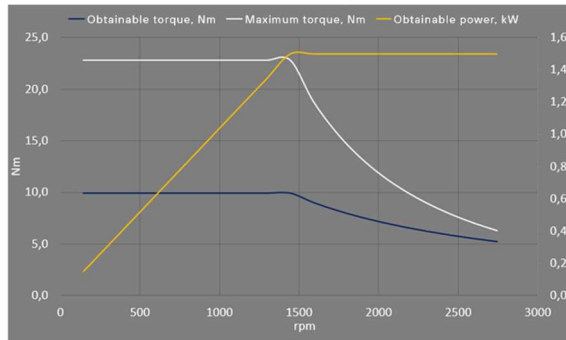


Figure22 : Courbe caractéristique 50Hz d'un moteur asynchrone 4P de 1,5kW

50Hz est la fréquence de coupure f3 dans Figure21, à partir de laquelle le moteur se trouve dans la zone de faiblesse du champ. Dans la zone de faiblesse du champ, le moteur fonctionne à puissance constante (1,5kW). Figure22 montre la courbe caractéristique de 50Hz avec une plage de réglage de vitesse de 1:10 pour le moteur de l'exemple A (pour IC411, tenir compte du facteur de réduction en fonctionnement continu).

Exemple B : un moteur asynchrone 1,5kW 4P 230/400V doit être exploité avec une commande U/f à vitesse variable au moyen d'un convertisseur de fréquence avec une tension d'entrée de 400V. Le moteur a un couple nominal d'environ 10Nm, environ 1450 tours par minute et est raccordé au variateur de fréquence en triangle. Dans ce cas, il est possible d'appeler le couple nominal du moteur entre 5 et 87 Hz

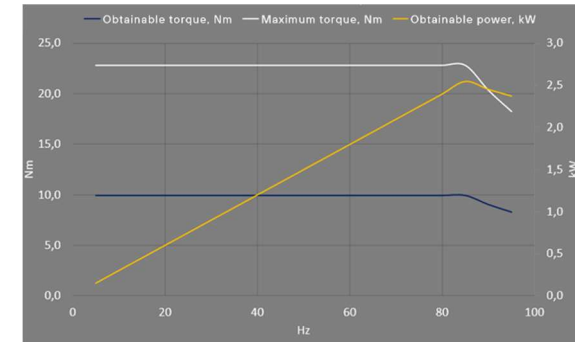


Figure23 : Fréquence de coupure 87Hz - f3

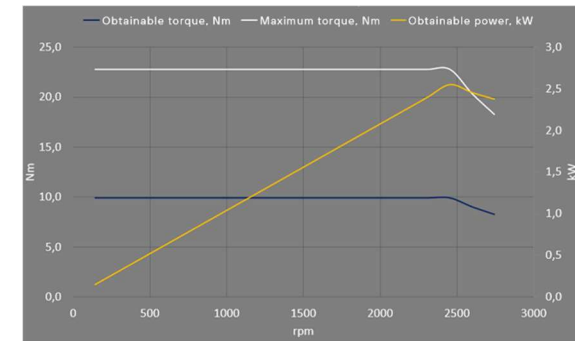


Figure24 : Courbe caractéristique à 87 Hz d'un moteur asynchrone 4P de 1,5kW

87Hz est ici la fréquence de coupure f3 au sens de la Figure23, à partir de laquelle le moteur se trouve dans la zone de faiblesse de champ. Dans la zone de faiblesse du champ, le moteur fonctionne à puissance constante (1,5kW). Figure24 montre la courbe caractéristique 87Hz avec une plage de réglage de vitesse de 1:17 pour le moteur de l'exemple A. (pour IC411, tenir compte du facteur de réduction en fonctionnement continu). Si les moteurs auto-ventilés (type de refroidissement IC411)

doivent être exploités en permanence avec régulation de vitesse dans la plage 5 - 50Hz, il faut tenir compte d'un facteur d'abattement pour le couple selon la *Figure25* dans les **formules 1.1** et **1.2**.

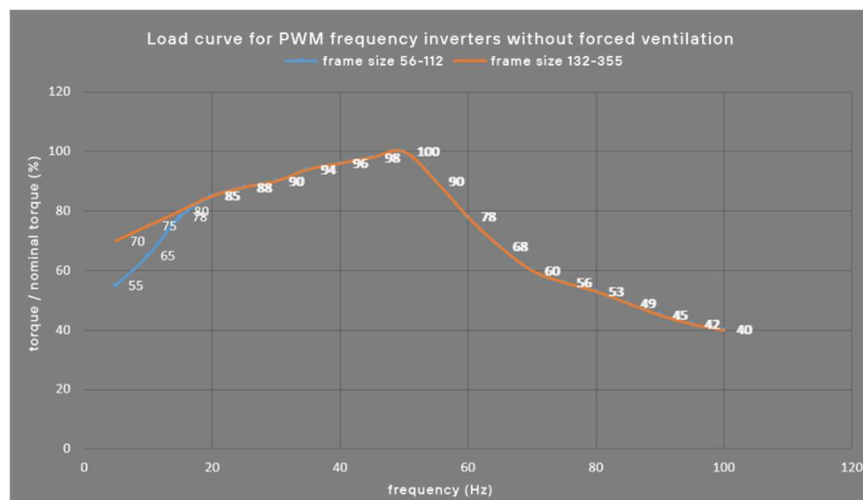


Figure25 : Facteur de réduction pour le couple en cas de fonctionnement avec un convertisseur de fréquence

⚠️ Ex DANGER - Explosion

Facteur de réduction pour le couple moteur selon *Figure25* doit être impérativement pris en compte pour les moteurs Ex en service continu dans la plage 5 - 50Hz. Le non-respect de cette règle peut entraîner un échauffement inadmissible du moteur et l'inflammation de l'atmosphère explosive.

REMARQUE

Respecter impérativement le facteur de réduction pour le couple lors du fonctionnement sur le convertisseur de fréquence !

Dans les applications où le couple est constant sur toute la plage de réglage, l'auto-refroidissement du moteur n'est pas suffisant. Pour de telles applications, il convient d'utiliser des moteurs à ventilation forcée avec le type de refroidissement IC416.

⚠️ Ex DANGER - Explosion

Dans la plage 5 - 50Hz des moteurs Ex à régulation de vitesse dans les applications à couple constant, les moteurs doivent être équipés d'une ventilation forcée Ex appropriée. Le non-respect de cette consigne peut entraîner un échauffement inadmissible du moteur et l'inflammation de l'atmosphère explosive.

5.6.2 Isolation du bobinage, courants de palier et vitesses de rotation maximales

Les moteurs standard de toutes les séries sont conçus pour être utilisés avec un convertisseur de fréquence ayant une tension d'entrée maximale de 480V. Pour des tensions d'entrée plus élevées, il convient d'utiliser des moteurs spéciaux avec bobinage VFD. La mise à la terre maximale admissible de l'Uphase pour un temps de montée de tension donné est indiquée *Figure26*. Si la tension autorisée est dépassée conformément à *Figure26*, des composants de limitation tels que des câbles de moteur spéciaux, des filtres ou des selfs doivent être installés. Les fabricants de convertisseurs de fréquence vous fourniront volontiers de plus amples informations.

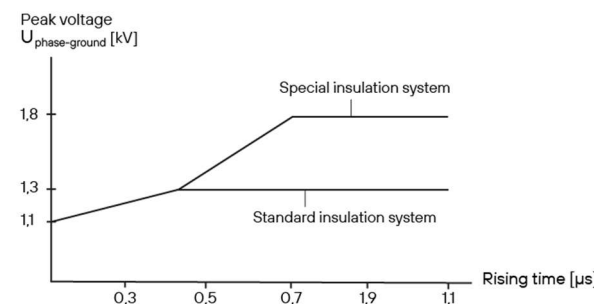


Figure26 : U_{LL} maximale autorisée en fonction du temps de montée de la tension

Veillez à ce que le paramétrage du variateur soit correct et consultez les indications correspondantes sur la plaque signalétique et dans la documentation correspondante du moteur. Respectez les instructions de service du fabricant du variateur et les remarques relatives à la CEM. Ne dépassez pas les vitesses maximales indiquées dans le **Tableau 3**: Vitesses maximales autorisées en cas de fonctionnement avec un convertisseur de fréquence.

- Utilisation d'un palier à roulement isolé électriquement du côté non-entraînement

Taille	Nombre de pôles	Série	Vitesse max. Vitesse de rotation, upm
56-160	2	ACA ACM ACY	6000
		AOA	4500
180-355	2	ACM AMY AWM	4500
		AOM	3600
56-280	4	Tous les	3000
315-355	4	Tous les	2250
56-280	6	Tous les	2000
315-355	6	Tous les	1500
56-280	8	Tous les	1500
315-355	8	Tous les	1125

Tableau 3: Vitesses maximales autorisées en cas de fonctionnement avec un convertisseur de fréquence

Prenez les mesures nécessaires pour réduire les courants de palier conformément à la norme DIN VDE 0530-25 Guide d'application pour les machines électriques tournantes destinées à être utilisées dans des systèmes d'entraînement. Tenez compte de l'ensemble du système composé du convertisseur, du moteur et de la machine. Les étapes suivantes sont appropriées à cet effet :

- Conception du système de mise à la terre à basse impédance
- Utilisation de filtres en mode commun (Common - Mode Filter) à la sortie du convertisseur
- limitation de la vitesse de montée de la tension au moyen d'un filtre de sortie
- Conception de la prise de contact sur une grande surface
- utilisation de câbles d'équipotentialité entre le moteur et la machine, entre le moteur et le variateur de vitesse
- utilisation d'un câble électrique symétrique et blindé
- Raccordement du blindage des deux côtés du moteur et du convertisseur
- Utilisation de raccords CEM

6. Maintenance

6.1 Généralités

Les travaux sur le moteur ne doivent être effectués que dans le respect des règles de sécurité et des consignes mentionnées au *chapitre 1 - 6*. Des entretiens, inspections et révisions soigneux et réguliers sont nécessaires pour détecter à temps d'éventuels dysfonctionnements et y remédier avant que des dommages consécutifs ne surviennent. Les délais généraux sont indiqués dans le **Tableau 4** (les délais doivent être adaptés aux conditions locales, telles que l'encrassement, la charge, etc.) Toutes les anomalies constatées lors des inspections doivent être corrigées immédiatement.

Tâche	Intervalle de temps	Délais
Première inspection	Après environ 500 h	Au plus tard après ½ an
Contrôle des voies d'air et de la surface du moteur	Selon le degré de pollution local	
Regraissage	Selon Tableau 8 Tableau 9 ou plaque signalétique	
Inspection principale	Une fois par an	10.000 h

Tableau 4 : Maintenance et inspections à déclarer

6.2 Première inspection

S'il y a lieu, évacuez l'eau de condensation par des trous de vidange et effectuez les contrôles suivants lorsque le moteur est à l'arrêt :

- Vérification des fondations.
- Les examens suivants sont effectués lorsque le moteur est en marche :
- Contrôle des caractéristiques électriques.
- Contrôle des températures de stockage.
- Vérification du bruit de fonctionnement.

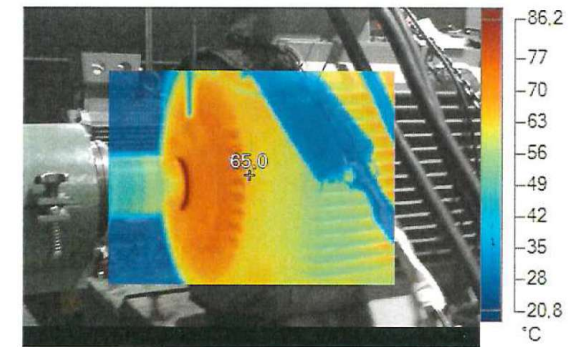


Figure 27: Mesure

6.3 Inspection principale

Les examens suivants sont effectués lorsque la machine est à l'arrêt :

- Vérification des fondations.
- Vérification de l'alignement du moteur.
- Contrôle des vis de fixation et des couples de serrage (voir [paragraphe 5.5.1](#)).
- Contrôle des câbles et des matériaux d'isolation. Le contrôle consiste à déterminer si les câbles et les matériaux d'isolation utilisés sont en bon état. Ils ne doivent pas présenter de décoloration ni même de traces de brûlures et ne doivent pas être cassés, fissurés ou défectueux d'une autre manière.
- Contrôle de la résistance d'isolation du bobinage (pour les moteurs Ex, uniquement autorisé en dehors de la zone Ex).
- Selon la qualité de la lubrification, les conditions environnementales locales et le mode de fonctionnement, il peut également être nécessaire de changer la graisse des roulements regraissables ("ouverts") ou de remplacer les bagues d'étanchéité de l'arbre après 10.000 heures de fonctionnement (mais au plus tard après l'expiration de la durée de garantie convenue).



Illustration 28: Inspection principale

Les examens suivants sont effectués lorsque le moteur est en marche :

- Contrôle des caractéristiques électriques
- Contrôle des températures de stockage
- Contrôle du bruit de fonctionnement
- Réalisation d'une analyse des vibrations des roulements

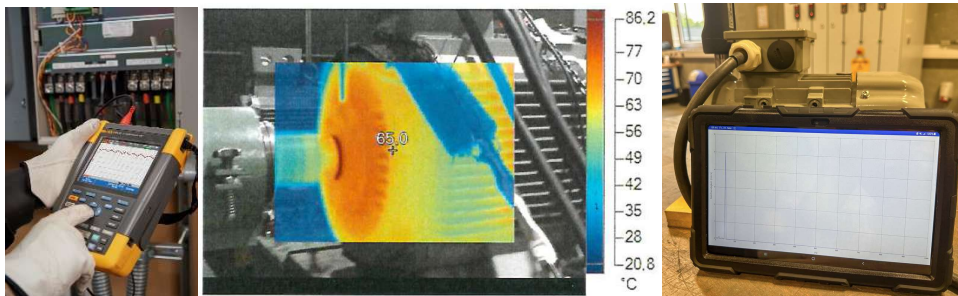


Illustration 29: Inspection principale

6.4 Lubrification des paliers à roulement. Graisse et intervalles de lubrification

La qualité de la graisse permet, pour une sollicitation du moteur (charge radiale et axiale, fréquence d'utilisation normale) et dans les conditions environnementales spécifiées dans la documentation du moteur, de faire fonctionner les moteurs avec un type de roulement non graissable (ZZ, 2RS, etc.) pendant 20.000 heures sans renouvellement de la graisse du roulement. L'état de la lubrification ainsi que l'ensemble du roulement devraient être contrôlés avant ce délai, le cas échéant au moyen d'une analyse des vibrations du roulement. Le nombre d'heures de

fonctionnement indiqué ainsi que les intervalles de relubrification pour les types de roulements ouverts ne sont valables que pour un fonctionnement à la vitesse nominale et une température de fonctionnement du roulement de 80°C (température ambiante de 40°C).

En cas de fonctionnement avec le variateur de fréquence ainsi qu'en cas de températures ambiantes élevées, les intervalles de lubrification indiqués selon *tableau 20* doivent être réduits en raison de l'échauffement plus important du moteur qui en résulte. Si, lors du fonctionnement du moteur sur le variateur de fréquence, la vitesse nominale est dépassée, l'intervalle de graissage est réduit en proportion inverse de l'augmentation de la vitesse selon le *tableau 21*. Multiplier les facteurs des *tableaux 20* et *21* par l'intervalle de graissage correspondant du *tableau 22* pour calculer l'intervalle de graissage adapté. Le graissage des roulements s'effectue après un nettoyage approfondi avec des solvants appropriés.

Un exemple de calcul pour un ACM 180 - 4P avec roulement à billes à gorge profonde 6311.C3, le moteur fonctionne à 70Hz et à une température ambiante de 50°C :

$$Schmierfrist = 5400 BS \times 0,70 \times 0,75 = 2835 BS$$

REMARQUE

En cas de fonctionnement à vitesse élevée ou à température ambiante, les intervalles de lubrification indiqués doivent être réduits conformément aux *tableaux 20* et *21*.

Température ambiante	41 - 45 °C	46 - 50°C	51 - 55°C	56 - 60°C
Facteur de réduction pour le délai de lubrification	0,90	0,70	0,55	0,30

Tableau5 : Réduction de l'intervalle de lubrification en cas de températures ambiantes élevées

Rapport fréquence de fonctionnement / 50Hz	1,0-1,2	1,21-1,3	1,31-1,4	1,41-1,5	Plus de 1,5
Facteur de réduction pour le délai de lubrification	0,95	0,85	0,75	0,55	0,35

Tableau6 : Réduction de l'intervalle de lubrification en cas de vitesses de rotation élevées

Les facteurs suivants et les conditions de fonctionnement particulières ont une influence supplémentaire sur les intervalles de remplacement des roulements et de lubrification :

- Installation verticale du moteur

- Grandes vibrations - ou chocs
- Fréquence de commutation et mode réversible
- Température élevée, pollution et humidité de l'environnement

Il convient d'utiliser des graisses à base d'huile et d'épaississant identiques. La quantité de graisse indiquée sur la plaque signalétique doit être respectée. Lors du premier regraissage, il faut utiliser environ le double de la quantité, car les tubes de graissage sont encore vides. La graisse usagée doit être éliminée après 3 opérations de regraissage.

En version standard, les moteurs des séries ACM, AWM et AMY jusqu'à la taille 280M incluse et de la série AOM jusqu'à la taille 225 incluse sont équipés d'un palier lubrifié à vie (type .ZZ. ou type .RS. ou .RZ). Si les moteurs doivent être équipés de roulements ouverts, mais aussi de roulements à isolation électrique ou de roulements à rouleaux cylindriques (roulements NU) conformément à la documentation du moteur, les intervalles de regraissage doivent être indiqués sur la plaque signalétique du moteur ou dans le *tableau 22*.

Taille	Nombre de pôles	Type de roulement FR	Type de roulement NDE	Intervalles de relubrification, h	Quantité de graisse de regraissage, g
Série ACM et AMY. Les moteurs de classe IE2 et IE3 sont marqués d'un (*), les moteurs de classe IE4 et IE5 d'un (**).					
160	2	6309.C3* / NU309 6209.C3** / NU309	6309.C3* 6209.C3**	2000	20
				5400	
				6900	
180	2	6311.C3* / NU311 6211.C3** / NU311	6311.C3* 6211.C3**	2000	25
				5400	
				6900	
200	2	6312.C3* / NU312	6312.C3* 6212.C3**	1500	30

	4 6,8	6212.C3** / NU312 6311.C3 / NU311		5000	
				6500	
225	2 4 6,8	6313.C3* / NU313 6213.C3** / NU313	6313.C3* 6312.C3**	1500	35
				5000	
				6500	
250	2 4 6,8	6314.C3* / NU314 6213.C3** / NU313	6314.C3* 6313.C3**	1000	45
				4500	
				6300	
280	2 4 6,8	6314.C3 / NU314 6317.C3 / NU317	6314.C3 6317.C3* 6314.C3**	1000	45
				4000	70
				6000	70
315	2 4 6,8	6317.C3 / NU317 6319.C3 / NU319	6317.C3 6319.C3	1000	90
				3500	
				5800	
355	2 4 6,8	6319.C3 / NU319 6322.C3 / NU322	6319.C3 6322.C3	1000	90
				2800	
				4800	
400	2 4 6,8	6320.C3 / NU320 6324.C3 / NU324	6320.C3 6324.C3	1000	100
				2300	
				4200	

Tableau7 : Intervalles de regraissage Série ACM & AMY

Taille	Nombre de pôles	Type de roulement FR	Type de roulement NDE	Intervalles de relubrification, h	Quantité de graisse de regraissage, g
Série AOM					
160	2	6309.C3	6209.C3	8500	12
	4			16000	

	6,8			20000	
	2	NU309	6309.C3	3000	
	4			8000	
	6,8			11000	
180	2			6310.C3	6210.C3
	4	15000			
	6,8	19000			
	2	NU310	6310.C3	2500	
4	7500				
6,8	10000				
200	2	6312.	6212.C3	6000	20
	4			13000	
	6,8			17000	
	2	NU312	6312.C3	1900	
	4			6000	
	6,8			9000	
225	2	6313.C3	6213.C3	5000	23
	4			12000	
	6,8			16500	
	2	NU313	6313.C3	1600	
	4			5500	
	6,8			9000	
250	2	6315.C3	6315.C3	4000	30
	4			11000	
	6,8			15000	
	2	NU315		1100	
	4			4500	
	6,8			7500	
280	2	6316.C3	6316.C3	3500	33
	4			10000	
	6,8			14500	
	2	NU316		900	
	4			4000	
	6,8			7000	
315	2	6316.C3	6316.C3	2500	33
	4	6319.C3	6319.C3	8500	45
	6,8			13000	
	2	NU316	6316.C3	500	33
	4	NU319	6319.C3	3300	45

355	6,8			6000		
	2	6319.C3	6319.C3	2000		45
	4	6322.C3	6322.C3	6500		60
	6,8			11000		
	2	NU319	6319.C3	300		45
	4	NU322	6322.C3	2300		60
	6,8			4500		

Tableau8 : Intervalles de regreissage série AOM

Taille	Nombre de pôles	Type de roulement FR	Type de roulement NDE	Intervalles de relubrification, h	Quantité de graisse de regreissage, g
Série AWM					
160	2	6309.C3 / NU309	6309.C3	2000	15
	4,6,8	6309.C3 / NU309	6309.C3	4000	15
180	2	6311.C3 / NU311	6311.C3	2000	20
	4,6,8	6311.C3 / NU311	6311.C3	4000	20
200	2	6312.C3 / NU312	6312.C3	2000	22
	4,6,8	6312.C3 / NU312	6312.C3	4000	22
225	2	6313.C3 / NU313	6313.C3	2000	24
	4,6,8	6313.C3 / NU313	6313.C3	4000	24
250	2	6314.C3 / NU314	6314.C3	2000	26
	4,6,8	6314.C3 / NU314	6314.C3	4000	26
280	2	6314.C3 / NU314	6314.C3	2000	26
	4,6,8	6317.C3 / NU317	6317.C3	4000	38
315 315X	2	6317.C3 / NU317	6317.C3	2000	38

	4,6,8	6319.C3 / NU319	6319.C3	4000	45
355	2	6317.C3 / NU317	6317.C3	2000	38
	4,6,8	6322.C3 / NU322	6320.C3	4000	60
355X	2	6220.C3 / NU220	6220.C3	2000	40
	4,6,8	6322.C3 / NU322	6322.C3	4000	60
400 400X	2	6220.C3 / NU220	6220.C3	2000	40
	4,6,8	6326.C3 / NU326	6326.C3	4000	85
450X	2	6221.C3 / NU221	6221.C3	2000	45
	4,6,8	6328.C3 / NU328	6328.C3	4000	95

Tableau9 : Intervalles de regraissage pour les roulements à billes à gorge profonde ouverts et les roulements à rouleaux cylindriques

Le regraissage est autorisé aussi bien sur le moteur en marche que sur le moteur à l'arrêt, à condition de respecter les points suivants :

- Lorsque le moteur tourne, il faut s'assurer que l'orifice de sortie de la graisse et le canal de lubrification sont ouverts. L'orifice prévu
- Injecter une quantité de graisse dans le roulement et faire tourner le moteur pendant 1 à 2 heures. Fermer le bouchon de l'orifice de sortie de la graisse. Il peut y avoir une augmentation temporaire de la température au niveau du roulement pendant environ 10 heures.
- Lorsque le moteur est à l'arrêt, n'utiliser que la moitié de la quantité de graisse de regraissage. Ensuite, laisser tourner le moteur pendant une heure. Une fois le moteur arrêté, injecter le reste de la quantité de graisse de regraissage prévue dans le palier. Après deux heures de fonctionnement, obturer l'orifice de sortie de la graisse.

Pour le regraissage des moteurs, seule une graisse lubrifiante adaptée à la lubrification des roulements à billes ou à rouleaux et présentant les caractéristiques suivantes peut être utilisée :

Propriétés de la graisse	2 pôles	4 pôles	6 pôles	8 pôles
<i>Série AWM</i>				
Huile de base	Huile minérale			
Épaississant	Polyurée			
Viscosité 40°C	110			
Consistance	2			
Température d'utilisation continue, min.	-30 + 180°C			
<i>Série ACM, AMY, AOM</i>				
Huile de base	Huile minérale			
Épaississant	Lithium			
Viscosité 40°C	100			
Consistance	3			
Température d'utilisation continue, min.	-25 + 130°C			

Tableau10 : Choix de la graisse pour le regraissage

REMARQUE

Utiliser une graisse appropriée pour le regraissage.

Le *tableau 23* représente une spécification de graisse et n'est valable que pour des températures ambiantes de - 30°C à + 60°C, des températures de palier jusqu'à 120°C et un fonctionnement à la vitesse nominale. En cas de fonctionnement au-dessus de la vitesse nominale, des graisses spéciales pour vitesses élevées peuvent être utilisées.

6.5 Entretien la ventilation forcée

Lors de chaque inspection, contrôlez l'état de la ventilation forcée en respectant les règles de sécurité et les consignes du *chapitre 1 -6* . Vérifiez le raccordement électrique et les voies d'air. Faites attention aux dépôts de saleté et de poussière et éliminez immédiatement les dépôts irréguliers, car ils peuvent entraîner des déséquilibres. Remplacez les roulements lubrifiés à vie du moteur de la ventilation forcée après 20.000 heures de fonctionnement.

7. Moteurs Ex avec mode de protection "ec" et "tc".

7.1 Consignes de sécurité

Les informations spéciales du *chapitre 8* Règles de sécurité, remarques sur l'utilisation conforme et non conforme, remarques sur le transport et le stockage, remarques sur l'installation et le montage, remarques sur le fonctionnement et la maintenance du *chapitre 0 -4 et 6 -7* sont également valables pour les moteurs Ex avec mode de protection "ec" et "tc". Le danger accru émanant d'une atmosphère explosive exige le respect minutieux de ces informations. Le non-respect de ces consignes peut entraîner l'inflammation d'une atmosphère explosive.

Il est nécessaire que tous les spécialistes chargés de l'étude, du transport, du montage, de la mise en service et de la maintenance des moteurs Ex soient qualifiés conformément aux directives 99/92/CE, EN 60079-14, EN 60079-17 et aux prescriptions nationales et locales.

En Allemagne, l'exploitant doit en outre respecter les règles techniques de sécurité d'exploitation (TRBS), l'ordonnance sur les substances dangereuses (GefStoffV) et les règles de protection contre les explosions (Ex-RL).

Conformément au décret sur la sécurité des entreprises (BetrSichV), l'exploitant doit, avant d'utiliser du matériel électrique, évaluer les risques encourus (évaluation des risques) et en déduire les mesures de protection appropriées. La présence d'un marquage CE et ATEX ne dispense pas de l'obligation de réaliser une évaluation des risques.

DANGER - Explosion

Le fonctionnement en atmosphère explosive d'un moteur électrique qui n'est pas autorisé pour une utilisation en atmosphère explosive est strictement interdit.

DANGER - Explosion

L'ouverture du moteur électrique dans une atmosphère explosive est strictement interdite. A l'intérieur du moteur électrique, certains composants peuvent avoir des températures supérieures à la température de surface maximale autorisée du boîtier en fonctionnement normal.

DANGER - Explosion

Il est strictement interdit de tester l'isolation du bobinage dans une atmosphère explosive. Les mesures d'isolation peuvent provoquer la formation d'étincelles. Après la mesure, les boulons de connexion doivent être déchargés en les court-circuitant.

DANGER - Explosion

L'utilisation du moteur Ex dans une atmosphère explosive hybride (mélange de gaz explosif et de poussière inflammable) est strictement interdite.

DANGER - Explosion

Dépôts de poussière d'une épaisseur supérieure à 3 mm. L'obstruction du flux d'air de refroidissement et l'apport de chaleur provenant de sources de chaleur externes peuvent influencer l'auto-refroidissement et la température de surface du moteur Ex et doivent être évités.

7.2 Signification Mode de protection "e" et "t" et niveau de protection des appareils EPL Gc et Dc.

Si l'apparition d'une atmosphère explosive ne peut être évitée, la division en zones détermine le degré de risque d'une explosion. Les emplacements présentant un risque d'explosion sont divisés en zones en fonction de la fréquence et de la durée de l'apparition d'une atmosphère explosive dangereuse. La répartition des zones, effectuée avec soin et professionnalisme par l'exploitant de l'installation électrique, présuppose les mesures de protection contre les explosions et donc les exigences relatives au mode de protection des appareils électriques utilisés.

Les modes de protection sont définis dans la série de normes CEI 60079 et décrivent un principe de base par lequel la source d'inflammation potentielle est protégée contre l'action. Selon la norme CEI 60079, certains types de protection existent en différents niveaux de protection EPL, qui correspondent à certaines catégories d'appareils selon la directive ATEX.

Les moteurs Ex avec mode de protection "e" et niveau de protection des appareils EPL Gc et les moteurs Ex avec mode de protection "t" et niveau de protection des appareils EPL Dc font l'objet de cette notice. Ces moteurs Ex sont des appareils électriques avec un niveau de protection "étendu" au sens de la protection contre les

explosions et sont destinés à être utilisés dans des installations dans des zones où l'atmosphère explosive ne peut pas se former en fonctionnement normal et, si elle se forme, elle peut se former rarement et brièvement.

Tableau11 présente une correspondance entre le mode de protection, la catégorie de l'appareil, l'application dans la zone et la classe de température.



Mode de protection	Présentation	Principe de base
Sécurité accrue "e"		Mode de protection appliqué aux appareils électriques, dans lequel des mesures supplémentaires sont prises pour éviter, avec un degré de sécurité accru, la possibilité d'apparition de températures élevées inadmissibles et la formation d'étincelles ou d'arcs électriques dans le cadre d'une utilisation conforme à la destination.
Protection par boîtier "t"		Mode de protection contre les atmosphères explosives poussiéreuses, dans lequel l'appareil électrique comporte un boîtier avec protection contre l'entrée de poussières et une mesure de limitation de la température de surface

Tableau11 : Modes de protection pour le matériel électrique

Mode de protection	Catégorie d'appareils	Application en zone	Niveau de protection des appareils EPL	Classe de température	Sécurité suffisante
Sécurité accrue "e"	3G	2	Gc	T3 ou T4	Fonctionnement sans problème (fonctionnement normal)
Protection par boîtier "t"	3D	22	Dc	125°C	

Tableau12 : Mode de protection, catégorie d'appareils, application dans une zone et classe de température

Indications sur la plaque signalétique des moteurs Ex

Illustration30 : Plaque signalétique du moteur Ex représente un modèle de plaque signalétique d'un moteur Ex.

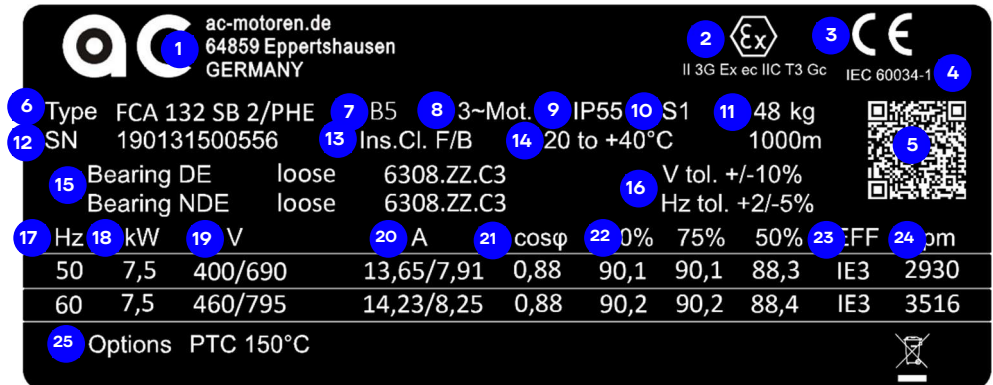


Illustration30 : Plaque signalétique du moteur Ex

ID	Indication sur la plaque signalétique	ID	Indication sur la plaque signalétique	ID	Indication sur la plaque signalétique
1	Logo et adresse de l'entreprise	10	Mode de fonctionnement	19	Tension nominale
2	Marquage antidéflagrant	11	Poids	20	Courant nominal
3	Marquage CE	12	Numéro de série	21	Facteur de puissance
4	Indication de la norme	13	Classe d'isolation	22	Ratio d'efficacité
5	Data Matrix - Code	14	Conditions ambiantes (température et hauteur d'installation)	23	Classe d'efficacité
6	Désignation du type	15	Type de roulement	24	Vitesse nominale
7	Forme de construction	16	Tolérance de tension et de fréquence	25	Accessoires
8	Type de moteur	17	Fréquence nominale		
9	IP - Indice de protection	18	Puissance nominale		

Tableau13 : Données de la plaque signalétique des moteurs Ex

7.3 Normes appliquées

Les moteurs antidéflagrants d'AC Motoren GmbH ont été développés, fabriqués et testés conformément à l'état de l'art et à la norme ISO 9001:2015 et répondent aux exigences des normes suivantes :

Norme EN	Édition
EN 60034 - 7	2022 + AC : 2023 - 10
EN 60034 - 6	1993 - 11
EN 60079 - 0	2018 - 07
EN 60079 - 7	2015 / A1 : 2018 - 01
EN 60529	1991 / A2 : 2013 - 10

Tableau14 : États des normes appliquées

7.4 Remarques supplémentaires concernant le transport, l'installation et le montage des moteurs Ex

Ce chapitre décrit les particularités du transport, de l'installation et du montage des moteurs Ex. Les informations du *chapitre4* doivent également être respectées.

Pour le transport, il faut utiliser les anneaux de levage ou les vis à anneau de levage des moteurs Ex en utilisant des élingues appropriées. Les anneaux de levage ou les vis à anneau de levage sont uniquement destinés au levage des moteurs Ex sans pièces de montage supplémentaires, telles que plaques de base, engrenages, etc. Avant l'utilisation, assurez-vous que l'élingue est correctement fixée et qu'elle ne présente aucun dommage.

Pour les moteurs avec un indice de protection IP élevé (IP65, IP56, IP66) ainsi que pour les moteurs Ex, les vis à anneau de levage (DIN580) doivent être retirées après l'installation (elles sont présentes sur les moteurs en fonte grise à partir de la taille 100 des séries ACM et AWM). Les trous filetés maintenant ouverts doivent être fermés avec les vis à tête hexagonale (ISO4017) et les rondelles (DIN125) fournies. Utilisez le joint de surface Loctite pour étanchéifier durablement les trous taraudés en fonction du type de protection. Les vis à tête hexagonale fournies doivent être serrées avec des couples de serrage conformes au *Tableau15* : Couples de serrage pour les vis de fermeture de s'habiller.

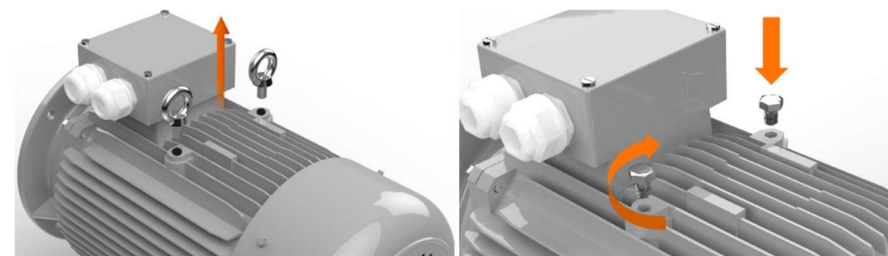


Figure 31: Remplacement des boulons à œil par des boulons hexagonaux pour les moteurs avec un indice de protection IP élevé et les moteurs Ex

Taille du moteur	Taille des vis	Couple de serrage, Nm
160 - 180	ISO4017 M12 x 15	43
200 - 225	ISO4017 M16 x 15	106
250	ISO4017 M20 x 20	215
280	ISO4017 M24 x 20	370
315	ISO4017 M30 x 25	410
355	ISO4017 M36 x 25	540

Tableau15 : Couples de serrage pour les vis de fermeture

Ne retirez les sécurités de transport existantes qu'avant la mise en service et conservez les sécurités de transport et les anneaux de levage jusqu'à un éventuel nouveau transport.

N'utilisez que des éléments de transmission appropriés et marqués ATEX, tels que des courroies, des poulies et des accouplements.

La position de montage verticale d'un moteur Ex doit faire l'objet d'une attention particulière : En cas d'installation avec le bout de l'arbre vers le haut, l'exploitant / l'installateur de l'installation doit veiller à ce qu'aucun corps étranger ne tombe dans le capot du ventilateur du moteur et n'empêche le flux d'air de refroidissement. La collecte de l'eau de condensation dans des bassins à brides, par exemple pour les modèles CEI V3 / B36, doit être évitée par un drainage régulier, par exemple au moyen d'un trou d'évacuation de l'eau de condensation. En cas d'installation avec le bout d'arbre vers le bas, les moteurs Ex doivent être équipés en standard d'un toit de protection sur le capot du ventilateur du moteur. Ce toit de protection ne doit pas être endommagé et empêcher ainsi le flux d'air de refroidissement. Lors de la commande d'un moteur Ex, il est impératif d'indiquer la forme de construction.

REMARQUE

Les vis à anneau doivent être retirées. Étancher le trou fileté ouvert avec de la Loctite et le fermer avec la vis à six pans fournie !

7.5 Raccordement électrique des moteurs Ex

Tous les travaux doivent être effectués exclusivement par un personnel qualifié sur le moteur à l'arrêt, en état déconnecté et protégé contre toute remise en marche, en tenant compte des règles de sécurité du [chapitre 1.3](#). Ceci s'applique également aux circuits électriques auxiliaires (chauffage à l'arrêt). Les indications de la plaque signalétique ainsi que le schéma de raccordement dans la boîte à bornes doivent être respectés.

REMARQUE

Les indications figurant sur la plaque signalétique du moteur et le schéma de raccordement doivent être respectés.

Les entrées de câbles, les presse-étoupes, les extensions et les réductions, les obturateurs doivent être autorisés pour la zone Ex. Les câbles de raccordement doivent être conçus pour les conditions prescrites dans la norme DIN VDE 0100 en fonction de l'installation (intensité du courant, température ambiante, type de pose, etc. Le raccordement doit être effectué de manière à maintenir une connexion électrique sûre et durable (pas d'extrémités de fils saillantes). Pour les raccordements de tous les câbles principaux, il convient d'utiliser des câbles à section circulaire et des cosses à anneau appropriées. Une connexion sûre du conducteur de protection doit être établie. Les couples de serrage sont indiqués dans le **tableau 4**.

REMARQUE

utiliser des câbles de raccordement et des entrées de câble appropriés et autorisés pour les zones Ex

Aucun corps étranger, aucune saleté ni aucune humidité ne doivent se trouver dans le boîtier de raccordement. Les moteurs Ex sont livrés avec des obturateurs dans les ouvertures d'entrée de câble uniquement adaptés au transport et au stockage dans les locaux et les conditions ambiantes selon le [chapitre 3.2](#).

Les obturateurs ainsi que les autres ouvertures d'entrée de câbles non utilisées et la boîte à bornes doivent être fermés par le responsable de l'installation de manière étanche à la poussière et à l'eau avant la mise en service.

7.6 Fonctionnement sur le convertisseur de fréquence

Les moteurs Ex avec mode de protection "ec" et "tc" en version standard contiennent un système d'isolation adapté au fonctionnement avec un variateur de fréquence avec une tension d'entrée AC jusqu'à 400V. Si le variateur de fréquence utilisé n'est pas autorisé à fonctionner dans la zone ATEX correspondante, le variateur de fréquence doit être installé en dehors de la zone ATEX. La valeur maximale admissible U_{LL} pour un temps de montée de la tension donné est indiquée **sur Figure 26** du [chapitre 5.6.2](#)

Lors de l'utilisation de moteurs en version standard, respectez les pointes de tension maximales admissibles selon la norme CEI 60034 - 18 - 41. Si la sollicitation attendue du bobinage doit se situer en dehors de la plage admissible, il est possible d'utiliser des filtres du/dt ou sinusoïdaux. Tenez compte de la chute de tension admissible dans la chaîne cinématique. Respectez les consignes CEM du fabricant du convertisseur et assurez-vous que le modèle est conforme à la CEM. Les vitesses maximales autorisées selon le **tableau 18** doivent être respectées. Concevez votre entraînement à vitesse variable de manière à ce que le moteur Ex ne soit pas surchargé thermiquement. Respectez les consignes de conception du [chapitre 6.2](#). Il est recommandé de raccorder le dispositif de protection prévu pour le bobinage du moteur (thermistance PTC) au convertisseur de fréquence et de l'évaluer afin de protéger le moteur Ex contre la surchauffe.

7.6.1 Caractéristiques d'un variateur de fréquence

- Utilisez uniquement des convertisseurs de fréquence qui adaptent la tension aux bornes en fonction de la charge dans la plage de vitesse basse (5 - 10 Hz).
- Les tensions de sortie et d'entrée du variateur de fréquence doivent être adaptées à la tension nominale du moteur et à la tension du réseau.
- Les moteurs Ex doivent être utilisés avec des convertisseurs de fréquence dotés de la fonction de surveillance i2t.
- Tenez compte de la fréquence d'impulsion du convertisseur : le réglage optimal est de 4 kHz à 6 kHz.

7.6.2 Raccordement ATEX – ventilation forcée

Les moteurs Ex peuvent être configurés en option avec une ventilation forcée (type de refroidissement IC416 selon IEC 60034-6). Respectez les indications des fiches techniques des moteurs et de la documentation correspondante, les indications de la plaque signalétique ainsi que les remarques suivantes lors du raccordement de la ventilation forcée ATEX :

- Respectez les exigences de la norme CEI 60664-1 ou CEI 61800-5-1 et les règles de sécurité du *chapitre 1.3*.
- Respectez les schémas de raccordement du *chapitre 13*. Les câbles à raccorder doivent être munis de cosses ou d'anneaux de levage isolés.
- Utilisez des presse-étoupes ATEX appropriés avec au moins IP66, car les ventilations forcées ATEX sont livrées avec des obturateurs de transport.
- Ne mettez jamais le moteur en marche sans ventilation forcée. Effectuez un essai de fonctionnement, assurez-vous que le flux d'air est aspiré par la grille du ventilateur et soufflé sur le moteur (voir la flèche du sens de rotation).
- Respectez le passage de la roue du ventilateur : les pales ne doivent pas être déformées ou tordues. En cas d'installation verticale du moteur, utilisez un toit de protection afin de protéger la ventilation forcée contre la chute de corps étrangers.
- Les marquages Ex entre la ventilation forcée Ex et le moteur Ex peuvent différer, la protection antidéflagrante la plus faible étant valable pour l'ensemble du groupe

7.7 Autres conditions de fonctionnement des moteurs Ex

Les moteurs Ex sont conçus pour un fonctionnement continu S1 et des démarrages normaux et non répétitifs. Deux démarrages successifs à partir de l'état froid et un démarrage à partir de l'état chaud sont autorisés dans des conditions de charge selon EN 60034 - 12. La durée de démarrage maximale autorisée du moteur Ex en cas de connexion directe au réseau est de 5 secondes et ne doit pas être dépassée. Pour des conditions de démarrage différentes, veuillez contacter AC Motoren GmbH. Un dépassement des tolérances selon CEI / EN 60034-1 (VDE 0530-1) $\pm 5\%$ d'écart de tension et $\pm 2\%$ d'écart de fréquence (plage A) peut entraîner une dégradation de la température de surface admissible d'un moteur Ex. C'est pourquoi le respect des tolérances doit être assuré.

En standard, les moteurs Ex avec mode de protection "ec" et "tc" conviennent pour un fonctionnement à la vitesse nominale et à la puissance nominale dans une plage de température ambiante de - 20°C à +40°C et à une altitude d'installation de 1000 m au-dessus du niveau de la mer. Si la température ambiante est comprise entre +40°C et +60°C ou si l'altitude d'installation est supérieure à 1000m, la puissance mécanique sur arbre absorbée doit être réduite conformément au **Tableau16** .

Hauteur d'installation	Température ambiante						
	≤30°C	35°C	40°C	45°C	50°C	55°C	60°C
1000			100%	96%	92%	87%	82%
1500		100%	97%	93%	89%	84%	79%
2000	100%	97%	94%	90%	86%	82%	77%
2500	96%	93%	90%	86%	83%	78%	74%
3000	92%	89%	86%	82%	79%	75%	70%
3500	88%	85%	82%	79%	75%	71%	67%
4000	82%	79%	77%	74%	71%	67%	63%

Tableau16 : Réduction de la puissance en cas d'augmentation de la température ambiante et de la hauteur d'installation

En cas d'utilisation de moteurs avec des réducteurs, veuillez tenir compte du marquage ATEX du réducteur. Si un moteur Ex est bridé à un réducteur, il faut tenir compte de la température de l'huile du réducteur. Si la température de l'huile du réducteur dépasse durablement 80°C pendant le fonctionnement, le roulement standard du côté A et la bague d'étanchéité standard du côté A doivent être remplacés par des composants correspondants de haute qualité et résistants à la température.

7.8 Entretien et réparation

Lors de l'entretien et de la réparation, il convient de respecter et d'observer des consignes particulières pour les produits utilisés dans le domaine de l'explosion.

7.8.1 Réparation/remise en état non critique sur site

Une réparation/remise en état sur place ne peut être effectuée que par un personnel qualifié. Le personnel spécialisé utilisé doit être formé conformément aux prescriptions de sécurité dans la zone Ex chez l'utilisateur final des produits.

Après la réparation/remise en état, une plaque de réparation doit être apposée (voir *chapitre 7.9.4*).

Les réparations doivent être effectuées exclusivement avec un outillage approprié pour la zone Ex (voir *chapitre 7.9.3*).

7.8.2 Réparation/remise en état critique

Une réparation/remise en état critique pour le fonctionnement ne peut être effectuée que par des ateliers qualifiés certifiés pour la zone Ex ou par le fabricant lui-même. Si le produit est réparé/remis en état par un atelier de réparation, une plaque de réparation doit être apposée (voir *chapitre 7.8.4*). Les réparations doivent être effectuées exclusivement avec des outils adaptés à la zone Ex (voir *chapitre 7.8.3*).

*sous le terme de critique fonctionnelle

7.8.3 Outils appropriés pour les zones à risque d'explosion

Les outils utilisés dans les zones à risque d'explosion sont appelés "outils à faible émission d'étincelles" et doivent être choisis et utilisés en fonction de la zone à risque d'explosion. Les outils à faible émission d'étincelles se caractérisent par le fait qu'ils sont fabriqués en métaux non ferreux, ce qui réduit de manière significative la formation d'étincelles.

7.8.4 Plaque de réparation

La plaque de réparation (**Illustration32**) doit contenir les informations suivantes :

- (1) Icône de réparation
- (2) Numéro de la norme "IEC 60079-19" ou équivalent
- (3) Nom du réparateur ou marque déposée et certification de l'atelier de réparation
- (4) Numéro de référence du réparateur pour la réparation et date de l'opération



Illustration32 : Étiquette de réparation

7.8.5 Pièces de rechange pour les réparations

Lors d'une réparation/remise en état, seules les pièces de rechange d'origine du fabricant du moteur doivent être utilisées. Les pièces de rechange qui ne correspondent pas 1 à 1 à l'original doivent être contrôlées et approuvées individuellement par le fabricant.

Si une pièce de rechange différente est utilisée sans contrôle et sans autorisation du fabricant, la conformité du produit pour la zone Ex n'est plus valable.

REMARQUE

Le terme "non critique" désigne les réparations qui n'ont pas d'effet direct sur la rotation correcte de l'arbre ou de l'enroulement. Exemple : si un seul composant est remplacé sans qu'il soit nécessaire de réajuster l'arbre, on parle de "non critique pour le fonctionnement".

REMARQUE

Le terme "critique" désigne les réparations qui nécessitent le rétablissement de la capacité de fonctionnement du mouvement de rotation de l'arbre ou de l'enroulement. Ex : si un composant est remplacé et que l'arbre doit être réajusté, on parle de "fonctionnement critique".

8. Dépannage

Le **Tableau17** : Dépannage Tableau17 décrit les causes des défauts susceptibles d'apparaître et les mesures à prendre en conséquence. Les travaux ne doivent être effectués que par du personnel qualifié disposant des outils et des moyens appropriés. Pour de plus amples informations, veuillez vous adresser à AC Motoren GmbH.

Erreur	Cause	Mesures
Le moteur ne démarre pas	Moteur surchargé	Réduire la charge
	Enroulement statorique connecté	Vérifier le circuit de l'enroulement
	Alimentation électrique défectueuse	Vérifier que l'alimentation électrique correspond aux indications de la plaque signalétique.
	Interruption d'une phase	Vérifier les câbles, contrôler les interrupteurs
	Erreur mécanique	Vérifier que le moteur et l'entraînement tournent librement. Vérifier les roulements et la lubrification
	Rotor défectueux	Vérifier s'il y a des tiges cassées ou des bagues d'extrémité
	Fusibles grillés	Utiliser un fusible approprié
Le moteur tourne lentement / ne démarre pas du tout	Charge de démarrage trop élevée	Vérifier la charge de démarrage
	Sous-tension aux bornes du moteur en raison d'une chute de tension du réseau	Utiliser une tension plus élevée ou un niveau de transformateur plus élevé ou réduire la charge. Utiliser une section de câble appropriée.
	Rotor défectueux / barres de rotor cassées	Vérifier s'il y a des tiges cassées ou des bagues d'extrémité
	Court-circuit entre spires / entre phases	Faire réparer en atelier
Le moteur surchauffe lorsqu'il fonctionne en charge	Surcharge	Réduire la charge
	Arrivée du liquide de refroidissement empêchée par le dépôt de saletés	Veiller au bon refroidissement et à la propreté
	Défaillance d'une phase	Contrôler si les câbles sont correctement raccordés
	Défaut à la terre	Faire réparer en atelier

	Dissymétrie de la tension de serrage	Vérifier l'absence de défauts dans les câbles de raccordement et le transformateur
Vibrations du moteur	Mauvaise orientation	Aligner le moteur
	La base est instable	Renforcer le soubassement
	Déséquilibre dans l'embrayage / la boîte de vitesses	Équilibrer l'embrayage / la boîte de vitesses
	Déséquilibre dans une machine entraînée	Rééquilibrer l'installation
	Défaut de stockage	Remplacer les roulements
	Le moteur polyphasé fonctionne en monophasé	Vérifier si le circuit électrique est ouvert
Bruits	Poncer les pièces périphériques	Corriger le montage
	Court-circuit entre spires / entre phases	Faire réparer en atelier
	Interruption d'une phase	Vérifier les câbles, contrôler les interrupteurs
Température de stockage trop élevée	Arbre tordu ou endommagé	Redresser ou remplacer l'arbre
	Transmission par courroie incorrecte	Réduire la tension de la courroie, rapprocher la poulie du palier
	Mauvaise orientation	Aligner le moteur
	Graisse insuffisante / excédentaire	Respecter la quantité de lubrifiant

Tableau17 : Dépannage

9. Élimination

Les moteurs sont fabriqués avec des composants et des matériaux qui peuvent être récupérés. Respectez les réglementations légales et les prescriptions spécifiques à chaque pays en matière de recyclage. Le démontage des moteurs doit être effectué en respectant les règles de sécurité et les consignes du chapitre 1 - 6. Séparez les composants selon les groupes suivants :

- Acier et fer
- Aluminium
- Métaux non ferreux
- Matériaux d'isolation
- Câbles et conduites
- Déchets électroniques
- Produits chimiques tels que l'huile, la graisse et les résidus de peinture
- Emballage

Éliminez les composants séparés exclusivement dans une entreprise spécialisée dans l'élimination des déchets.

Structure des moteurs

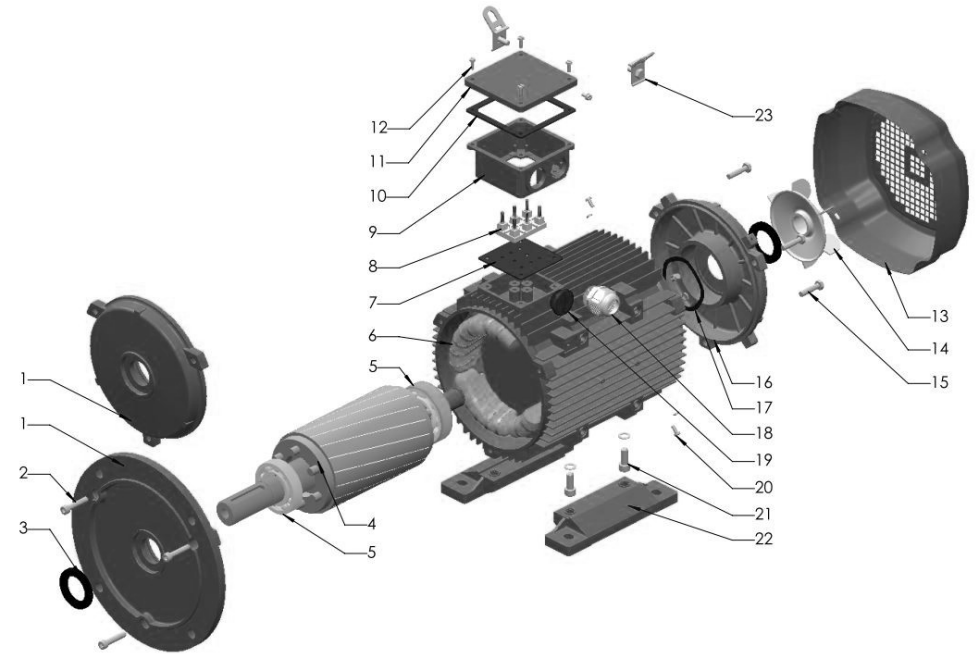


Illustration33 : Structure des moteurs des séries ACA - ACY - AFS

ID	Désignation	ID	Désignation
1	Bride / flasque Côté A	13	Capot de ventilateur
2	Vis de la bride / du flasque Côté A	14	Ventilateur
3	Bague d'étanchéité de l'arbre	15	Vis de bride / de flasque côté B
4	Rotor	16	Flasque côté B
5	Roulements Côté A, Côté B	17	Rondelle de compensation
6	Carter	18	Presse-étoupe
7	Joint de la partie inférieure de la boîte à bornes	19	Obturateur
8	Barette à bornes	20	Vis de fixation du capot de ventilateur
9	Boîte à bornes	21	Vis de fixation des pieds
10	Joint du couvercle de la boîte à bornes	22	Pieds du moteur
11	Couvercle de la boîte à bornes	23	Anneaux de levage avec matériel de fixation
12	Vis du couvercle		

Tableau18 : Structure des moteurs des séries ACA-ACY

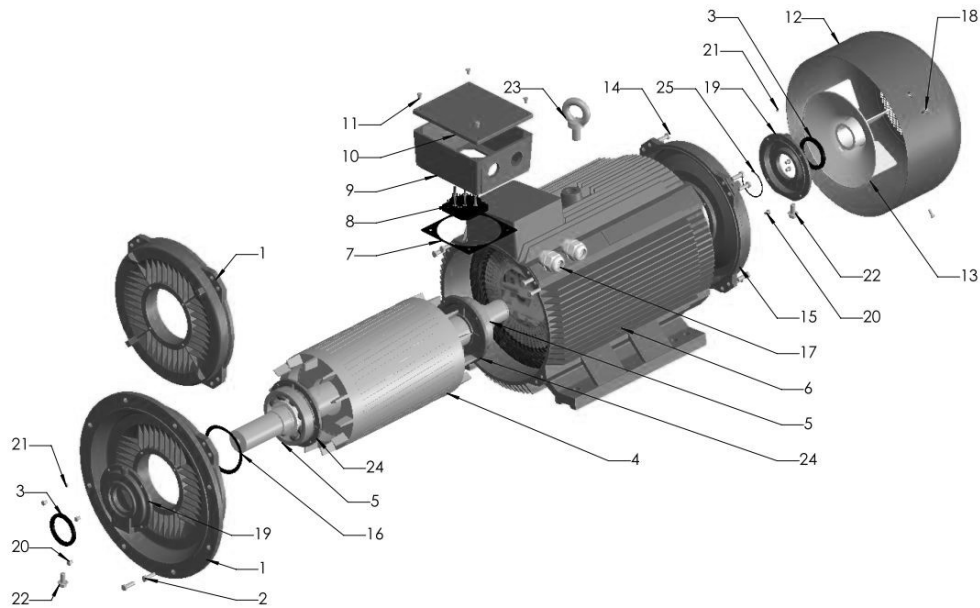


Illustration34 : Structure des moteurs des séries ACM - AWM - AMY

ID	Désignation	ID	Désignation
1	Bride / flasque Côté A	14	Vis de bride / de flasque côté B
2	Vis de la bride / du flasque Côté A	15	Flasque côté B
3	Bague d'étanchéité de l'arbre	16	Rondelle de compensation
4	Rotor	17	Presse-étoupe
5	Roulements Côté A, Côté B	18	Vis de fixation du capot de ventilateur
6	Carter moteur avec stator	19	Couvercle de palier extérieur côté A, côté B
7	Joint de la partie inférieure de la boîte à bornes	20	Vis du couvercle de palier
8	Barette à bornes	21	Graisseur
9	Boîte à bornes	22	Vis de fermeture pour la sortie de graisse
10	Couvercle de la boîte à bornes	23	Anneau - vis DIN580
11	Vis du couvercle	24	Couvercle de palier intérieur côté A, côté B
12	Capot de ventilateur	25	Bague d'arrêt
13	Ventilateur		

Tableau19 : Structure des moteurs des séries ACM - AMY - AWM

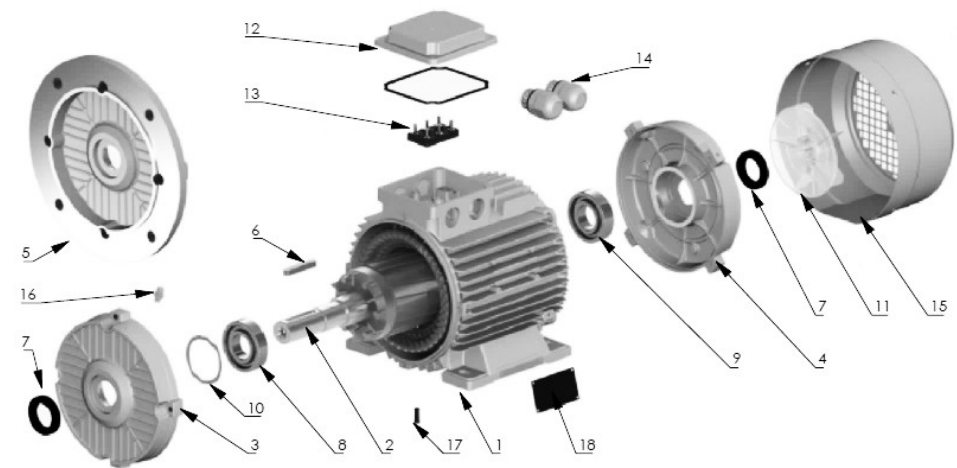


Illustration35 : Structure des moteurs des séries AOA tailles 80 - 112

ID	Désignation	ID	Désignation
1	Stator	10	Rondelle de compensation
2	Rotor	11	Pales de ventilateur
3	Flasque côté A	12	Couvercle de boîte à bornes avec joint d'étanchéité
4	Flasque côté B	13	Barette à bornes
5	Bride côté A	14	Presse-étoupe
6	Clavette	15	Capot de ventilateur
7	Bague d'étanchéité de l'arbre	16	Capteur pour la mesure des vibrations
8	Roulement	17	Vis de fermeture pour le trou d'évacuation de l'eau de condensation
9	Roulement	18	Plaque signalétique

Tableau20 : Structure des moteurs des séries AOA tailles 80 - 112

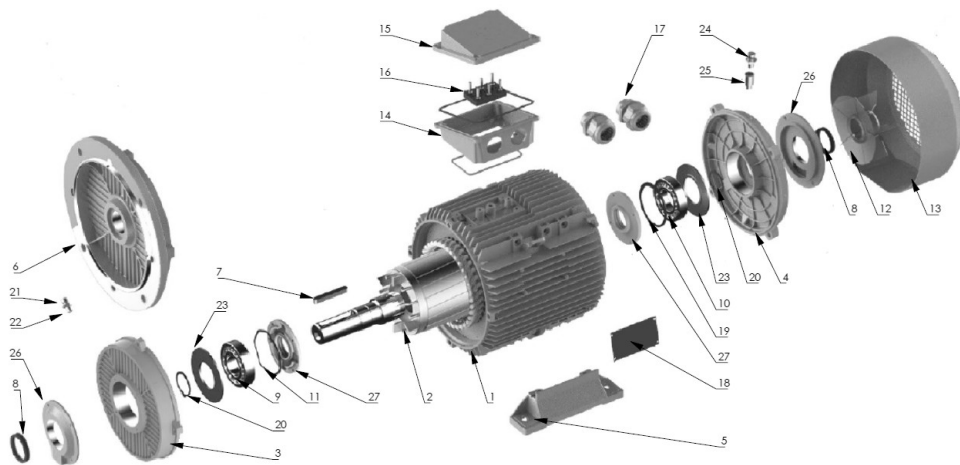


Illustration36 : Structure des moteurs des séries AOA tailles 132 - 225

ID	Désignation	ID	Désignation
1	Stator	15	Couvercle de boîte à bornes avec joint d'étanchéité
2	Rotor	16	Barette à bornes
3	Flasque côté A	17	Presse-étoupes
4	Flasque côté B	18	Plaque signalétique
5	Pieds du moteur	19	Circlips de sécurité intérieure
6	Bride côté A	20	Circlips d'arrêt extérieure
7	Clavette	21	Capteur pour la mesure des vibrations
8	Bague d'étanchéité de l'arbre	22	Vis de fermeture pour le trou d'évacuation de l'eau de condensation
9	Roulement côté A	23	Support de graisse
10	Roulement côté B	24	Graisseur
11	Rondelle de compensation	25	Rallonge pour graisseur
12	Ventilateur	26	Couvercle de palier extérieur
13	Capot de ventilateur	27	Couvercle de palier intérieur
14	Boîte à bornes		

Tableau21 : Structure des moteurs de la série AOA Tailles 132 - 225

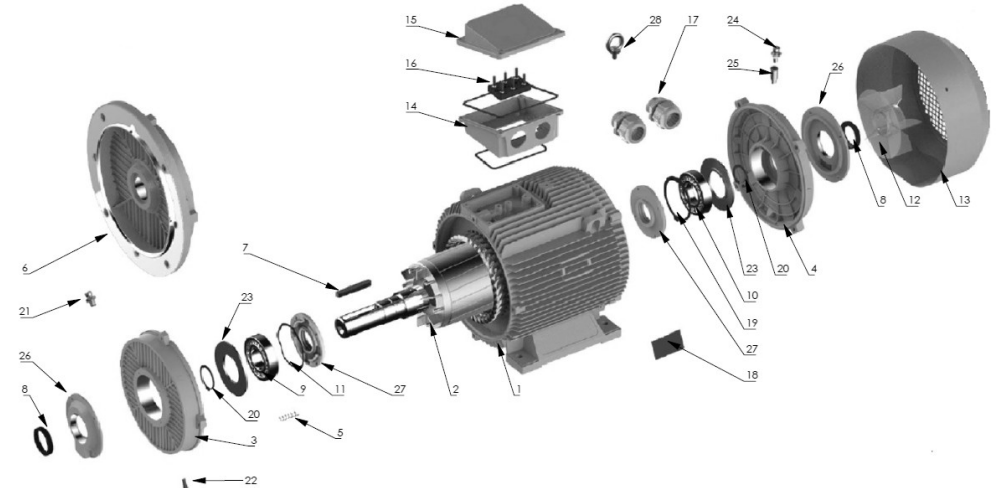


Illustration37 : Structure des moteurs de la série AOM tailles 250 - 355

ID	Désignation	ID	Désignation
1	Stator	15	Couvercle de boîte à bornes avec joint d'étanchéité
2	Rotor	16	Barette à bornes
3	Flasque côté A	17	Presse-étoupes
4	Flasque côté B	18	Plaque signalétique
5	Ressort hélicoïdal	19	Circlips de sécurité intérieure
6	Bride côté A	20	Circlips d'arrêt extérieure
7	Clavette	21	Capteur pour la mesure des vibrations
8	Bague d'étanchéité de l'arbre	22	Vis de fermeture pour le trou d'évacuation de l'eau de condensation
9	Roulement côté A	23	Support de graisse
10	Roulement côté B	24	Graisseur
11	Rondelle de compensation	25	Rallonge pour graisseur
12	Ventilateur	26	Couvercle de palier extérieur
13	Capot de ventilateur	27	Couvercle de palier intérieur
14	Boîte à bornes		

Tableau22 : Structure des moteurs de la série AOM tailles 250 - 355

10. Déclaration de conformité

Déclaration de conformité

Fabricant: AC-Motoren GmbH
 Adresse: Einsteinstr. 17, D-64859 Eppertshausen
 Page d'accueil: www.ac-motoren.de

Par la présente, AC-Motoren GmbH confirme, sous sa seule responsabilité, que les moteurs asynchrones triphasés et les moteurs monophasés énumérés ci-dessous :

Types ACA, FCA, FCPA, ACM, FCM, FCMP, ACR, ACL, FCPR, FCPL, ACY, FCY, FCPY, AMY, FMY, FYMP, AYR, AYL, FYMR, FYML, AGS, FGS, FGSP, AWM, FWM, FWMP, AWL, AWR, FWMR, FWML, AD, FD, FDP, AF, FF, FFP, AY, FY, FYP, ABA, FBA, FBPA, ABS, FBS, FBSP, AH, FH, FHP, AHR, AHL, FHPR, FHPL, AOA, FOA, AOR, AOL, FOPR, FOPL, FOPA, AOM, FOM, FOPM

considérés en tant que composants, sont en conformité avec les normes et directives suivantes :

- Directive 2014/35/UE
- Directive CEM 2014/30/UE
- Directive 2024/1781

La conformité aux prescriptions de ces directives est prouvée par le respect des normes figurant ci-dessous :

Norme européenne, Norme version :

- | | |
|---------------------------------|---|
| • EN IEC 55014-1:2021 | • EN 60038:2011 |
| • EN IEC 55014-2:2021 | • EN 60204-1:2018 |
| • EN 60034-1: 2010+AC:2010 | • EN IEC 61000-3-2:2019+A1:2021 |
| • EN 60034-2-1:2014 | • EN 61000-3-3:2013+A1:2019+A2:2021+A2:2021/AC:2022 |
| • EN IEC 60034-5:2020 | • EN IEC 61000-6-1:2019 |
| • EN 60034-6:1993 | • EN IEC 61000-6-2:2019 |
| • EN IEC 60034-7:2022 + AC:2023 | • EN IEC 61000-6-3:2021 |
| • EN 60034-9:2005+A1: 2007 | • EN IEC 61000-6-4:2019 |
| • EN 60034-30-1:2014 | • EN IEC 61800-3:2023 |
| • EN IEC 60034-14:2018 | |

La mise en service est interdite tant que la conformité du produit final avec la Directive 2006/42/CE n'est pas établie. Cette déclaration n'est pas une garantie de qualité dans le sens de la responsabilité du fait des produits défectueux.

Les consignes de sécurité indiquées dans la documentation du produit doivent être respectées.

Eppertshausen, 10.10.2024


 Timo A. Klussmann
 - Directeur général -

Figure 38: Déclaration de conformité

11. Illustrations

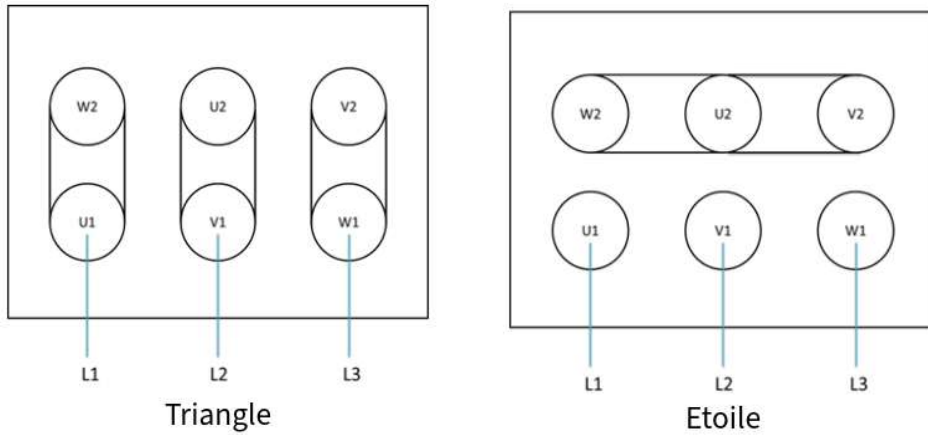


Figure39 : Schéma de câblage des moteurs à une vitesse

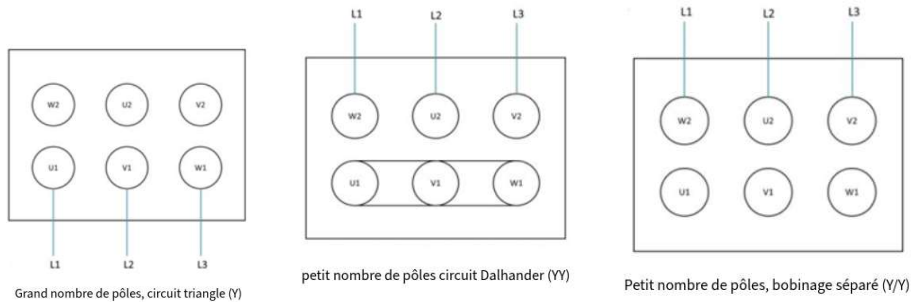


Figure40 : Schéma de câblage des moteurs à pôles commutables

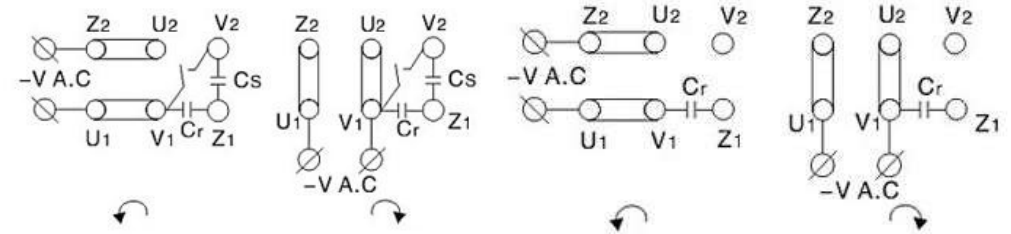


Figure41 : Schéma de câblage des moteurs à courant alternatif

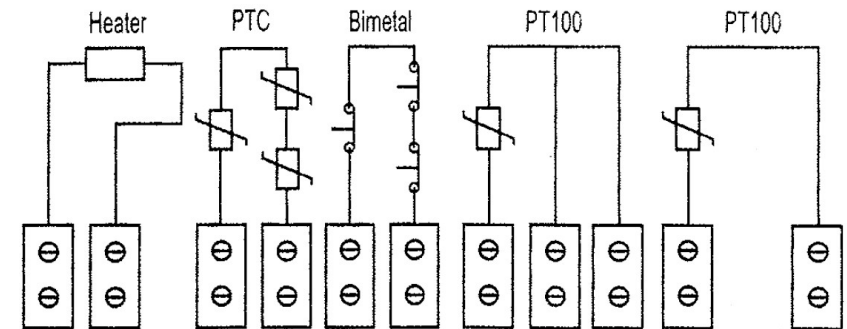


Figure42 : Schémas de câblage du chauffage à l'arrêt, sonde de température PTC - bimétal (PTO) - PT100 (PT1000) 3 fils ou 2 fils

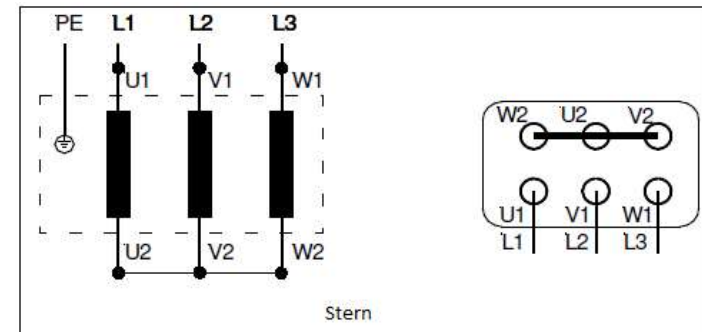


Figure43 : Schéma de câblage de la ventilation forcée - étoile

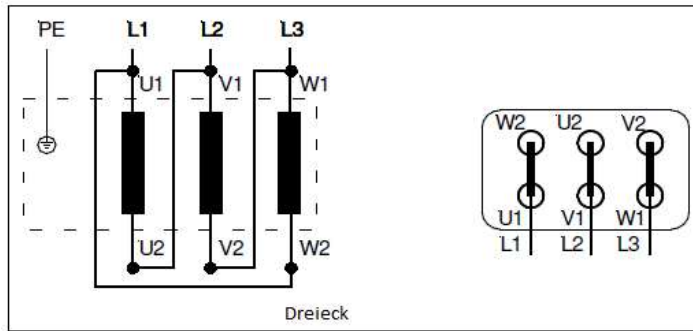


Figure44 : Schéma de câblage de la ventilation forcée - triangle

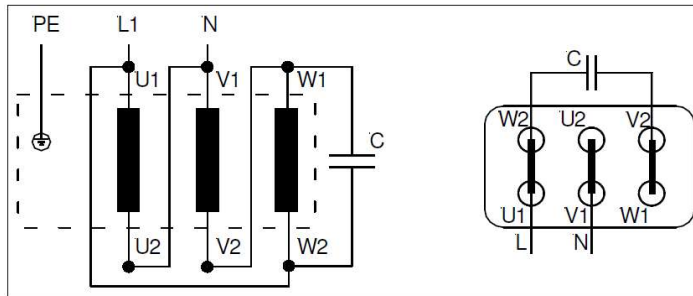


Illustration45 : Schéma de câblage de la ventilation forcée - 1~

12. Liste des versions

Version, date	Responsable du traitement	Remarque
2024-3.0	OS	Élaboration version 3.0