

Moteurs électriques à induction triphasés à basse et haute tension

Ligne M - Rotor à cage - Horizontal

Manuel d'Installation, d'Utilisation et de Maintenance





Manuel d'installation, d'exploitation et de maintenance

N° du document: 11576446

Modèles: MGA, MGP, MGD, MGT, MGV, MGF, MGR, MGI, MGW et MGL

Langue : Français

Révision: 4

Juin 2013

Cher Client

Merci d'avoir acheté un moteur de WEG. C'est un produit mis au point avec des niveaux élevés de qualité et efficacité afin d'assurer d'excellentes performances.

Comme il exerce un rôle important pour le confort et le bien-être de l'humanité, le moteur électrique doit être identifié et traité comme une machine motrice dont les caractéristiques impliquent certains soins comme le stockage, l'installation et la maintenance.

Nous avons pris toutes les précautions pour que les informations contenues dans ce manuel correspondent aux configurations et à l'usage du moteur.

Aussi, nous vous conseillons de lire attentivement ce manuel avant de procéder à l'installation, l'exploitation ou la maintenance du moteur afin de permettre son fonctionnement sûr et durable et également assurer votre sécurité ainsi que celle de vos installations. Si des doutes persistent, veuillez consulter WEG.

Gardez ce manuel toujours à proximité du moteur pour qu'il puisse être consulté dès que nécessaire.



ATTENTION

1. Il est indispensable de suivre les procédures indiquées dans ce guide pour que la garantie soit valable.
2. Les procédures d'installation, d'exploitation et de maintenance du moteur ne devront être réalisées que par des personnes qualifiées.



NOTES

1. La reproduction des informations de ce manuel, en totalité ou en partie, est autorisée à condition que la source soit citée.
2. En cas de perte de ce manuel, une copie en format PDF pourra être téléchargée sur le site www.weg.net ou une autre copie imprimée peut être demandée auprès de WEG.

WEG EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S.A.

TABLE DES MATIERES

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUCTION | 11 |
| 1.1 | NOMENCLATURE..... | 11 |
| 1.2 | CONSIGNES DE SECURITÉ DANS LE MANUEL | 11 |
| 2 | INSTRUCTIONS GENERALES | 12 |
| 2.1 | PERSONNES QUALIFIEES..... | 12 |
| 2.2 | INSTRUCTIONS DE SECURITE..... | 12 |
| 2.3 | NORMES..... | 12 |
| 2.4 | CARACTERISTIQUES DE L'ENVIRONNEMENT | 13 |
| 2.5 | CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT | 13 |
| 2.6 | TENSION ET FREQUENCE | 13 |
| 3 | RECEPTION, STOCKAGE ET MAINTENANCE..... | 14 |
| 3.1 | RECEPTION..... | 14 |
| 3.2 | STOCKAGE..... | 14 |
| 3.2.1 | Stockage à l'intérieur | 14 |
| 3.2.2 | Stockage à l'extérieur | 14 |
| 3.2.3 | Stockage prolongé | 14 |
| 3.2.3.1 | Local du stockage..... | 15 |
| 3.2.3.1.1 | Stockage à l'intérieur | 15 |
| 3.2.3.1.2 | Stockage à l'intérieur | 15 |
| 3.2.3.2 | Pièces détachées..... | 15 |
| 3.2.3.3 | Résistance de chauffage | 15 |
| 3.2.3.4 | Résistance d'isolation..... | 15 |
| 3.2.3.5 | Surfaces usinées exposées | 15 |
| 3.2.3.6 | Paliers | 15 |
| 3.2.3.6.1 | Palier à roulement lubrifié à la graisse..... | 15 |
| 3.2.3.6.2 | Palier de roulement lubrifié à la huile..... | 16 |
| 3.2.3.6.3 | Paliers de glissement | 16 |
| 3.2.3.7 | Boîtier de raccordement | 16 |
| 3.2.3.8 | Préparation pour la mise en service | 16 |
| 3.2.3.8.1 | Nettoyage..... | 16 |
| 3.2.3.8.2 | Lubrification des paliers | 16 |
| 3.2.3.8.3 | Vérification de la résistance de l'isolation..... | 16 |
| 3.2.3.8.4 | Autres sujets..... | 17 |
| 3.2.3.9 | Vérifications et enregistrements pendant le stockage..... | 17 |
| 3.2.3.10 | Plan de maintenance pendant le stockage..... | 18 |
| 3.3 | MANUTENTION..... | 19 |
| 4 | INSTALLATION..... | 20 |
| 4.1 | LIEU D'INSTALLATION..... | 20 |
| 4.2 | SENS DE ROTATION | 20 |
| 4.3 | RESISTANCE D'ISOLATION..... | 20 |
| 4.3.1 | Consignes de sécurité | 20 |
| 4.3.2 | Considérations générales..... | 20 |
| 4.3.3 | Mesure des enroulements du stator..... | 20 |
| 4.3.4 | Résistance d'isolation (minimum) | 21 |
| 4.3.5 | Indice de polarisation | 21 |
| 4.3.6 | Conversion des valeurs mesurées | 21 |
| 4.4 | PROTECTIONS | 21 |
| 4.4.1 | Protections thermiques..... | 22 |
| 4.4.1.1 | Capteurs de température | 22 |
| 4.4.1.2 | Limites de température pour les enroulements..... | 22 |
| 4.4.1.3 | Températures pour l'alarme et pour le débranchement..... | 22 |
| 4.4.1.4 | Température et résistance ohmique des thermo résistances Pt100..... | 23 |
| 4.4.1.5 | Résistance de chauffage | 23 |
| 4.4.2 | Capteur de fuite d'eau | 23 |
| 4.5 | REFROIDISSEMENT | 24 |
| 4.5.1 | Moteurs fermés..... | 24 |
| 4.5.2 | Moteurs ouverts..... | 24 |
| 4.5.3 | Radiateurs d'eau..... | 25 |
| 4.5.3.1 | Radiateurs pour utilisation avec l'eau de mer | 25 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 4.5.4 | Ventilateurs indépendants | 25 |
| 4.6 | ASPECTS ELECTRIQUES | 25 |
| 4.6.1 | Connexions électriques | 25 |
| 4.6.1.1 | Connexion principale | 25 |
| 4.6.1.2 | Mise à la terre..... | 26 |
| 4.6.2 | Schémas de raccordement | 27 |
| 4.6.2.1 | Schémas de raccordement selon la norme IEC600034-8 | 27 |
| 4.6.2.2 | Schémas de raccordement selon la norme NEMA MG1..... | 28 |
| 4.6.2.2.1 | Sens de rotation | 28 |
| 4.6.2.3 | Schéma de raccordement des accessoires | 28 |
| 4.7 | ASPECTS MECANIQUES | 29 |
| 4.7.1 | Fondations..... | 29 |
| 4.7.2 | Efforts sur les fondations | 29 |
| 4.7.3 | Types de bases..... | 29 |
| 4.7.3.1 | Base en béton..... | 29 |
| 4.7.3.2 | Base glissante | 29 |
| 4.7.3.3 | Base métallique..... | 30 |
| 4.7.3.4 | Boulons d'ancrage | 30 |
| 4.7.4 | Ensemble de la plaque d'ancrage..... | 31 |
| 4.7.5 | Fréquence naturelle de la fondation..... | 32 |
| 4.7.6 | Alignement et nivellement..... | 32 |
| 4.7.7 | Accouplements..... | 32 |
| 4.7.7.1 | Couplage direct..... | 33 |
| 4.7.7.2 | Accouplement à engrenage | 33 |
| 4.7.7.3 | Accouplement par des poulies et courroies..... | 33 |
| 4.7.7.4 | Accouplement de moteurs équipés avec des paliers de glissement..... | 34 |
| 5 | DEMARRAGE..... | 35 |
| 5.1 | DEMARRAGE DIRECT..... | 35 |
| 5.2 | FREQUENCE DE DEMARRAGES DIRECTS | 35 |
| 5.3 | COURANT DE ROTOR BLOQUE (Ip/In) | 35 |
| 5.4 | DEMARRAGE AVEC COURANT REDUIT..... | 35 |
| 6 | MISE EN SERVICE | 36 |
| 6.1 | VERIFICATION PRELIMINAIRE | 36 |
| 6.2 | DEMARRAGE INITIAL..... | 36 |
| 6.3 | FONCTIONNEMENT..... | 37 |
| 6.3.1 | Généralités..... | 37 |
| 6.3.2 | Températures..... | 37 |
| 6.3.3 | Paliers..... | 37 |
| 6.3.4 | Radiateurs | 37 |
| 6.3.5 | Vibration | 37 |
| 6.3.6 | Limites de vibration sur l'arbre..... | 38 |
| 6.3.7 | Arrêt..... | 38 |
| 7 | MAINTENANCE..... | 39 |
| 7.1 | GENERAL..... | 39 |
| 7.2 | NETTOYAGE GENERAL..... | 39 |
| 7.3 | CONTROLE DES ENROULEMENTS..... | 39 |
| 7.4 | NETTOYAGE DES ENROULEMENTS..... | 39 |
| 7.5 | MAINTENANCE DU SYSTEME DE REFRIGERATION | 40 |
| 7.5.1 | Maintenance des radiateurs | 40 |
| 7.6 | MOTEUR HORS SERVICE..... | 40 |
| 7.7 | DISPOSITIF DE MISE À LA TERRE DE L'ARBRE..... | 40 |
| 7.8 | MAINTENANCE DES PALIERS | 41 |
| 7.8.1 | Paliers à roulement à graisse..... | 41 |
| 7.8.1.1 | Instructions pour la lubrification..... | 41 |
| 7.8.1.2 | Procédures pour la re-lubrification des roulements..... | 41 |
| 7.8.1.3 | Lubrification des roulements à dispositif à ressort pour retirer la graisse | 41 |
| 7.8.1.4 | Type et quantité de graisse..... | 42 |
| 7.8.1.5 | Graisses alternatives..... | 42 |
| 7.8.1.6 | Procédure pour le changement de graisse..... | 44 |
| 7.8.1.7 | Graisses pour basses températures..... | 44 |
| 7.8.1.8 | Compatibilité entre graisses | 44 |
| 7.8.1.9 | Démontage / montage du palier | 45 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 7.8.2 | Paliers de roulement à huile | 46 |
| 7.8.2.1 | Instructions pour la lubrification | 46 |
| 7.8.2.2 | Types d'huile..... | 46 |
| 7.8.2.3 | Changement d'huile | 46 |
| 7.8.2.4 | Fonctionnement des paliers..... | 46 |
| 7.8.2.5 | Démontage et montage des paliers | 47 |
| 7.8.3 | Paliers de glissement | 47 |
| 7.8.3.1 | Données des paliers | 47 |
| 7.8.3.2 | Installation et fonctionnement des paliers..... | 47 |
| 7.8.3.3 | Refroidissement par circulation d'eau | 47 |
| 7.8.3.4 | Changement d'huile | 48 |
| 7.8.3.5 | Joints | 48 |
| 7.8.3.6 | Opération des paliers de glissement | 48 |
| 7.8.3.7 | Maintenance des paliers de glissement..... | 48 |
| 7.8.3.8 | Démontage et montage du palier | 49 |
| 7.8.4 | Protection des paliers | 50 |
| 7.8.4.1 | Réglage des protections..... | 50 |
| 7.8.4.2 | Démontage/montage des capteurs de température des paliers | 50 |
| 8 | DEMONTAGE ET MONTAGE DU MOTEUR | 52 |
| 8.1 | DEMONTAGE..... | 52 |
| 8.2 | MONTAGE | 52 |
| 8.3 | COUPLE DE SERRAGE..... | 52 |
| 8.4 | MESURE DE L'ENTREFER..... | 52 |
| 8.5 | PIECES DE RECHANGE | 53 |
| 9 | PLAN DE MAINTENANCE | 54 |
| 10 | ANOMALIES, CAUSES ET SOLUTIONS | 55 |
| 10.1 | MOTEURS..... | 55 |
| 10.2 | ROULEMENTS..... | 57 |
| 11 | TERME DE GARANTIE | 58 |

1 INTRODUCTION

Ce manuel est destiné aux moteurs standards.

Des moteurs spéciaux peuvent être fournis avec des documents spécifiques (dessins, schémas de liaison, courbes caractéristiques, etc.). Ces documents, ainsi que ce manuel devront être profondément étudiés avant de procéder à l'installation, l'exploitation ou l'entretien du moteur.

Consulter WEG en cas de nécessité de quelque éclaircissement additionnel pour les moteurs avec des grandes spécificités de construction. Toutes les procédures et normes comprises dans ce manuel devront être suivies afin d'assurer le bon fonctionnement du moteur et la sécurité du personnel chargé de son utilisation. Le respect de ces procédures est également important pour ne pas perdre la garantie du moteur. Aussi, nous conseillons la lecture attentive de ce manuel avant l'installation et l'exploitation du moteur. En cas de doute, veuillez consulter WEG.

1.1 NOMENCLATURE

| | | | | | |
|---|----------|----------|----------|------------|----------|
| | M | G | F | 560 | A |
| LIGNE DU MOTEUR | | | | | |
| M - Ligne Master | | | | | |
| TYPE DE ROTOR | | | | | |
| G - Cage | | | | | |
| SYSTEME DE REFROIDISSEMENT | | | | | |
| A – Ouvert, autoventilé - IP23W | | | | | |
| P – Ouvert, autoventilé – IP24W | | | | | |
| D - Autoventilé, entrée et sortie d'air par des conduits | | | | | |
| T - Ventilation forcée, entrée et de sortie d'air par des conduits | | | | | |
| V - Ventilation forcée, ventilation sur le moteur et sortie par des conduits | | | | | |
| F - Autoventilé à échangeur de chaleur air-air sur le moteur | | | | | |
| R - Autoventilé à échangeur de chaleur air-air sur le moteur | | | | | |
| I - Ventilation forcée dans le circuit d'air interne et externe, échangeur de chaleur air-air | | | | | |
| W - Échangeur de chaleur air-eau | | | | | |
| L - Échangeur de chaleur air-eau, ventilation forcée dans le circuit interne d'air | | | | | |
| CARCASSE IEC | | | | | |
| Hauteur du bout d'arbre en mm (450 à 5000) | | | | | |
| PERÇAGE DES PATTES | | | | | |
| ABNT / CEI (S, M, L, A, B, C, D, E) | | | | | |

1.2 CONSIGNES DE SECURITÉ DANS LE MANUEL

Dans ce manuel sont utilisées les consignes de sécurité suivantes:



DANGER

Le non-respect des procédures recommandées dans ces consignes peut entraîner des risques de mort, blessures graves ou de dégâts matériels importants.



ATTENTION

Le non-respect des procédures recommandées dans cette consigne peut entraîner des dégâts matériels.



NOTE

Le texte a pour objectif de fournir des informations importantes pour un entretien correct et pour le bon fonctionnement du produit.

2 INSTRUCTIONS GENERALES

Toute personne qui travaille sur des installations électriques, lors du montage, exploitation ou maintenance, doit être informée et mise à jour sur les normes et les consignes de sécurité régissant le service et conseillé de les observer strictement. Avant tout travail, le responsable doit s'assurer que tout a été observé et prévenir son personnel des dangers inhérents à la tâche à exécuter. Ces types de moteur, utilisés de façon inadéquate ou objet d'une maintenance déficiente, ou même en cas d'interventions effectuées par des personnes non qualifiées, peuvent provoquer de sérieux dommages aux personnes ou aux matériels. Aussi, nous recommandons que ces tâches ne soient exécutées que par des personnes qualifiées.

2.1 PERSONNES QUALIFIEES

On entend par personnes qualifiées celles qui par leur formation, expérience, niveau d'instruction, connaissances des normes pertinentes, spécifications, normes de sécurité, prévention d'accidents et connaissance des conditions de fonctionnement, sont autorisées par les responsables réaliser les travaux nécessaires et peuvent reconnaître et éviter de possibles dangers.

Ces personnes qualifiées doivent aussi connaître les procédures de premiers soins et être en mesure de fournir ces services, si nécessaire.

On présume que tous les travaux de mise en route, d'entretien ainsi que les réparations sont effectués uniquement par des personnes qualifiées.

2.2 INSTRUCTIONS DE SECURITE



DANGER

Ces équipements comprennent, pendant l'exploitation, des parties alimentées ou tournantes exposées qui peuvent présenter de hautes tensions ou de hautes températures.

Ainsi, l'opération avec des boîtes de raccordement ouvertes, accouplements non protégés, mauvaise maintenance, sans tenir compte des normes opérationnelles, peuvent causer de graves accidents humains ou matériels.



ATTENTION

Lorsque le client final prétend utiliser les appareils et les équipements hors de l'environnement industriel, celui-ci devra assurer la sécurité de l'équipement en adoptant des mesures adéquates de protection et de sécurité durant le montage (par exemple, interdire l'approche de personnes, le contact d'enfants et autres).

Les responsables pour la sécurité des installations doivent assurer que:

- Seules des personnes qualifiées réalisent l'installation et l'opération de l'équipement;
- Ces personnes gardent en main ce manuel et autres documents fournis avec les moteurs et qu'elles réalisent les travaux en respectant strictement les instructions, les normes et les documents spécifiques des produits.



ATTENTION

Le non respect des normes d'installation et de sécurité peut annuler la garantie du produit. Les équipements de lutte contre le feu et les instructions de premiers soins doivent être sur le lieu de travail à des endroits bien visibles et faciles d'accès.

Ils doivent également prendre note:

- De toute donnée technique relative aux applications permises (conditions de fonctionnement, raccordements et environnement d'installation) contenus dans le catalogue, les documents joints à la commande, les instructions d'opération, les manuels et autres documents;
- Des déterminations et des conditions spécifiques pour l'installation locale;
- De l'utilisation des outils et des équipements adéquats à la maintenance et au transport;
- Que tout dispositif de protection des composants individuels soit supprimé peu avant l'installation.

Les pièces individuelles doivent être rangées dans des environnements sans vibrations afin d'éviter les chutes et pour s'assurer qu'elles soient protégées contre des agents abrasifs et/ou qu'elles puissent mettre en danger les personnes.

2.3 NORMES

Les moteurs sont spécifiés, conçus, fabriqués et testés selon les normes suivantes:

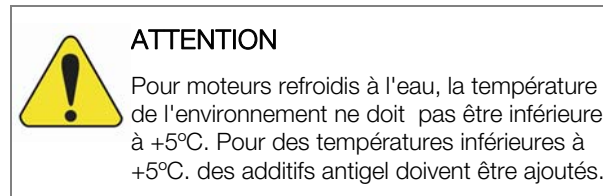
Tableau 2.1: Normes applicables aux moteurs à induction triphasés

| | IEC | NBR | NEMA |
|--------------------------------|----------|------|-------------|
| Spécification | 60034-1 | 7094 | MG1-1,10,20 |
| Dimensions | 60072 | 5432 | MG1-4,11 |
| Essais | 60034-2 | 5383 | MG1-12 |
| Dégrés de protection | 60034-5 | 9884 | MG1-5 |
| Refroidissement | 60034-6 | 5110 | MG1-6 |
| Procédé de Construction | 60034-7 | 5031 | MG1-4 |
| Bruit | 60034-9 | 7565 | MG1-9 |
| Vibration mécanique | 60034-14 | 7094 | MG1-7 |

2.4 CARACTERISTIQUES DE L'ENVIRONNEMENT

Les moteurs ont été conçus pour les conditions d'exploitation suivantes:

- Température de l'environnement: -15°C à +40°C;
- Altitude jusqu'à 1.000 m.
- Environnement selon le degré de protection du moteur.



Des conditions de fonctionnement spéciales, qui doivent être spécifiées sur le bon de commande, peuvent être traitées sur demande, et sont décrites sur la plaque signalétique et sur la fiche technique de chaque moteur.

2.5 CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

Pour que la garantie du produit soit valide, le moteur doit être utilisé selon les données nominales indiquées sur la plaque signalétique et suivre les normes et les codes applicables et les informations contenues dans ce manuel.

2.6 TENSION ET FREQUENCE

Il est important d'assurer une alimentation en électricité adéquate pour le moteur. Les conducteurs et tout le système de protection doivent assurer une qualité d'énergie électrique aux bornes du moteur conforme à la norme IEC60034-1:

- Tension: peut varier dans une fourchette de $\pm 10\%$ de la valeur nominale;
- Fréquence: peut varier dans une fourchette de -5 à +3% de la valeur nominale.

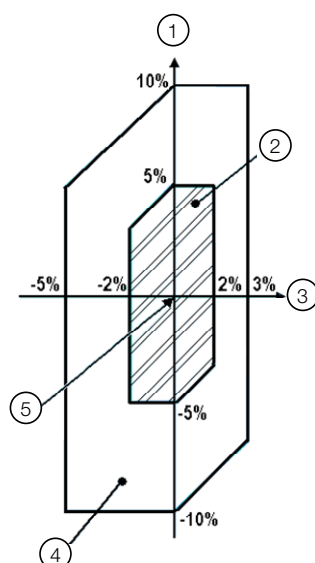


Figure 2.1: Limites des variations de tension et de fréquence

Légende de la Figure 2.1:

1. Tension
2. Zone A
3. Fréquence
4. Zone B (extérieur à la zone A)
5. Tension de caractéristiques nominales

Le moteur doit être en mesure d'exécuter en continu sa fonction principale dans la Zone A, mais peut ne pas satisfaire complètement à ses caractéristiques de performance aux tensions et fréquences nominales (voir les caractéristiques nominales à la Figure 2.1), quand elles présentent certains écarts. Les élévations de température peuvent être supérieures à celles qui se produisent dans la tension et fréquence nominales.

Le moteur doit être en mesure de remplir sa fonction principale dans la zone B, bien que pouvant présenter des écarts de performance plus importants que ceux de la zone A qui. Les élévations de température peuvent être supérieures à celles enregistrées en fonctionnement aux tensions et fréquence nominale et donc très probablement supérieures à celles de la zone A.

Le fonctionnement prolongé à la périphérie de la zone B n'est pas recommandé.

3 RECEPTION, STOCKAGE ET MAINTENANCE

3.1 RECEPTION

Tous les moteurs fournis sont testés et se trouvent en parfait état de fonctionnement. Les surfaces usinées sont protégées contre la corrosion. L'emballage devra être vérifié immédiatement après sa réception afin de vérifier qu'aucun dommage n'est survenu au cours du transport.



ATTENTION

Tout avarie doit être photographié, documenté et communiqué immédiatement à l'entreprise chargée de la livraison, à l'assurance ainsi qu'à WEG. Le manque de communication entraînera la perte de la garantie.



ATTENTION

Les pièces fournies en emballages supplémentaires doivent être vérifiées lors de la réception.

- Lors du levage du colis (ou conteneur), il faut tenir compte des emplacements corrects de hissage, du poids indiqué sur l'emballage ou sur la plaque signalétique, ainsi que de la capacité et du fonctionnement des dispositifs de levage;
- Les moteurs emballés dans des caisses en bois doivent être toujours soulevés par leurs propres œillets de levage ou par un chariot élévateur adéquat, mais ne doivent jamais être suspendus par le bois de l'emballage;
- Le produit emballé ne doit jamais tomber. Le poser soigneusement sur le sol (sans impact) pour éviter d'endommager les paliers;
- Ne pas enlever la graisse de protection contre la corrosion de l'extrémité de l'arbre ni les bouchons de fermeture des trous des boîtiers de raccordement;
- Ces protections doivent rester en place jusqu'au moment de l'assemblage final. Après avoir retiré le moteur de son emballage, réaliser une inspection visuelle complète.
- Le système de verrouillage de l'arbre doit être enlevé juste avant l'installation et stocké dans un endroit sûr pour un futur transport du moteur.

3.2 STOCKAGE

Tout dommage sur la peinture ou sur la protection contre la rouille des parties usinées devra être retouché.



ATTENTION

Les résistances de chauffage doivent rester sous tension pendant le stockage afin d'éviter la condensation d'eau à l'intérieur du moteur.

3.2.1 Stockage à l'intérieur

Dans le cas où le moteur ne doit pas être installé juste après la réception, il devra rester dans son emballage et stocké dans un endroit protégé contre l'humidité, vapeurs, variations brusques de température, rongeurs et insectes. Pour que les paliers ne soient pas endommagés, le moteur doit être stocké en endroits exempts de vibrations.

3.2.2 Stockage à l'extérieur

Le moteur doit être stocké dans un endroit sec, exempt d'inondations et de vibrations.

Réparer tout dégât sur l'emballage avant de stocker le moteur, ce qui est nécessaire pour assurer les conditions appropriées de stockage.

Positionner le moteur sur des plates-formes ou des fondations qui lui assurent protection contre l'humidité du sol et l'empêchent de s'enfoncer dans le sol. La circulation d'air sous le moteur doit être assurée.

La couverture ou bâche utilisée pour protéger le moteur contre les intempéries ne doit pas être en contact avec les surfaces de celui-ci. Pour assurer la circulation d'air entre le moteur et les couvertures, utiliser des blocs en bois en guise entretoises.

3.2.3 Stockage prolongé

Quand le moteur est stocké pour une longue période avant sa mise en service, il est soumis à des influences extérieures tels que changements de température, humidité, agents agresseurs, etc.

Les espaces vides à l'intérieur du moteur, comme les paliers, les enroulements et le boîtier de raccordement, restent exposés à l'humidité de l'air qui peut se condenser et, selon le type et le degré de contamination de l'air, des substances agressives peuvent aussi pénétrer dans ces espaces vides.

En conséquence, après un stockage prolongé, la résistance de l'isolation des enroulements peut descendre en dessous des valeurs admissibles, les composants internes, tels que les paliers, peuvent s'oxyder et le pouvoir du produit lubrifiant sur les roulements peut être réduit.

Toutes ces influences augmentent le risque de dommage avant le démarrage du moteur.



ATTENTION

Pour éviter de perdre la garantie du moteur, assurez-vous que toutes les mesures préventives décrites dans ce manuel, comme les aspects de la construction, l'entretien, l'emballage, le stockage et les inspections périodiques, soient suivies et enregistrées.

Les instructions ci-dessous sont valables pour les moteurs qui sont stockés pendant des longues périodes et/ou restent arrêtés pendant deux mois ou plus avant d'être mis en service.

3.2.3.1 Local du stockage

Pour assurer les meilleures conditions de stockage du moteur pendant de longues périodes, le local choisi doit suivre strictement les critères décrits ci-dessous.

3.2.3.1.1 Stockage à l'intérieur

- Le local doit être fermé et couvert;
- Le local doit être protégé contre l'humidité, vapeurs, agents agressifs, rongeurs et insectes.
- La présence de gaz corrosifs tels que chlore, dioxyde de soufre ou acides n'est pas tolérée.
- Le local doit être exempt de vibrations continues ou intermittentes;
- Le local doit posséder un système de ventilation avec filtres à air;
- La température ambiante doit se situer entre 5°C et 60°C sans présenter des variations brusques de température;
- Humidité relative de l'air < 50%;
- Être protégé contre la saleté et dépôts de poussière;
- posséder un système de détection d'incendie;
- Disposer d'électricité pour alimenter les résistances de chauffage.

Au cas où l'une de ces conditions ne soit pas satisfaite sur le site de stockage, WEG suggère que des protections supplémentaires soient incorporées à l'emballage du moteur au cours de la période de stockage, comme suit:

- Caisse en bois fermée ou similaire comprenant un câblage qui permette la mise sous tension des résistances de chauffage;
- Au cas où existe un risque de formations et prolifération de champignons, l'emballage doit être protégée, dans le site de stockage, par pulvérisation ou badigeonnage avec des produits chimiques appropriés;
- La préparation de l'emballage doit être faite soigneusement par une personne expérimentée.

3.2.3.1.2 Stockage à l'intérieur

Le stockage extérieur du moteur n'est pas conseillé.

Dans le cas où le stockage extérieur ne puisse pas être évité, le moteur doit être conditionné dans un emballage spécifique à ces conditions, conformément aux indications suivantes:

- Pour le stockage en plein air, outre l'emballage recommandé pour le stockage à l'intérieur, le colis doit être recouvert d'une protection contre la poussière, l'humidité et autres matières étrangères, utilisant à cette fin une bâche ou un matériel plastique résistant;
- Positionner l'emballage sur un support ou fondations qui l'éloignent du sol et de son humidité et évitant qu'il s'y enfonce.
- Après que le moteur ait été couvert, un abri doit être installé afin de le protéger de la pluie directe, neige et chaleur excessive du soleil.



ATTENTION

Dans le cas où le moteur reste stocké pendant de longues périodes, il est conseillé de le vérifier régulièrement comme spécifié dans le paragraphe "Plan de maintenance pendant le stockage" de ce manuel.

3.2.3.2 Pièces détachées

- Au cas où aient été fournies des pièces séparées (boîtes de raccordement, couvercles, etc.), ces pièces doivent être emballées comme indiqué dans le paragraphe " Stockage à l'intérieurs et Stockage à l'extérieur" de ce manuel.
- L'humidité relative de l'air dans l'emballage ne devra pas dépasser 50%.

3.2.3.3 Résistance de chauffage

Les résistances de chauffage doivent rester alimentées pendant la période de stockage afin d'éviter la condensation de l'humidité à l'intérieur du moteur et d'assurer ainsi que la résistance d'isolement des enroulements reste à des niveaux acceptables.



ATTENTION

La résistance de chauffage du moteur doit être obligatoirement sous tension quand il est stocké dans un endroit où la température est < 5°C et l'humidité relative > 50%.

3.2.3.4 Résistance d'isolation

Pendant la période de stockage, la résistance de l'isolement des enroulements du moteur doit être mesurée et enregistrée tous les trois mois et avant l'installation du moteur. d'éventuelles chutes de la valeur de résistance d'isolement doit être analysées.

3.2.3.5 Surfaces usinées exposées

Toutes les surfaces usinées exposées (par exemple, l'extrémité de l'axe et les flasques) sont protégées depuis l'usine avec un agent de protection temporaire (inhibiteur de rouille).

Ce revêtement protecteur doit être renouvelé au moins tous les six mois ou quand il est retiré et/ou endommagé.

Produits Recommandés:

Nom: Disco Guard 400 TX AZ, Fabricant: D.A. Stuart Ltda
Nom: TARP, Fabricant: Castrol.

3.2.3.6 Paliers

3.2.3.6.1 Palier à roulement lubrifié à la graisse

Les roulements sont lubrifiés en usine pour la réalisation des essais du moteur.

Au cours de la période de stockage, tous les deux mois, retirer le dispositif de verrouillage et tourner l'arbre à la main pour bien répartir l'huile à l'intérieur du roulement afin de conserver les paliers dans des bonnes conditions. Après 6 mois de stockage, avant de mettre le moteur en service, les roulements doivent être nouvellement lubrifiés. Dans le cas où le moteur soit stocké pour une période supérieure à 2 ans, les roulements devront être démontés, nettoyés, inspectés et lubrifiés à nouveau.

3.2.3.6.2 Palier de roulement lubrifié à la huile

- Suivant la position de l'assemblage, le moteur peut être transporté avec ou sans huile dans les paliers;
- Le moteur doit être stocké dans sa position originale de fonctionnement et avec de l'huile dans les paliers;
- Le niveau d'huile doit être respecté en restant à la moitié du voyant de niveau;
- Au cours de la période de stockage, tous les 2 mois, supprimer le dispositif de verrouillage et tourner l'arbre la main pour bien répartir l'huile à l'intérieur du roulement et conserver le palier en bon état.
- Après 6 mois de stockage, avant de mettre le moteur en service, les roulements doivent être relubrifiés.
- Dans le cas où le moteur reste stocké pour une période supérieure à 2 ans, les roulements devront être démontés, nettoyés, inspectés et lubrifiés à nouveau;

3.2.3.6.3 Paliers de glissement

- Suivant la position de montage, le moteur peut être transporté avec ou sans huile dans les paliers et doit être stocké dans sa position originale de fonctionnement avec huile dans les paliers;
- Le niveau d'huile doit être respecté et se maintenir au milieu du voyant de niveau.



ATTENTION

Au cours de la période de stockage, tous les deux mois, déposer le dispositif de verrouillage et tourner l'arbre à une vitesse de 30 rpm pour faire circuler l'huile à l'intérieur du roulement afin de conserver les paliers en bon état de service.

Au cas où il ne soit pas possible de faire tourner l'arbre du moteur, la procédure suivante doit être utilisée pour protéger l'intérieur du palier et les surfaces en contact contre la corrosion:

- Vidanger l'huile du palier;
- Démontez le palier;
- Nettoyer le palier;
- Appliquer le produit anticorrosif (ex: TECTIL 511, Valvoline ou Dasco Guard 400TXAZ) dans les demi-coquilles supérieure et inférieure du palier et sur la surface de contact sur l'arbre du moteur;
- Monter le palier;
- Obturer tous les trous taraudés avec des bouchons;
- Étancher les interstices entre l'arbre et le joint du palier sur l'arbre à l'aide de ruban adhésif imperméable;
- Toutes les flasques (par exemple, entrée et sortie de l'huile) doivent être fermées par des bouchons aveugles;
- Enlever le voyant supérieur du palier et appliquer le spray anticorrosif;
- Poser quelques sachets contre l'humidité (silica-gel) à l'intérieur du palier. Ce déshumidificateur absorbe l'humidité et empêche sa condensation dans le palier;
- Fermer le palier avec le voyant supérieur.

Si la période de stockage est supérieure à **6 mois**:

- Répéter la procédure ci-dessus.
- Remettre de nouveaux sachets de produit contre l'humidité (silica gel) dans le palier.

Si la période de stockage est supérieure à **2 ans**:

- Démontez le palier;
- Préserver et ranger les pièces du palier.

3.2.3.7 Boîtier de raccordement

Lorsque la résistance d'isolation des enroulements du moteurs est mesurée, vérifier aussi le boîtier de raccordement principal ainsi que les autres, en observant les points suivants:

- L'intérieur doit être sec, propre et exempt de tout dépôt de poussière;
- Les éléments de contact doivent être exempts de corrosion;
- Les joints doivent être en bon état;
- Les entrées des câbles doivent être correctement étanchées.

Si l'un de ces points n'est pas correct, un nettoyage ou remplacement de pièces doit être effectué.

3.2.3.8 Préparation pour la mise en service

3.2.3.8.1 Nettoyage

- L'intérieur et l'extérieur du moteur doivent être exempts d'huile, d'eau, de poussière et de saleté. L'intérieur du moteur doit être nettoyé à l'air comprimé à pression réduite;
- éliminer l'inhibiteur de rouille des surfaces exposées avec un chiffon imbibé de solvants à base de pétrole;
- S'assurer que les paliers et les cavités utilisés pour la lubrification soient exempts de saleté et que les tampons des cavités soient correctement étanchés et serrés. Les oxydations et les marques sur les sièges des paliers et l'arbre doivent être soigneusement enlevées.

3.2.3.8.2 Lubrification des paliers

Utiliser seulement le lubrifiant spécifié pour la lubrification des paliers. Les informations sur paliers et lubrifiants sont indiquées sur la plaque signalétique des paliers et la lubrification doit être effectuée comme décrit dans le paragraphe "Entretien des paliers" de ce manuel, selon le type de palier concerné.



NOTE

Les paliers de glissement, où ont été appliqués anticorrosif et placé sachets déshumidificateurs, doivent être démontés, nettoyés et les sachets retirés. Remonter les paliers et procéder à la lubrification.

3.2.3.8.3 Vérification de la résistance de l'isolation

Avant la mise en service du moteur, vérifier la résistance d'isolation comme indiqué au paragraphe "Résistance d'isolation" de ce manuel.

3.2.3.8.4 Autres sujets

Suivre les procédures décrites dans " Mise en Service" de ce manuel avant de mettre le moteur en fonctionnement.

3.2.3.9 Vérifications et enregistrements pendant le stockage

Le moteur stocké doit être vérifié périodiquement et les rapports d'inspection doivent être archivés.

Les points suivants doivent être vérifiés:

1. Dégâts physiques;
2. Propreté;
3. Signes de condensation d'eau;
4. Etat du revêtement de protection;
5. Etat de la peinture;
6. Signes de présence de vers ou de l'action d'insectes;
7. Fonctionnement satisfaisant des résistances de chauffage. Il est conseillé d'installer un système de signalisation ou d'alarme dans le local pour détecter toute coupure d'alimentation des résistances de chauffage;
8. Enregistrement de la température ambiante et humidité relative autour de la machine, la température de l'enroulement (utiliser RTD), la résistance de l'isolation et l'indice de polarisation;
9. Vérifier aussi que le lieu de stockage soit en conformité avec les critères décrits dans "Lieu de Stockage".

3.2.3.10 Plan de maintenance pendant le stockage

Pendant la période de stockage, l'entretien du moteur devra être réalisé et consigné selon le planning décrit au Tableau 3.1.

Tableau 3.1: Plan de stockage

| | Mensuel | 2 mois | 6 mois | 2 ans | Avant la mise en service |
|--|---------|--------|--------|-------|--------------------------|
| Local du stockage | | | | | |
| Vérifier les conditions de propreté | | X | | | X |
| Vérifier les conditions d'humidité et de température | | X | | | |
| Vérifier les signes d'infestation d'insectes | | X | | | |
| Mesurer le niveau de vibration | X | | | | |
| Emballage | | | | | |
| Vérifier les dégâts physiques | | | X | | |
| Vérifier l'humidité relative à l'intérieur | | X | | | |
| Changer le déshumidificateur de l'emballage (le cas échéant) ¹⁾ | | | X | | |
| Résistance de chauffage | | | | | |
| Vérifier les conditions de fonctionnement | X | | | | |
| Moteur complet | | | | | |
| Réaliser nettoyage externe | | | X | | X |
| Vérifier l'état de la peinture | | | X | | |
| Vérifier l'inhibiteur d'oxydation sur les parties usinées exposées | | | X | | |
| Remettre l'inhibiteur d'oxydation | | | X | | |
| Enroulements | | | | | |
| Mesurer la résistance de l'isolation | | X | | | X |
| Mesurer l'indice de polarisation | | X | | | X |
| Boîte de raccordement et bornes de terre | | | | | |
| Nettoyer l'intérieur des boîtes | | | | X | X |
| Vérifier joints et étanchements | | | | X | X |
| Paliers des roulements à graisse ou à huile | | | | | |
| Tourner l'arbre | | X | | | |
| Relubrifier le palier | | | X | | X |
| Démonter et nettoyer le palier | | | | X | |
| Paliers de glissement | | | | | |
| Tourner l'arbre | | X | | | |
| Appliquer l'anticorrosif et poser les sachets contre humidité | | | X | | |
| Nettoyer les paliers et les lubrifier à nouveau | | | | | X |
| Démonter et stocker les pièces | | | | X | |
| ¹⁾ Quand nécessaire | | | | | |

3.3 MANUTENTION

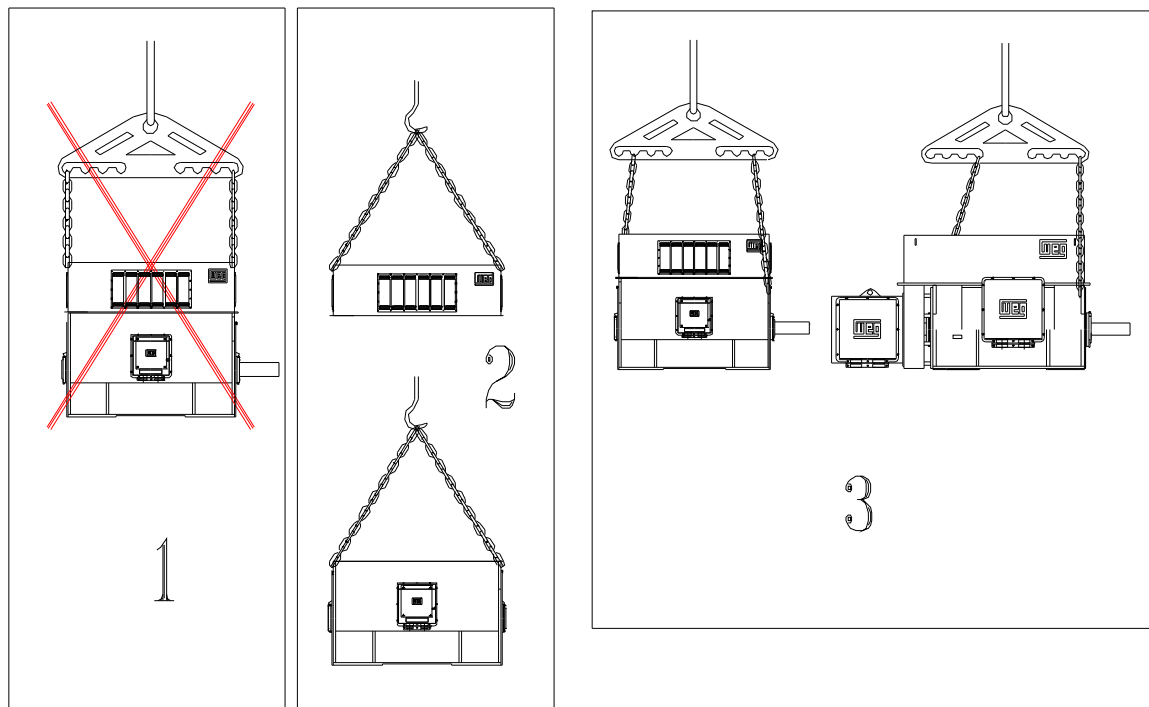


Figure 3.1: Maintenance des moteurs

1. Ne jamais soulever le moteur en utilisant les œillets de l'échangeur de chaleur (le cas échéant);
2. Soulever le moteur comme indiqué sur la plaque ou sur les documents du moteur. Si nécessaire, enlever l'échangeur de chaleur avant de soulever le moteur;
3. Au cas où le centre de gravité ne se trouve pas parfaitement au centre des œillets de levage, utiliser une des méthodes indiquées au point 3 de la Figure 3.1.



NOTES

- Observer le poids indiqué du moteur. Ne pas soulever le moteur brusquement ou ne pas le poser brusquement sur le sol pour éviter d'endommager les paliers;
- Pour soulever le moteur, n'utiliser que les œillets prévus à cet effet. Si nécessaire, utiliser une traverse pour protéger les parties du moteur;
- Les œillets de l'échangeur de chaleur, des couvercles, des paliers, des boîtes de raccordement, etc., ne servent qu'à manier ces composants séparément;
- Ne jamais utiliser l'arbre pour soulever le moteur;
- Pour déplacer le moteur, son arbre doit être verrouillé avec le dispositif fourni avec le moteur.



ATTENTION

Les câbles en acier, manilles et équipements de levage doivent avoir la résistance nécessaire pour supporter le poids du moteur.

4 INSTALLATION

4.1 LIEU D'INSTALLATION

Les moteurs doivent être installés dans des endroits facilement accessibles, permettant la réalisation de contrôles périodiques, d'entretien sur place et, si nécessaire, la possibilité de les transporter pour les services externes.

Les caractéristiques environnementales suivantes doivent être assurées:

- Environnement propre et bien aéré;
- L'installation d'autres équipements ou murs ne doivent pas gêner ou entraver l'aération du moteur;
- L'espace autour et au-dessus du moteur doit être suffisant pour son entretien ou pour son utilisation;
- L'environnement doit être en conformité avec le degré de protection du moteur.

4.2 SENS DE ROTATION

Le sens de rotation du moteur est indiqué par une plaque fixée, sur le côté, sur la carcasse.



ATTENTION

Les moteurs fournis avec un sens unique de rotation ne doivent pas travailler dans la direction opposée à celle spécifiée. Pour les faire travailler dans le sens contraire au sens indiqué, consulter WEG.

4.3 RESISTANCE D'ISOLATION

4.3.1 Consignes de sécurité



DANGER

Pour mesurer la résistance d'isolation, le moteur doit être débranché et arrêté. L'enroulement en essai doit être connecté à la carcasse et à la terre jusqu'à supprimer la charge électrostatique résiduelle. Les condensateurs (le cas échéant) doivent être mis à la terre avant de débrancher et de séparer les bornes et de mesurer la résistance d'isolation avec le mégohmmètre. Le non respect de ces procédures peut entraîner des dommages au personnel.

4.3.2 Considérations générales

Lorsque le moteur n'est pas mis immédiatement en service, il doit être protégé de l'humidité, de haute température et de la saleté, évitant ainsi que la résistance d'isolation soit compromise.

La résistance d'isolation de l'enroulement doit être mesurée avant la mise en service.

Si l'environnement est trop humide, il est nécessaire de mesurer la résistance d'isolation périodiquement pendant le stockage. Il est difficile d'établir des règles fixes pour la valeur réelle de la résistance d'isolation d'un moteur, car elle varie avec les conditions environnementales (température, humidité), les conditions de propreté de la

machine (poussière, huile, graisse, saleté) et la qualité et les conditions du matériel isolant utilisé.

L'évaluation des enregistrements réguliers de suivi sont utiles pour conclure si le moteur est apte au fonctionnement.

4.3.3 Mesure des enroulements du stator

La résistance d'isolation doit être mesurée en utilisant un mégohmmètre. La tension de test pour les enroulements des moteurs doit être conforme au Tableau 4.1 et conforme à la norme IEEE43.

Tableau 4.1: Tension de test pour la résistance d'isolation des enroulements

| Tension nominale de l'enroulement (V) | Test de résistance d'isolation - tension continue (V) |
|---------------------------------------|---|
| < 1000 | 500 |
| 1000 - 2500 | 500 - 1000 |
| 2501 - 5000 | 1000 - 2500 |
| 5001 - 12000 | 2500 - 5000 |
| > 12000 | 5000 - 10000 |

Avant de mesurer la résistance d'isolation dans l'enroulement du stator, vérifier les points suivants:

- si les connexions du secondaire des TC (le cas échéant) ne sont pas ouvertes;
- Si tous les câbles d'alimentation sont débranchés;
- Si la carcasse du moteur est mise à la terre;
- Si la température de l'enroulement a été mesurée;
- Si tous les capteurs de température sont mis à la terre.

La mesure de résistance d'isolation des enroulements du stator doit être faite dans la boîte de raccordement principale. Le compteur (mégohmmètre) doit être connecté entre la carcasse du moteur et l'enroulement. La carcasse doit être mise à la terre.

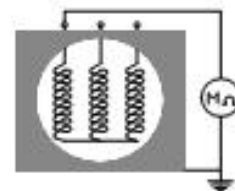


Figure 4.1: Branchement du mégohmmètre

Si la mesure totale de l'enroulement montre une valeur au dessous de celle recommandée, les branchements du neutre doivent être ouverts et la résistance d'isolation de chaque phase doit être mesurée séparément.



ATTENTION

Les moteurs en service pendant des longues périodes montrent souvent des valeurs plus élevées. La comparaison avec les valeurs provenant des essais précédents sur le même moteur dans des conditions similaires de charge, de température et d'humidité, peut être une meilleure indication pour l'évaluation des conditions de l'enroulement d'isolation qu'une seule valeur obtenue en un seul essai. Toute réduction importante ou brusque peut être considérée suspecte.

Tableau 4.2: Limites indicatives de résistance d'isolation en machines électriques

| Valeur de la résistance de l'isolation | Évaluation de l'isolation |
|--|---------------------------|
| 2MΩ ou plus petit | Mauvais |
| < 50MΩ | Dangereux |
| 50...100MΩ | Moyen |
| 100...500MΩ | Bon |
| 500...1000MΩ | Très bon |
| > 1000MΩ | Excellent |

4.3.4 Résistance d'isolation (minimum)

Si le résultat de la mesure de la résistance est inférieur à 100MΩ à 40 °C, avant la mise en service du moteur, les enroulements doivent être séchés en conformité avec les procédures ci-dessous:

- Démontez le moteur en retirant le rotor et les paliers;
- Faire chauffer la carcasse avec l'enroulement du stator dans un four à une température de 130°C pendant une période minimale de 8 heures. (Les moteurs avec carcasse au-dessus de 630 JEC ou 104 série NEMA), doivent rester au minimum 12 heures); Pour d'autres méthodes, contacter WEG;
- Vérifier si la résistance d'isolation est dans les limites acceptées, d'après le Tableau 4.2 sinon, contacter WEG.


4.3.5 Indice de polarisation

L'indice de polarisation est traditionnellement défini par la relation entre la résistance d'isolation mesurée pendant 10 min et la résistance d'isolation mesurée pendant 1 min. Cette mesure doit être prise à une température relativement constante.

L'indice de polarisation permet d'évaluer les conditions de l'isolation du moteur selon le Tableau 4.3.

Tableau 4.3: Indice de polarisation (relation entre 10 et 1 min)

| Indice de polarisation | Évaluation de l'isolation |
|------------------------|---------------------------|
| 1 ou plus petit | Mauvais |
| < 1,5 | Dangereux |
| 1,5 à 2,0 | Moyen |
| 2,0 à 3,0 | Bon |
| 3,0 à 4,0 | Très bon |
| > 4,0 | Excellent |



DANGER
Immédiatement après la mesure de la résistance d'isolation, l'enroulement doit être mis à la terre pour éviter les accidents.

4.3.6 Conversion des valeurs mesurées

La résistance d'isolation doit être mesurée à 40°C. Si le test est effectué à des températures différentes, corriger la lecture à 40°C, en utilisant une courbe de variation de résistance d'isolation en fonction de la température générée par le moteur lui-même. Si cette courbe n'est pas disponible, il est possible d'utiliser la correction approximative donnée par la courbe Figure 4.2, conforme NBR 5383 / IEEE43.

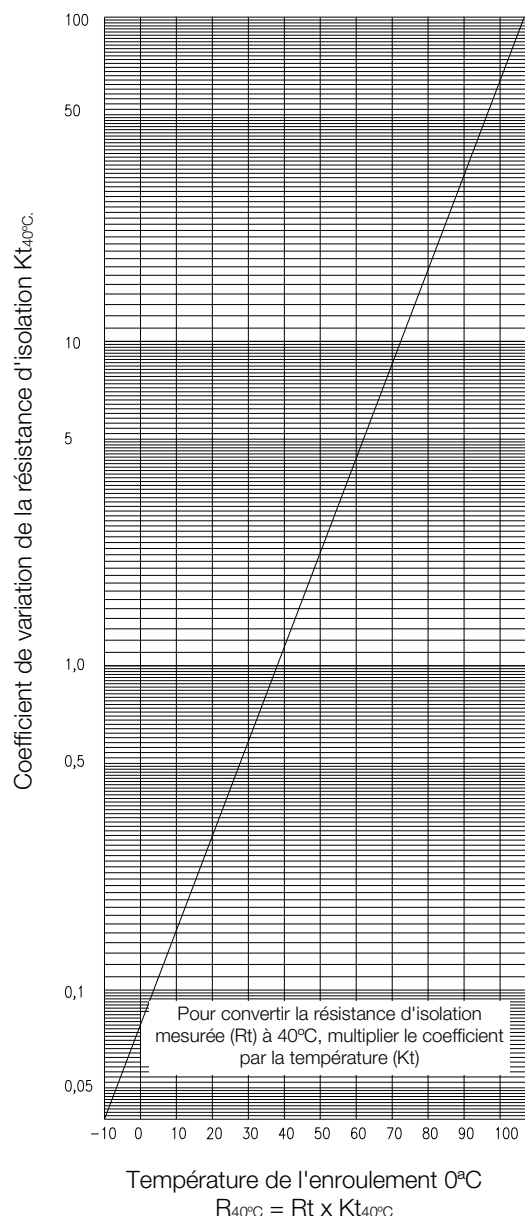


Figure 4.2: Coefficient de variation de la résistance d'isolation en fonction de la température

4.4 PROTECTIONS

Au départ, les circuits de moteurs disposent de deux types de protection: protection des moteurs contre les surcharges /rotor bloqué et protection des circuits (bornes et de distribution) contre les courts-circuits. Les moteurs utilisés en service continu doivent être protégés contre les surcharges par un dispositif intégré au moteur ou par un dispositif de protection indépendant, qui est, en général, un relais thermique à courant nominal ou de réglage égal ou inférieur à la valeur obtenue en multipliant le courant nominal du moteur en pleine charge par:

- 1,25 pour les moteurs avec facteur de service égal ou supérieur à 1,15;
- 1,15 pour les moteurs avec facteur de service égal à 1,0.

Les moteurs disposent aussi d'une protection contre la surchauffe (en cas de surcharge, blocage du moteur, basse tension, ou ventilation déficiente du moteur).

4.4.1 Protections thermiques


Les dispositifs de protection contre la surchauffe sont installés dans le stator principal, dans les paliers et d'autres composants qui nécessitent un contrôle de température et de la protection thermique.

Ces dispositifs doivent être connectés à un système extérieur de contrôle de température et de protection.

4.4.1.1 Capteurs de température


Thermostat (bimétallique) – Ce sont des détecteurs thermiques bimétalliques, avec des contacts en argent, normalement fermés. Ils s'ouvrent à une température donnée. Les thermostats sont connectés en série ou sont indépendants selon le schéma de raccordement.

Thermistors (type PTC ou NTC) - Ce sont des détecteurs thermiques composés de semi-conducteurs qui varient brusquement leur résistance en atteignant à une certaine température. Les thermistors sont branchés en série ou indépendamment, selon le schéma de raccordement.



NOTE
Les thermostats et thermistors doivent être connectés à une unité de commande qui coupe l'alimentation du moteur ou déclenche un dispositif de signalisation.

Thermo résistance (RTD) – C'est un élément de résistance étalonnée. Son fonctionnement est basé sur le principe que la résistance électrique d'un conducteur métallique varie linéairement avec la température. Les bornes du détecteur doivent être connectées à un panneau de commande, qui comprend un indicateur de température.



NOTE
Les thermo résistances type de RTD permettent le contrôle via la température absolue indiquée par sa valeur de résistance instantanée. Avec cette information, le relais effectuera la lecture de la température, ainsi que le paramétrage de l'alarme et du débranchement selon les températures préalablement définies.

4.4.1.2 Limites de température pour les enroulements


La température du point le plus chaud de l'enroulement doit être maintenue inférieure à la limite de la classe thermique de l'isolation. La température totale est la somme de la température ambiante avec la hausse de la température (T) plus la différence entre la température moyenne de l'enroulement et son point le plus chaud.

La température environnementale maximale est, par défaut, de 40°C et, au delà de cette valeur, les conditions de travail sont considérées spéciales.

Le Tableau 4.4 montre les valeurs numériques et la composition de la température admissible du point le plus chaud de l'enroulement.

Tableau 4.4: Classe de l'isolation

| Classe de l'isolation | | F | H |
|---|----|-----|-----|
| Température ambiante | °C | 40 | 40 |
| T= hausse de la température (méthode de mesure de la température par la variation de la résistance) | °C | 105 | 125 |
| Différence entre le point le plus chaud et la température moyenne | °C | 10 | 15 |
| Total: température au point le plus chaud | °C | 155 | 180 |



ATTENTION
Si le moteur fonctionne avec des températures de l'enroulement supérieures aux limites de la classe thermique d'isolation, la durée de vie de l'isolation, et par conséquent celle du moteur, est réduite de façon significative et il peut même brûler.

4.4.1.3 Températures pour l'alarme et pour le débranchement


Le niveau de température de déclenchement d'alarme et de débranchement doit être paramétré sur la valeur la plus basse possible. Ce niveau peut être déterminé sur la base des résultats des essais ou par la température moyenne de fonctionnement du moteur. La température pour l'alarme peut être réglée à 10°C au-dessus de la température de fonctionnement du moteur à pleine capacité compte tenu de la température plus élevée du lieu. Les valeurs de la température ajustées pour le débranchement ne doivent pas dépasser les températures maximales admissibles pour la classe de l'enroulement du stator et pour les paliers (selon le type et le système de lubrification).

Tableau 4.5: Température maximale du stator


| Classes de Température | Température maximales de paramétrage pour les protections (0°C) | |
|------------------------|---|---------------|
| | Alarme | Débranchement |
| F | 130 | 155 |
| H | 155 | 180 |

Tableau 4.6: Température maximale des paliers

| Température maximales de paramétrage pour les protections (0°C) | |
|---|---------------|
| Alarme | Débranchement |
| 110 | 120 |



ATTENTION
Les valeurs d'alarme et de débranchement peuvent être définies par l'expérience, mais elles ne doivent pas dépasser les valeurs maximales indiquées sur le Tableau 4.5 et Tableau 4.6.



ATTENTION
Les dispositifs de protection du moteur sont indiqués sur le dessin WEG -Schéma de branchements spécifique pour chaque moteur. La non utilisation de ces dispositifs est de responsabilité totale de l'utilisateur et peut entraîner, en cas de dommages, la perte de la garantie.

4.4.1.4 Température et résistance ohmique des thermo résistances Pt100

Le Tableau 4.7 indique les valeurs de température en fonction de la résistance ohmique mesurée pour les thermo résistances du type Pt100.

$$\text{Formule: } \frac{\Omega - 100}{0,386} = \text{°C}$$

Tableau 4.7: Température X Résistance (Pt100)

| °C | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0 | 100.00 | 100.39 | 100.78 | 101.17 | 101.56 | 101.95 | 102.34 | 102.73 | 103.12 | 103.51 |
| 10 | 103.90 | 104.29 | 104.68 | 105.07 | 105.46 | 105.95 | 106.24 | 106.63 | 107.02 | 107.40 |
| 20 | 107.79 | 108.18 | 108.57 | 108.96 | 109.35 | 109.73 | 110.12 | 110.51 | 110.90 | 111.28 |
| 30 | 111.67 | 112.06 | 112.45 | 112.83 | 113.22 | 113.61 | 113.99 | 114.38 | 114.77 | 115.15 |
| 40 | 115.54 | 115.93 | 116.31 | 116.70 | 117.08 | 117.47 | 117.85 | 118.24 | 118.62 | 119.01 |
| 50 | 119.40 | 119.78 | 120.16 | 120.55 | 120.93 | 121.32 | 121.70 | 122.09 | 122.47 | 122.86 |
| 60 | 123.24 | 123.62 | 124.01 | 124.39 | 124.77 | 125.16 | 125.54 | 125.92 | 126.31 | 126.69 |
| 70 | 127.07 | 127.45 | 127.84 | 128.22 | 128.60 | 128.98 | 129.37 | 129.75 | 130.13 | 130.51 |
| 80 | 130.89 | 131.27 | 131.66 | 132.04 | 132.42 | 132.80 | 133.18 | 133.56 | 133.94 | 134.32 |
| 90 | 134.70 | 135.08 | 135.46 | 135.84 | 136.22 | 136.60 | 136.98 | 137.36 | 137.74 | 138.12 |
| 100 | 138.50 | 138.88 | 139.26 | 139.64 | 140.02 | 140.39 | 140.77 | 141.15 | 141.53 | 141.91 |
| 110 | 142.29 | 142.66 | 143.04 | 143.42 | 143.80 | 144.17 | 144.55 | 144.93 | 145.31 | 145.68 |
| 120 | 146.06 | 146.44 | 146.81 | 147.19 | 147.57 | 147.94 | 148.32 | 148.70 | 149.07 | 149.45 |
| 130 | 149.82 | 150.20 | 150.57 | 150.95 | 151.33 | 151.70 | 152.08 | 152.45 | 152.83 | 153.20 |
| 140 | 153.58 | 153.95 | 154.32 | 154.70 | 155.07 | 155.45 | 155.82 | 156.19 | 156.57 | 156.94 |
| 150 | 157.31 | 157.69 | 158.06 | 158.43 | 158.81 | 159.18 | 159.55 | 159.93 | 160.30 | 160.67 |

4.4.1.5 Résistance de chauffage

Lorsque le moteur est équipé d'une résistance de chauffage pour empêcher la condensation de l'eau à l'intérieur pendant de longues périodes hors service, il faut s'assurer qu'elle est branchée au moment de l'arrêt du moteur et qu'elle est débranchée au moment où le moteur sera remis en service.

Les valeurs de tension et de puissance des résistances installées sont indiquées sur le schéma de branchement du moteur et sur la plaque spécifique fixée sur le moteur.

4.4.2 Capteur de fuite d'eau

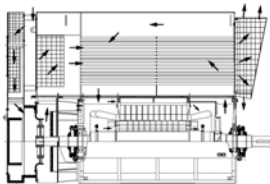
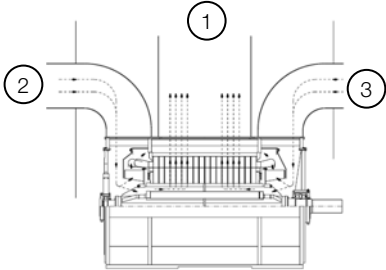
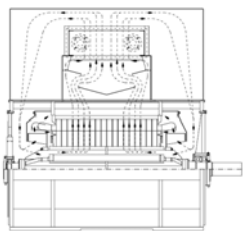
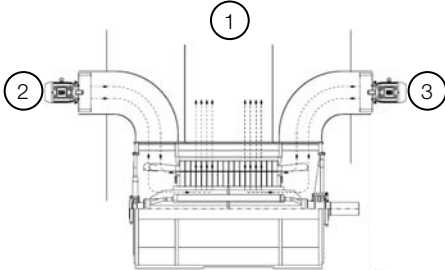
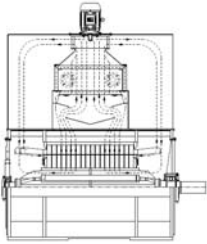
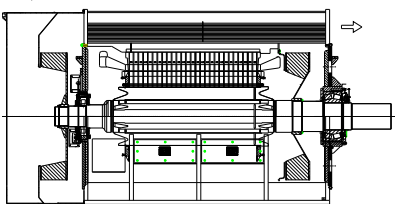
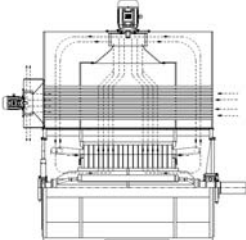
Les moteurs avec échangeur de chaleur air-eau disposent d'un capteur de fuite d'eau qui sert à détecter une éventuelle fuite d'eau du radiateur vers l'intérieur du moteur. Ce capteur doit être branché au panneau de configuration selon le schéma de branchement du moteur. Le signal de ce capteur doit être utilisé pour déclencher l'alarme.

Quand cette alarme est déclenchée, le système d'échange de chaleur doit être vérifié et si une fuite du radiateur est constatée, le moteur doit être débranché et le problème corrigé.

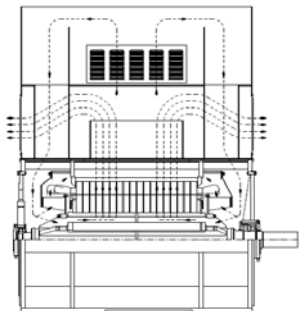
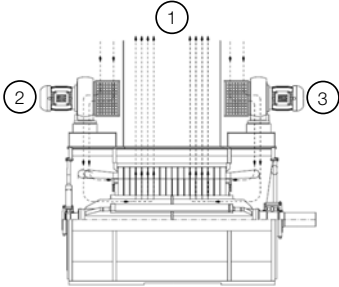
4.5 REFROIDISSEMENT

Seule une installation correcte du moteur et du système de refroidissement peut assurer son bon fonctionnement sans surchauffe.

4.5.1 Moteurs fermés

| | |
|--|---|
|  <p>MGF Echangeur de chaleur air-air, auto-ventilé</p> |  <p>MGD Auto-ventilé, entrée et sortie d'air par conduits</p> <p>1. Enceinte contaminée 2. Enceinte non contaminée 3. Enceinte non contaminée</p> |
|  <p>MGW Echangeur de chaleur air-eau auto-ventilé</p> |  <p>MGT Aération indépendante, entrée et sortie d'air par conduits</p> <p>1. Enceinte contaminée 2. Enceinte non contaminée 3. Enceinte non contaminée</p> |
|  <p>MGL Echangeur de chaleur air-eau avec ventilation indépendante</p> |  <p>MGR Auto-ventilé, avec échangeur de chaleur air-air autour du moteur</p> |
|  <p>MGI Echangeur de chaleur air-air avec ventilation indépendante</p> | |

4.5.2 Moteurs ouverts

| | |
|---|---|
|  <p>MGA ou MGP Auto-ventilé</p> |  <p>MGV Ventilation indépendante</p> <p>1. Air chaud 2. Air froid 3. Air froid</p> |
|---|---|

4.5.3 Radiateurs d'eau

Le radiateur d'eau (quand utilisé) est un émetteur de chaleur de surface, conçu pour dissiper la chaleur provenant d'équipements électriques ou d'autres, de façon indirecte. L'air, en boucle fermée, est refroidi par le radiateur après avoir enlevé la chaleur des équipements. De cette façon, la transmission de la chaleur se fait de l'équipement vers l'air et de l'air vers l'eau.



NOTE

Les dispositifs de protection du système de refroidissement doivent être vérifiés périodiquement.



NOTE

Les entrées et les sorties d'air et d'eau ne doivent pas être bloquées car cela peut surchauffer le moteur et même le brûler.

Comme fluide de refroidissement, utiliser de l'eau propre avec les caractéristiques suivantes:

- pH: entre 6 et 9;
- Chlores: maximum 25,0 mg/L;
- Sulfates: maximum 3,0 mg/L;
- Manganèse: maximum 0,5 mg/L;
- Solides en suspension: 3,0 mg/L maximum;
- Ammoniac: aucune trace



ATTENTION

Les données des radiateurs qui composent l'échangeur de chaleur air-eau sont indiquées sur la plaque signalétique et sur le dessin dimensionnel du moteur. Ces données doivent être observées pour le bon fonctionnement du système de ventilation du moteur et éviter ainsi la surchauffe.

4.5.3.1 Radiateurs pour utilisation avec l'eau de mer



ATTENTION

Pour les radiateurs utilisant l'eau de mer, les matériaux en contact avec l'eau (tuyaux, et miroirs) doivent être résistants à la corrosion. De plus, les radiateurs peuvent être équipés d'anodes sacrificielles (par exemple: zinc ou magnésium) comme indiqué sur la Figure 4.3. Pour cette utilisation, les anodes sont corrodées pendant le fonctionnement protégeant ainsi les culasses de l'échangeur. Pour garantir l'intégrité du corps du radiateur, ces anodes doivent être remplacées périodiquement, en tenant compte de leur degré de corrosion.

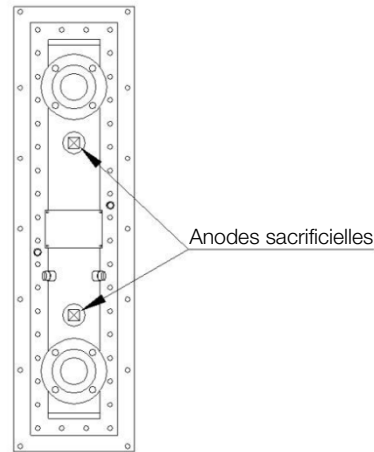


Figure 4.3: Radiateur avec anodes sacrificielles



NOTE

Le type, la quantité et la position des anodes sacrificielles peuvent varier selon l'utilisation.

4.5.4 Ventilateurs indépendants

Les ventilateurs indépendants quand ils sont utilisés, disposent, généralement, d'un moteur triphasé asynchrone. Le boîtier de raccordement de ce moteur se trouve généralement dans la carcasse. Les données caractéristiques (fréquence, tension, etc.) se trouvent sur la plaque signalétique du moteur et le sens de rotation est indiqué par un panneau avec une flèche située dans le boîtier du ventilateur ou à proximité.



NOTE

Vérifier le sens de rotation du ventilateur indépendant avant la mise en service de la machine. Si le ventilateur tourne dans le mauvais sens, inverser la connexion entre 2 phases.

Les filtres à air qui protègent l'intérieur du moteur contre la contamination, doivent aussi être vérifiés périodiquement. Les filtres doivent être en parfaites conditions pour garantir le bon fonctionnement du système de refroidissement et assurer la protection des parties intérieures du moteur.

4.6 ASPECTS ELECTRIQUES

4.6.1 Connexions électriques

4.6.1.1 Connexion principale

En fonction du mode de construction du moteur, les bornes du stator sont fixées sur des isolateurs ou par des bornes en cuivre dans le boîtier de raccordement principal.

L'emplacement des boîtiers de raccordement, du neutre et du rotor est identifié sur le dessin dimensionnel spécifique de chaque moteur.

Les connexions aux terminaux doivent être faites conformément au schéma de raccordement du stator du moteur spécifique.

S'assurer que la section et l'isolation des câbles de raccordement sont adaptées au courant et à la tension du moteur.

L'identification des bornes du stator et du rotor et le raccordement correspondant se trouvent sur le schéma de branchement spécifique à chaque moteur, répondant aux normes IEC60034-8 ou NEMA MG1.

Le sens de rotation du moteur peut être changé en inversant la connexion entre deux phases quelconques. Cependant, le moteur doit tourner dans le sens de rotation indiqué sur la plaque de raccordement et la plaque signalétique fixée sur le moteur.



NOTE

Par convention, le sens de rotation est défini en regardant vers le bout de l'arbre à partir du côté actionné par le moteur. Les moteurs à sens unique de rotation doivent tourner dans le sens indiqué, car les ventilateurs et d'autres dispositifs sont unidirectionnels. Pour le faire tourner dans le sens contraire à celui indiqué, consulter WEG.



ATTENTION

Avant d'effectuer les connexions électriques entre le moteur et l'alimentation, il est nécessaire de faire une vérification minutieuse de la résistance d'isolation de l'enroulement.

Pour connecter les câbles de l'alimentation principale du moteur, dévisser le couvercle des boîtes de connexion du stator, découper les passe-câbles d'étanchéité (moteurs standard sans presse-étoupe) d'après le diamètre des câbles à utiliser et passer les câbles dans les passe-câbles. Couper les câbles d'alimentation à la longueur nécessaire, dénuder les extrémités et les mettre dans les bornes à utiliser.

4.6.1.2 Mise à la terre

La carcasse du moteur et le boîtier de raccordement principal doivent être mis à la terre avant de brancher le moteur au réseau électrique.

Connecter le blindage métallique des câbles (le cas échéant) au conducteur commun de mise à la terre. Couper le conducteur de terre à la bonne longueur et le raccorder à la borne existant dans le boîtier de raccordement et / ou celui existant sur la carcasse. Fixer solidement toutes les connexions.



ATTENTION

Ne pas utiliser des rondelles en acier ou autre matériau mauvais conducteur d'électricité pour fixer les connecteurs.

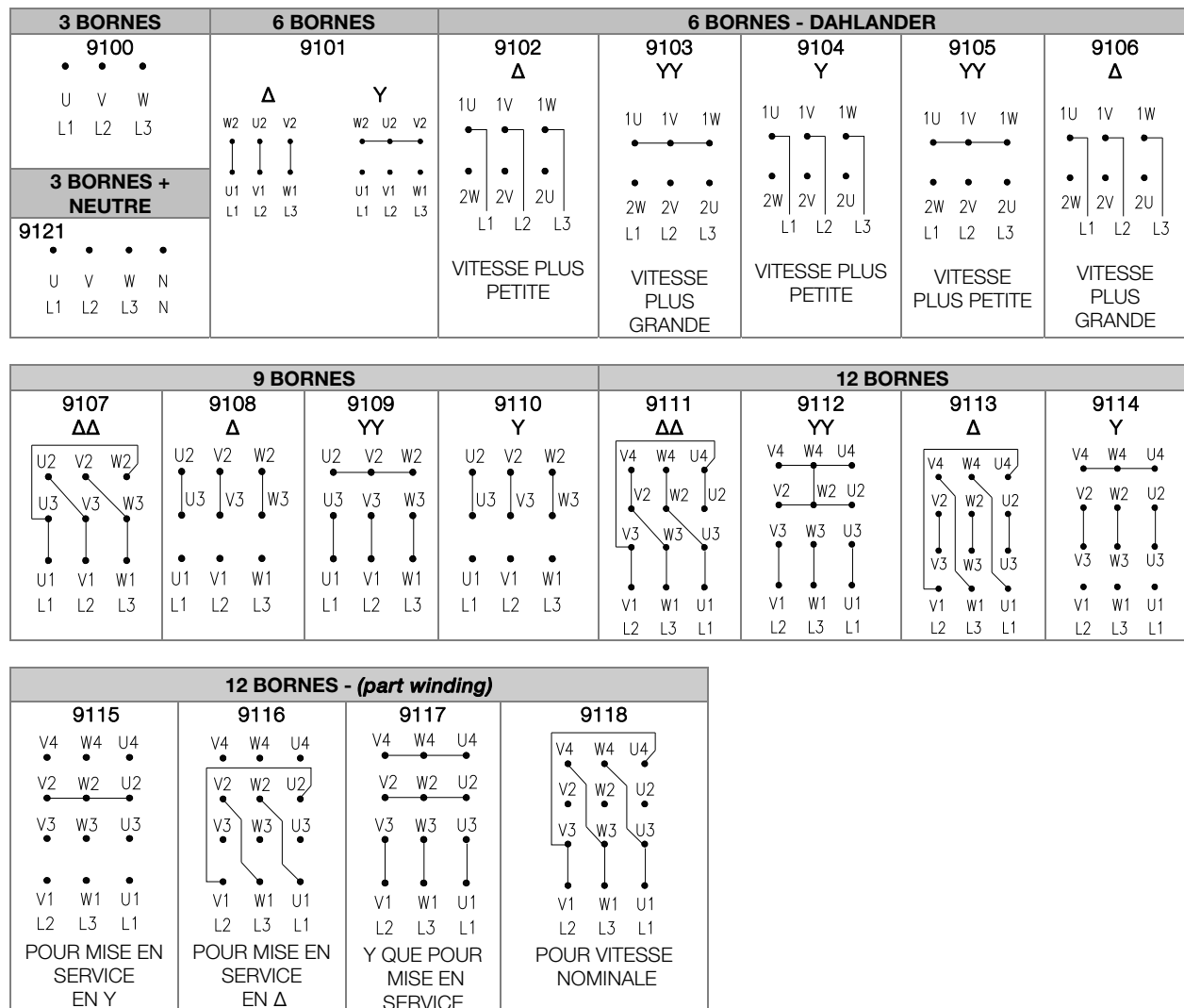
Avant de réaliser les connexions, il est conseillé d'appliquer une graisse de protection sur tous les contacts des connexions.

Insérer toutes les passe-câbles d'étanchéité dans leurs rainures respectives. Fermer le boîtier de raccordement en veillant à ce que les passe-câbles d'étanchéité soient bien en place.

4.6.2 Schémas de raccordement

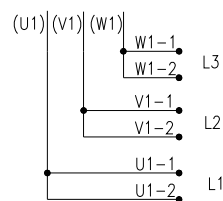
4.6.2.1 Schémas de raccordement selon la norme IEC600034-8

Les schémas de raccordement ci-dessous montrent l'identification des bornes dans le boîtier de raccordement et les connexions possibles au stator (phases) et au rotor des moteurs à induction triphasé à cage. Les chiffres de chaque schéma servent à identifier le schéma de raccordement au moyen d'une plaque fixée sur le moteur où sont décrits les numéros de code correspondants aux schémas de raccordement du stator et des accessoires:

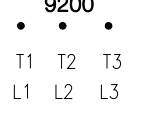
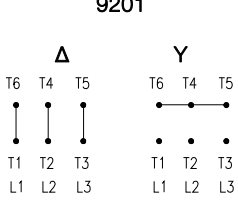
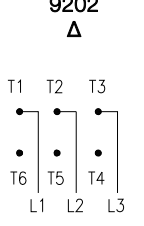
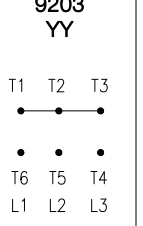
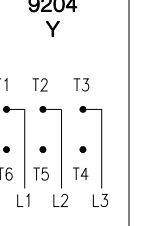
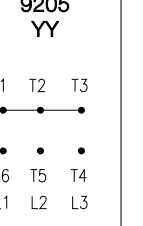
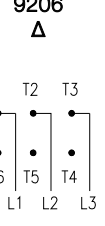
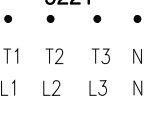


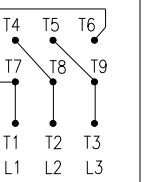
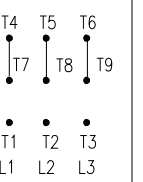
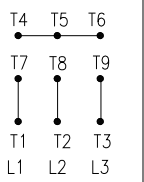
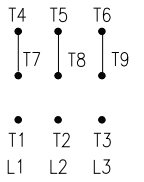
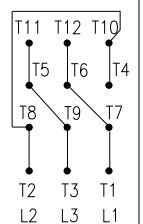
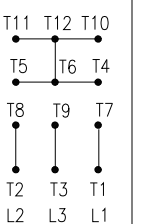
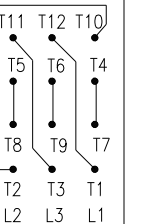
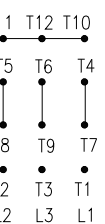
NOTE

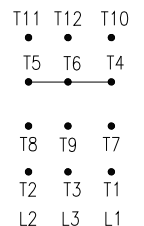
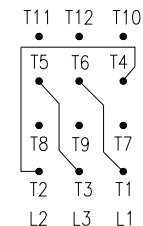
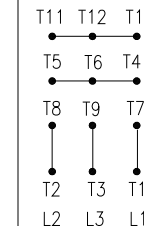
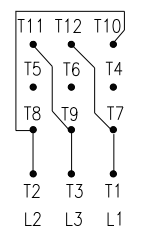
Lorsque sont utilisés 2 ou plusieurs câbles de raccordement du moteur en parallèle, dans le but de diviser le courant électrique, l'identification de ces câbles est faite par un suffixe additionnel séparé par un tiret, comme dans l'exemple ci-dessous:



4.6.2.2 Schémas de raccordement selon la norme NEMA MG1

| 3 BORNES | 6 BORNES | 6 BORNES - DAHLANDER | | | | |
|--|--|---|---|--|---|---|
| <p>9200</p>  | <p>9201</p>  | <p>9202</p>  <p>VITESSE PLUS PETITE</p> | <p>9203</p>  <p>VITESSE PLUS GRANDE</p> | <p>9204</p>  <p>VITESSE PLUS PETITE</p> | <p>9205</p>  <p>VITESSE PLUS PETITE</p> | <p>9206</p>  <p>VITESSE PLUS GRANDE</p> |
| <p>3 BORNES + NEUTRE</p> <p>9221</p>  | | | | | | |

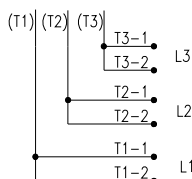
| 9 BORNES | | | | 12 BORNES | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|--|
| <p>9207</p>  | <p>9208</p>  | <p>9209</p>  | <p>9210</p>  | <p>9211</p>  | <p>9212</p>  | <p>9213</p>  | <p>9214</p>  |

| 12 BORNES - (part winding) | | | |
|--|--|---|--|
| <p>9215</p>  <p>POUR MISE EN SERVICE EN Y</p> | <p>9216</p>  <p>POUR MISE EN SERVICE EN Δ</p> | <p>9217</p>  <p>Y QUE POUR MISE EN SERVICE</p> | <p>9218</p>  <p>POUR VITESSE NOMINALE</p> |



NOTE

Lorsque sont utilisés 2 ou plusieurs câbles de raccordement du moteur en parallèle, dans le but de diviser le courant électrique, l'identification de ces câbles est faite par un suffixe additionnel séparé par un tiret, comme dans l'exemple ci-dessous:



4.6.2.2.1 Sens de rotation

- Le sens de rotation est indiqué sur la plaque signalétique et doit être observé en regardant le bout de l'arbre à partir du côté moteur. Il doit être vérifié avant l'accouplement du moteur sur la machine actionnée;
- Les moteurs avec identification des bornes et des connexions décrites aux paragraphes 4.6.2.1 et 4.6.2.2 de ce manuel tournent en **sens horaire**.
- Pour inverser le sens de rotation, il faut inverser la connexion de deux phases quelconques;
- Les moteurs à sens unique de rotation, comme indiqué sur la plaque signalétique et sur la carcasse, disposent d'un ventilateur unidirectionnel, et doivent fonctionner seulement dans le sens de rotation indiqué. Pour l'inversion du sens de rotation des moteurs unidirectionnels consultez WEG.


4.6.2.3 Schéma de raccordement des accessoires

Pour l'installation correcte des accessoires, consulter le dessin du schéma de raccordement spécifique du moteur.

4.7 ASPECTS MECANQUES


4.7.1 Fondations

- La fondation ou structure où sera installé le moteur doit être suffisamment rigide, plane et exempte de vibrations externes et apte à supporter les contraintes mécaniques auxquels elle sera soumise au cours du démarrage ou dans le cas d'un court-circuit du moteur.
- Le choix du type de fondation dépendra de la nature du sol sur le site de l'assemblage ou de la résistance des sols.
- Si le dimensionnement des fondations n'est pas soigneusement exécuté il pourra entraîner de graves problèmes de vibration de l'ensemble des fondations, du moteur et de la machine entraînée.
- Le dimensionnement structural de la fondation devra être calculé en se basant sur le plan dimensionnel, sur les informations relatives aux contraintes mécaniques sur les fondations, et sur la méthode de fixation du moteur.



ATTENTION

Placer des plaques de compensation de différentes épaisseurs (épaisseur totale d'environ 2 mm) entre les pattes de fixation du moteur et la surface d'appui de la fondation, pour permettre un ultérieur ajustage de l'alignement vertical.



NOTE

L'utilisateur est responsable du dimensionnement et de la construction de la fondation.

4.7.2 Efforts sur les fondations

Basés sur la Figure 4.4, les efforts sur la fondation peuvent être calculés par les équations:

$$F_1 = +0.5.m.g. + \frac{(4C \max)}{(A)}$$

$$F_2 = +0.5.m.g. - \frac{(4C \max)}{(A)}$$

Où F1 et F2 – Réaction des pieds sur la base (N);

g – Accélération de la gravité (9,81m/s²);
 m - Masse du moteur (kg);
 C max – Couple maximal (Nm);
 A – Dessin obtenu par le schéma dimensionnel du moteur (m).

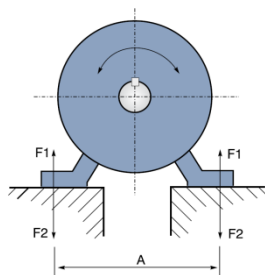


Figure 4.4: Efforts sur les fondations

4.7.3 Types de bases

4.7.3.1 Base en béton

Les bases en béton sont les plus habituelles pour y installer ces moteurs.

Le type et la taille de la fondation et les plaques d'ancrage dépendent de la taille et du type de moteur.

Exemple de préparation:

- Retirer tous les débris des fondations pour assurer une adhérence correcte des blocs de fondation et de mortier.
- Fixer les blocs de fondation conjointement avec les pattes de la machine au moyen de vis.
- Placer des plaques de compensation de différentes épaisseurs (épaisseur totale d'environ 2 mm) entre les pattes de fixation du moteur et la surface d'appui de la fondation, pour permettre un postérieur alignement vertical précis.
- Afin d'assurer le centrage des vis par rapport aux trous des pattes de fixation, prévoir une réservation en métal ou papier rigide (Prespan), permettant un alignement ultérieur précis dans le sens horizontal.
- Poser des cales ou des vis de nivellement sous les blocs des fondations pour un nivellement approprié et un alignement parfait avec la mise en service de la machine. Après l'application du mortier, faire un contrôle précis de l'alignement. D'éventuelles petites corrections peuvent être faites avec des rondelles, plaques de métal ou même par le simple jeu des vis de fixation.
- Serrer fermement toutes les vis de fixation. Veiller que les surfaces d'appui des pattes du moteur soient uniformément appuyées pour ne pas déformer la carcasse du moteur.

Pour une fixation précise, introduire deux goupilles coniques après l'achèvement des tests. Pour cela utiliser les trous pré-perçés sur les pattes du moteur.

4.7.3.2 Base glissante

En cas d'actionnement par poulies, le moteur doit être installé sur une base coulissante (rails) et le bas de la courroie doit être tendu.

Le rail le plus proche de la poulie motrice doit être placé de sorte que la vis de positionnement se trouve entre le moteur et la machine entraînée. L'autre rail doit être placé avec la vis en position opposée, comme illustré sur la Figure 4.5.

Le moteur est boulonné sur les rails et positionné dans la fondation.

La poulie motrice est ensuite alignée de sorte que son centre se trouve sur le même plan que le centre de la poulie entraînée que les arbres du moteur et de la machine soient parallèles.

La courroie ne doit pas être trop tendue. Après l'alignement, les rails sont fixés.

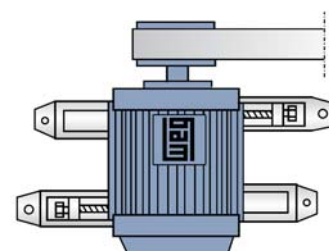


Figure 4.5: Base coulissante

4.7.3.3 Base métallique

Les pattes du moteur doivent appuyer uniformément sur la base métallique afin d'éviter des déformations de la carcasse. D'éventuelles erreurs de hauteur de la surface de support pourront être corrigées avec les plaques de compensation (il est conseillé une épaisseur maximale de 2 mm).

Les machines ne doivent pas être retirées de la base commune pour l'alignement. La base doit être nivelée directement sur la fondation en utilisant des niveaux à bulle (ou d'autres instruments de nivellement).

Quand une base métallique est utilisée pour ajuster la hauteur de l'extrémité de l'arbre du moteur à celle de l'arbre de la machine, elle doit être nivelée dans la base en béton.

Après que la base ait été nivelée, les boulons resserrés et les raccords vérifiés, la base en métal et les boulons sont scellés.

4.7.3.4 Boulons d'ancrage

Les boulons d'ancrage sont des dispositifs pour la fixation des moteurs directement sur la fondation lorsque les moteurs sont munis d'un accouplement élastique. Cette sorte d'accouplement est caractérisée par l'absence d'effort sur les roulements et par des coûts moins importants.

Les boulons ne doivent pas être peints ni avoir de rouille ce qui serait préjudiciable à l'adhérence du béton et pourrait compromettre la qualité du scellement.

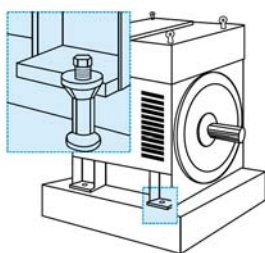


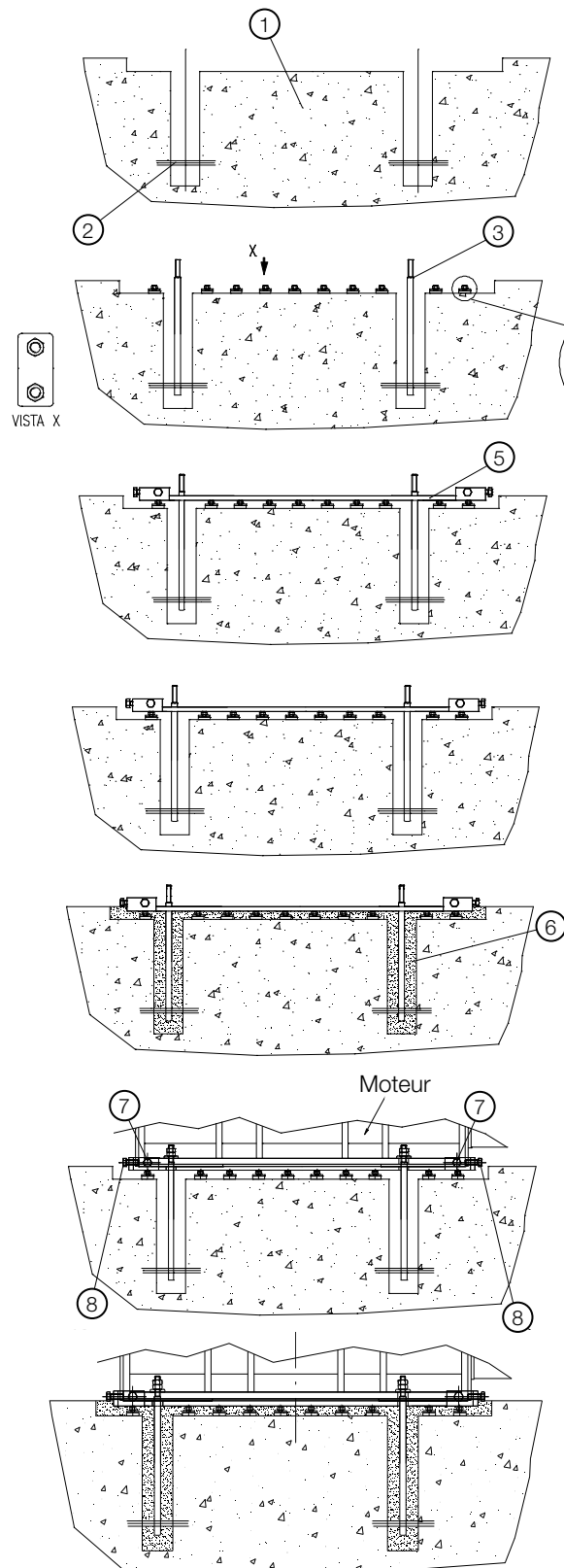
Figure 4.6: Boulons d'ancrage

4.7.4 Ensemble de la plaque d'ancrage

L'ensemble de la plaque d'ancrage est composé de plaque d'ancrage, vis de nivellement, cales de nivellement, vis d'alignement et boulons d'ancrage.

Quand l'utilisation d'une plaque d'ancrage pour la fixation et l'alignement du moteur est nécessaire, elle sera livrée avec.

Procédure pour monter, niveler et sceller les plaques d'ancrage



Etape 1

Construire la fondation (1) avec les barres d'ancrage (2) selon le dessin dimensionnel, respectant les efforts auxquels cette base sera soumise.

Etape 2

Placer les boulons d'ancrage (3) dans les barres d'ancrage et appuyer les vis pour les niveler sur le béton primaire.

Etape 3

Appuyer les plaques d'ancrage (5) sur les vis de nivellement (4).

Etape 4

Niveler les plaques d'ancrage, en utilisant les outils nécessaires de façon à réserver, entre les plaques d'ancrage et la base du moteur, un écart de jusqu'à 2 mm pour y insérer les cales nécessaires à l'alignement vertical du moteur.

Etape 5

Après le nivellement des plaques d'ancrage elles doivent être scellées (6) avec les boulons en leur position définitive.

Etape 6

Après la cure du ciment, appuyer le moteur sur les plaques d'ancrage, l'aligner avec les vis d'alignement horizontal (7 et 8) et le fixer, par les trous de sa base, aux boulons..

Niveler et cimenter le moteur avec les plaques d'ancrage fixées au préalable

Le nivellement et le scellement des plaques d'ancrage peuvent également être réalisés avec les plaques déjà fixées sur la base du moteur avec des cales de 2 mm (maximum) entre la base du moteur et les plaques d'ancrage.

Pour ce faire, le moteur et les plaques d'ancrage doivent s'appuyer sur les vis de nivellement (4). Niveler la base avec ces vis de nivellement et faire le pré-alignement du moteur à l'aide des vis d'alignement (7 et 8).

Figura 4.7: Plaque d'ancrage

4.7.5 Fréquence naturelle de la fondation

Pour assurer un fonctionnement sûr et des fondations stables, le moteur doit être aligné précisément avec le matériel accouplé et les composants montés sur son arbre doivent être parfaitement équilibrés.

Avec le moteur monté et accouplé, la relation entre la fréquence naturelle de la fondation est:

- La fréquence de rotation du moteur;
- Deux fois la fréquence de la rotation du moteur;
- Deux fois la fréquence de la ligne.

Les fréquences naturelles doivent être en conformité avec les données ci-dessous:

- Fréquence naturelle de 1^{er} ordre des fondations $\geq +25\%$ ou $\leq -20\%$ par rapport aux fréquences ci-dessus.
- Fréquences naturelles des fondations d'ordres supérieurs $\geq +10\%$ ou \leq par rapport aux fréquences ci-dessus.

4.7.6 Alignement et nivellement

Le moteur doit être aligné correctement avec la machine actionnée notamment en cas de couplage direct.

Un alignement incorrect peut causer des dommages aux paliers, des vibrations excessives et même la rupture de l'arbre.

L'alignement doit se faire conformément aux recommandations du fabricant du couplage.

Surtout pour des couplages directs, les axes du moteur et de la machine actionnée doivent être alignés axialement et radialement comme indiqué sur la Figure 4.8 et Figure 4.9.

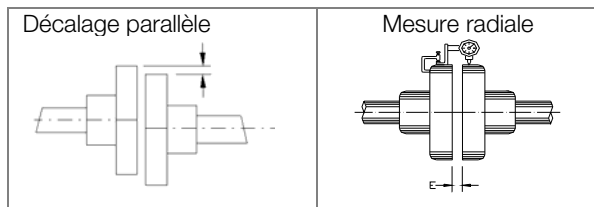


Figure 4.8: Alignement parallèle

La Figure 4.8 montre le décalage parallèle des deux extrémités d'arbre et la façon pratique de mesurer en utilisant des comparateurs à cadran adéquats.

La mesure est faite aux 4 points à 90°, avec deux flasques d'accouplement qui tournent ensemble en vue d'éliminer les effets dû aux irrégularités de la surface d'appui de la pointe du comparateur. Choisir le point vertical supérieur 0°, la moitié de la différence de la mesure du comparateur aux points 0° et 180° représente l'erreur coaxiale verticale. Le cas échéant, l'écart celui-ci doit être corrigé de manière appropriée en ajoutant ou en supprimant les cales. La moitié de la différence de la mesure du compteur comparatif aux points 90° et 270° représente l'erreur horizontale coaxiale.

Cette mesure indique quand il est nécessaire de relever ou baisser le moteur ou de le déplacer vers la droite ou la gauche pour éliminer l'erreur coaxiale.

La moitié de la différence maximale de mesure du compteur comparatif pour une rotation complète exprime l'excentricité maximale.

L'écart maximal pour un tour complet ne peut pas dépasser 0,03mm.

En cas d'utilisation d'accouplements flexibles, des valeurs plus élevées que celles indiquées ci-dessus sont acceptables, mais elles ne doivent pas dépasser la valeur indiquée par le fabricant de l'accouplement. Il est recommandé de conserver une marge de sécurité pour ces valeurs.

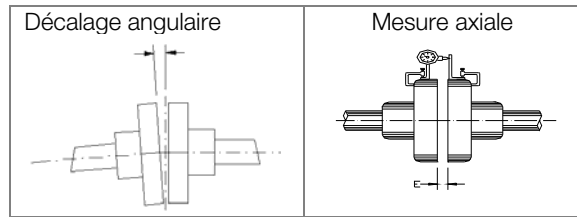


Figure 4.9: Alignement angulaire

La Figure 4.9 montre le décalage angulaire et la façon pratique de mesurer.

La mesure est faite aux 4 points à 90°, avec deux flasques d'accouplement qui tournent ensemble en vue d'éliminer les effets dû aux irrégularités de la surface d'appui de la pointe du compteur. Choisir le point vertical supérieur 0°; la moitié de la différence de la mesure du compteur comparatif aux points 0° et 180° représente le décalage vertical. Dans le cas d'écart celui-ci doit être corrigé de manière appropriée en ajoutant ou en supprimant les cales sous les pieds du moteur. La moitié de la différence de mesure du compteur comparatif aux points 90° et 270° représente le décalage horizontal. Cela doit être corrigé avec des déplacements latéraux /angulaire du moteur.

La moitié de la différence maximale de mesure du compteur comparatif pour une rotation complète exprime le décalage maximal angulaire trouvé.

L'écart maximal pour un tour complet pour un accouplement rigide ou semi-flexible ne peut pas dépasser 0,03mm.

En cas d'utilisation d'accouplements flexibles, des écarts de valeurs plus élevées que celles indiquées ci-dessus sont acceptables, mais elles ne doivent pas dépasser la valeur indiquée par le fabricant de l'accouplement. Il est recommandé de conserver une marge de sécurité pour ces valeurs.

Dans l'alignement/nivellement, il est important de considérer l'effet de la température sur le moteur et sur la machine actionnée. Différents taux de dilatation de différents composants peuvent modifier l'alignement/nivellement lors de l'opération.

4.7.7 Accouplements

Utiliser seulement des accouplements appropriés, qui ne transmettent que le couple pur, sans engendrer des forces transversales indésirables.

Tant pour les accouplements flexibles que pour les rigides, le centre des axes du moteur et de la machine entraînée, doivent se trouver exactement sur une même ligne.

L'accouplement élastique est destiné à atténuer les effets des écarts résiduels et empêcher le transfert de vibrations entre les machines couplées, ce qui ne se produit pas avec des accouplements rigides.

L'accouplement doit être monté ou retiré à l'aide de dispositifs appropriés et non par des dispositifs rustiques tels que marteau, maillet, etc.

**ATTENTION**

Les goupilles, écrous et cales pour le nivellement peuvent être fournis avec le moteur sur demande au moment de la commande.

**NOTES**

L'utilisateur est responsable pour l'installation du moteur.

WEG n'est pas responsable de dommages sur le moteur, les équipements associés et les installations provenant de:

- Transmission de vibrations excessives;
- Installations précaires;
- Erreurs d'alignement;
- Conditions inappropriées de stockage;
- Non observation des instructions avant le démarrage;
- Raccordements électriques incorrects.

4.7.7.1 Couplage direct

Il est recommandé, dans la mesure du possible, de donner la préférence au couplage direct en raison du bas coût, de l'économie d'espace, de l'inexistence de glissement des courroies, et d'une plus grande sécurité contre les accidents. Dans le cas de transmission par engrenages réducteurs, le couplage direct doit être également préféré.

**ATTENTION**

Aligner soigneusement les extrémités des axes et, dans la mesure du possible, utiliser l'accouplement flexible en laissant une distance minimale de 3mm entre les accouplements.

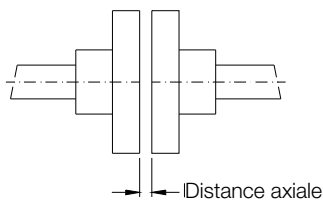


Figure 4.10: Distance axiale

4.7.7.2 Accouplement à engrenage

Les accouplements à engrenages mal alignés provoquent des vibrations sur la transmission et sur le moteur. Par conséquent, il faut vérifier que les axes soient parfaitement alignés, rigoureusement parallèles dans le cas des engrenages droits et angle correctement ajusté dans le cas d'engrenages coniques ou hélicoïdaux.

La rencontre parfaite des dents peut être contrôlée par l'insertion d'une bande de papier, sur laquelle apparaîtra décalquée, après un tour, la marque de toutes les dents.

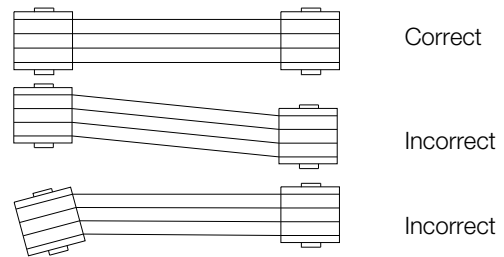
4.7.7.3 Accouplement par des poulies et courroies

Figure 4.11: Accouplement par poulies et courroies

Quand une réduction ou augmentation de vitesse est nécessaire, la transmission par courroie est la plus fréquemment utilisée.

Pour éviter des efforts inutiles sur les paliers, les axes et les poulies doivent être parfaitement alignés.

Les courroies qui travaillent sur des poulies mal alignées provoquent des battements sur le rotor et peuvent endommager les paliers.

Le glissement de la courroie peut être évité en appliquant un produit anti-glissement ad-hoc.

La tension de la courroie doit être suffisante pour éviter le glissement pendant le fonctionnement, mais sans excès.

**NOTE**

L'excès de tension de courroie augmente l'effort en bout de l'arbre, causant vibrations et usure, et pouvant même provoquer la rupture de l'arbre.

Eviter l'utilisation de poulies trop petites parce qu'elles provoquent la flexion de l'arbre du moteur en conséquence de la force de traction de la courroie qui augmente de forme inversement proportionnelle au diamètre de la poulie.

**ATTENTION**

Pour chaque cas spécifique de dimensionnement de poulie, WEG devra être consultée pour assurer une application correcte.

**NOTE**

Toujours utiliser des poulies bien équilibrées. Éviter l'utilisation de clavettes car elles représentent une augmentation de la masse déséquilibrante. Le non observation de ces consignes provoquera une augmentation de la vibration.

4.7.7.4 Accouplement de moteurs équipés avec des paliers de glissement

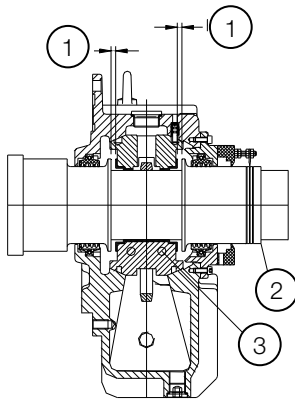


Figure 4.12: Paliers de glissement

Légende de la Figure 4.12:

- 1. Distance axiale
- 2. Axe
- 3. Capuchon

Les moteurs équipés de paliers de glissement doivent fonctionner avec accouplement direct à la machine entraînée ou par un réducteur. Cette sorte de palier ne permet pas l'accouplement de poulies et de courroies.

Les moteurs équipés de paliers de glissement disposent de 3 marques sur l'arbre. La marque centrale (peinte en rouge) est l'indication du centre magnétique, et les 2 marques extérieures indiquent les limites de déplacement axial du rotor.

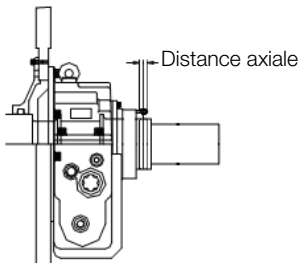


Figure 4.13: Marque du centre magnétique

Pour le couplage du moteur il est nécessaire de tenir compte des facteurs suivants:

- Jeu axial du palier;
- Déplacement axial de la machine entraînée (le cas échéant);
- Jeu axial maximal autorisé par l'accouplement.



ATTENTION

- Déplacer l'axe complètement vers l'avant et faire ainsi une mesure correcte du jeu axial;
- Aligner soigneusement les extrémités des axes et, dans la mesure du possible, opter pour un accouplement flexible en laissant un jeu axial de **3-4 mm** entre les accouplements.



NOTE

Si l'arbre ne peut pas être déplacé, il faut considérer sa position, son déplacement vers l'avant (visible par les marques sur l'arbre) et la distance axiale recommandée pour l'accouplement.

- Avant la mise en service, vérifié si l'arbre du moteur permet son libre déplacement axial dans les tolérances de jeu mentionnées;
- En fonctionnement, la flèche doit être placée sur la marque au centre (en rouge) indiquant que le rotor est dans son centre magnétique;
- Pendant le démarrage ou en fonctionnement, le moteur pourra se déplacer librement entre les deux marques limites extérieures;

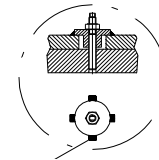


ATTENTION

En aucun cas le moteur ne peut fonctionner continuellement avec un effort axial sur le palier.

- Les paliers de glissement utilisés ne sont pas conçus pour supporter un effort axial constant.

Après l'alignement de l'ensemble et la vérification du parfait alignement (à froid et à chaud) réaliser le goupillage du moteur sur la plaque d'ancrage ou sur la base, comme indiqué par la Figure 4.14.



Souder sur 4 points

Figure 4.14: Goupillage du moteur

5 DEMARRAGE

5.1 DEMARRAGE DIRECT

Le démarrage d'un moteur triphasé avec rotor à cage doit se réaliser, si possible, directement (à pleine tension) au moyen d'un contacteur. Cette méthode de démarrage est viable et la plus simple, mais doit être utilisée seulement quand le courant de démarrage ne provoque pas de problème sur le réseau électrique.

Il faut tenir compte que le courant de démarrage des moteurs à induction arrive à des valeurs 6 à 7 fois supérieures au courant nominal. S'assurer que la chute de la tension sur le réseau provoquée par ce courant de démarrage (I_p) ne change pas les conditions d'alimentation d'autres consommateurs.

Cette situation est satisfaite dans une des trois suppositions suivantes:

- Quand le réseau est assez "**fort**" et le courant de démarrage négligeable par rapport à la capacité du réseau.
- Le démarrage du moteur est toujours réalisé hors charge, ce qui réduit le temps de démarrage et par conséquent, la durée du courant de démarrage et de la chute de tension, ce qui devient tolérable pour les autres consommateurs.
- Quand le démarrage direct est autorisé par la concessionnaire d'énergie de la région.

Des courants de démarrage très élevés pendant le lancement du moteur peuvent entraîner les conséquences suivantes:

- Forte chute de tension sur le réseau, provoquant des interférences avec le fonctionnement d'autres équipements installés sur le même système.
- Les composants de l'installation (câbles, compteurs) devront être surdimensionnés ce qui provoque des coûts élevés.
- Amendes de la part des concessionnaires d'énergie électrique qui limitent la chute de tension du réseau.

5.2 FREQUENCE DE DEMARRAGES DIRECTS

Comme les moteurs à induction ont besoin d'un courant de démarrage élevé, la durée pour accélérer les charges de haute inertie provoque une rapide élévation de la température du moteur. Si l'intervalle de temps entre des démarrages successifs est court, cela peut entraîner une rapide élévation de la température des enroulements, réduisant leur durée de vie, ou même les brûlant. La norme NBR 7094 établit un régime minimal de démarrage que les moteurs doivent être capables de respecter.

- Deux démarrages successifs, dont le premier réalisé avec le moteur froid, c'est à dire, avec les enroulements à température ambiante et le deuxième démarrage juste après que le moteur ait ralenti jusqu'à l'arrêt.
- Un démarrage avec le moteur chaud, c'est à dire, avec les enroulements à température de fonctionnement.

La première condition simule le cas où le premier démarrage du moteur est interrompu, par exemple à suite

de la coupure par le dispositif de protection du moteur et qu'il est permis un second démarrage juste après. La deuxième condition simule le cas où le moteur, en fonctionnement normal, est coupé accidentellement, par exemple par coupure d'électricité de réseau et qu'il est permis le démarrage après le rétablissement de la fourniture d'électricité.

5.3 COURANT DE ROTOR BLOQUE (I_p/I_n)

En conformité avec la norme NBR 7094, la plaque d'identification du moteur doit indiquer la valeur de I_p/I_n , qui est le rapport entre le courant de rotor bloqué sur courant nominal.

5.4 DEMARRAGE AVEC COURANT REDUIT

Au cas où le démarrage direct n'est pas possible, les systèmes de démarrage suivants peuvent être utilisés pour réduire le courant de démarrage:

- Avec commutateur en étoile-triangle;
- Avec commutateur série-parallèle;
- Avec commutateur compensateur ou autotransformateur;
- Avec commutateur de démarrage statique ou *soft-starter*;
- Avec inverseur de fréquence.

6 MISE EN SERVICE

6.1 VERIFICATION PRELIMINAIRE

Avant la première mise en marche du moteur ou après une longue période d'arrêt, les éléments suivants doivent être vérifiés:

1. Les vis de fixation du moteur doivent être resserrées;
2. Mesurer la résistance d'isolation des enroulements, en s'assurant que le résultat se trouve dans les valeurs prescrites;
3. Vérifier que le moteur est propre et que les emballages, instruments de mesure et dispositifs d'alignement ont été retirés de la zone de travail du moteur;
4. Les composants de raccordement de l'accouplement doivent être en parfait état, resserrés et graissés si nécessaire;
5. Le moteur doit être aligné correctement;
6. Vérifier que les paliers soient correctement lubrifiés. Le lubrifiant doit être du type spécifié sur la plaque signalétique. Vérifier le niveau d'huile des moteurs avec paliers lubrifiés à huile et paliers à lubrification forcée. Ils doivent présenter débit et pression conformes aux indications de la plaque signalétique;
7. Vérifier les connexions des câbles des accessoires (protection thermique, terre, résistances de chauffage, etc.);
8. Vérifier que toutes les connexions électriques soient conformes au schéma de câblage du moteur;
9. Les câbles du réseau raccordés aux bornes principales du moteur doivent être correctement serrés de façon à éviter un court-circuit ou qu'ils ne se déconnectent;
10. Vérifier le système de refroidissement. Dans les moteurs à refroidissement par eau, vérifier le fonctionnement du système d'alimentation en eau des radiateurs. Pour les moteurs à ventilation indépendante, vérifier le sens de rotation des ventilateurs;
11. Les entrées et les sorties d'air du moteur doivent être libres de tout obstacle;
12. Les parties en mouvement du moteur doivent être protégées pour éviter des accidents;
13. Les couvercles des boîtiers de connexion doivent être correctement fixés;
14. Toutes les vis du moteur doivent être correctement serrées;
15. Vérifier si la tension et la fréquence de l'alimentation sont celles indiquées sur la plaque signalétique du moteur;

6.2 DEMARRAGE INITIAL

Après avoir effectué toutes les vérifications décrites ci-dessus, les opérations suivantes doivent être accomplies pour le démarrage du moteur:

1. débrancher les résistances de chauffage;
2. Ajuster les paramètres de protections sur le panneau de contrôle;
3. Pour les paliers lubrifiés, vérifier le niveau d'huile;
4. Pour les paliers à lubrification forcée, connecter le système de circulation d'huile et vérifiez niveau huile, débit et pression de l'huile, en s'assurant qu'ils sont conformes à ceux indiqués par la plaque;
5. Si le système dispose d'une fonction de détection de débit d'huile, attendre le signal de retour du flux du système de circulation des deux paliers, ce qui attestera de la correcte distribution d'huile aux paliers;
6. Connecter le système de refroidissement à eau industrielle en vérifiant la présence de débit et pression nécessaires (moteurs avec échangeur de chaleur air-eau);
7. Brancher les ventilateurs (moteurs avec ventilation forcée);
8. Tourner l'arbre du moteur lentement en s'assurant qu'aucun frottement ou bruit anormal ne se produit;
9. Quand les étapes précédentes ont été accomplies, procéder à la séquence de mise en route;
10. Vérifier le sens de rotation avec moteur débrayé;
11. Pour inverser le sens de rotation, il suffit d'intervir la connexion entre deux des trois phases;



ATTENTION

Pour inverser le sens de rotation de moteurs à sens unique il est nécessaire de consulter WEG.

12. Maintenir la vitesse du moteur à sa valeur nominale et noter les valeurs des températures dans les paliers à intervalles de 1 minute jusqu'à ce qu'ils deviennent constants. Toute augmentation soudaine de la température dans les paliers indique une anomalie de la lubrification ou de la surface de frottement;
13. Surveiller la température, le niveau d'huile dans les paliers et les niveaux de vibration. En cas de variation significative on doit interrompre le démarrage du moteur afin de détecter les causes possibles et faire les corrections nécessaires;
14. Lorsque la température des paliers se stabilise, effectuer les étapes suivantes de mise en service du moteur;



ATTENTION

Le non respect des procédures décrites ci-dessus peut compromettre le rendement du moteur, l'endommager ou le brûler et entraîner la perte de la garantie.

6.3 FONCTIONNEMENT

Les modalités de fonctionnement varient considérablement en fonction de la nature de l'utilisation du moteur et du type d'équipements de contrôle utilisés. Seules les procédures générales sont décrites dans ce manuel. Pour les modalités de fonctionnement du système de contrôle, le manuel spécifique à cet équipement doit être consulté.

6.3.1 Généralités

Après un premier essai réussi de démarrage, connecter le moteur à la charge actionnée, puis recommencer la procédure de démarrage comme suit:

- Démarrer le moteur en charge jusqu'à ce qu'il atteigne sa stabilité thermique et observer d'éventuels bruits, vibrations anormales ou surchauffe. Dans le cas où l'on constate des variations importantes de vibration entre l'état initial et après que le moteur ait atteint la stabilité thermique, il est nécessaire de vérifier l'alignement et le nivellement;
- Mesurer le courant électrique absorbé et comparer avec la valeur indiquée sur la plaque signalétique;
- En régime continu sans variation de charge, le courant mesuré ne doit pas excéder la valeur indiquée sur la plaque multipliée par le facteur de service;
- Tous les instruments et appareils de mesure et de contrôle doivent être constamment surveillés afin de détecter d'éventuelles variations, en déterminer les causes et faire les corrections nécessaires.

6.3.2 Températures

- La température des paliers, de l'enroulement du stator et de l'air de ventilation doit être surveillée pendant que le moteur est en marche;
- La température des paliers et celle de l'enroulement du stator doit se stabiliser dans une période de 4 à 8 heures de fonctionnement;
- La température de l'enroulement du stator dépend de la charge de la machine, de sorte que la valeur de la puissance de la machine entraînée doit également être surveillée pendant le fonctionnement du moteur.

6.3.3 Paliers

La mise en route du système ainsi que les premières heures de fonctionnement doivent faire l'objet d'une surveillance continue.

Avant le démarrage, vérifier:

- Si le système de lubrification extérieure (si installé) est connecté;
- Si le lubrifiant utilisé est conforme au spécifié.
- Les caractéristiques du lubrifiant;
- Le niveau d'huile (paliers lubrifiés à l'huile);
- Températures d'alarme et d'arrêt prévues pour le palier;
- Lors du premier démarrage, être attentif aux vibrations ou aux bruits anormaux;
- Si le palier ne fonctionne pas de forme silencieuse et uniforme le moteur doit être arrêté immédiatement;
- Le moteur doit fonctionner pendant plusieurs heures afin que la température des paliers se stabilise dans les limites spécifiées;
- En cas de surchauffe, le moteur doit être arrêté immédiatement afin de vérifier les paliers et les capteurs

de température et corriger les causes qui ont provoqué la surchauffe;

- Après la stabilisation de la température des paliers, vérifier qu'il ne se produise des fuites par les bouchons, joints ou extrémité de l'arbre.

6.3.4 Radiateurs

- Contrôler la température à l'entrée et sortie du radiateur et, si nécessaire, corriger le débit d'eau;
- Régler l'alimentation d'eau à la pression seulement suffisante pour vaincre la résistance dans les tuyaux et le radiateur;
- Pour contrôler le fonctionnement du moteur, il est recommandé d'installer des thermomètres à l'entrée et à la sortie de l'air et de l'eau du radiateur et d'enregistrer périodiquement les températures dans des espaces de temps donnés;
- Lors de l'installation des thermomètres, des instruments d'enregistrement ou de signalisation (sirènes, feux) peuvent être aussi installés en certains endroits.

Vérification du rendement du radiateur

- Pour en contrôler le fonctionnement, il est recommandé que les températures de l'eau et l'air à l'entrée et à la sortie du radiateur soient mesurées et enregistrées périodiquement.
- Le rendement du radiateur est exprimé par la différence de température entre l'eau froide et l'air froid pendant le fonctionnement normal. Cette différence devrait être régulièrement contrôlée. Si l'on constate une augmentation de cette différence, après une longue période de fonctionnement normal, le radiateur doit être nettoyé.
- Une diminution du rendement ou un dommage au radiateur peut également se produire par l'accumulation de l'air à l'intérieur. Dans ce cas, une purge de l'air du radiateur et des tuyaux d'eau peut corriger le problème.
- Une variation de pression d'eau peut indiquer la nécessité de nettoyage du carburateur.
- Il est également recommandé de mesurer et enregistrer les valeurs de pression différentielle de l'eau avant et après le radiateur. Périodiquement, les nouvelles valeurs mesurées sont comparées à la valeur d'origine, et l'augmentation de la pression différentielle indique la nécessité de nettoyage du radiateur.

6.3.5 Vibration

Les moteurs sont équilibrés en usine selon les limites de vibration fixées par les normes IEC60034-14, NEMA MG1 - Partie 7 et NBR 11390 (sauf lorsque le contrat d'achat précise des valeurs différentes).

Les mesures de vibration sont effectuées sur le palier avant et arrière, dans les directions verticale, horizontale et axiale.

Lorsque le client envoie la demi manchon d'accouplement à WEG le moteur est équilibré avec le demi-manchon monté sur l'arbre. A défaut, en fonction de ces normes, le moteur est équilibré après insertion d'une demi-clavette, (qui comble le fraisage destiné à la recevoir).


Les niveaux maximum de vibration pour moteurs en fonctionnement sont fixés par norme par WEG et sont indiqués dans le Tableau 6.1. Ces valeurs sont indicatives et génériques, ce qui implique que des conditions d'utilisation spécifiques doivent être prises en compte.

Tableau 6.1: Vibration (RMS)

| Rotation nominale (rpm) | Niveaux de Vibration (mm/s RMS) | | | |
|-------------------------|---------------------------------|-------|-----------|-------|
| | Carcasse | < 355 | 355 à 630 | > 630 |
| 600 ≤ n ≤ 1800 | Alarme | 4,5 | 4,5 | 5,5 |
| | arrêt | 7,0 | 7,0 | 8,0 |
| 1800 < n ≤ 3600 | Alarme | 3,5 | 4,5 | 5,5 |
| | Arrêt | 5,5 | 6,5 | 7,5 |

Les causes de vibration les plus fréquentes sont:

- Le non alignement entre le moteur et les équipements entraînés;
- La fixation du moteur à la base avec des "cales non parfaitement fixées" sous une ou plusieurs pattes du moteur et des vis de fixation mal serrées;
- Base inappropriée, ou manque de rigidité;
- Vibrations extérieures provenant d'autres équipements.



ATTENTION
L'utilisation du moteur avec les valeurs de vibrations supérieures à celles décrites au Tableau 6.1 peut réduire la durée de vie du moteur et/ou son rendement.

6.3.6 Limites de vibration sur l'arbre


Pour les moteurs équipés ou préparés pour l'installation du capteur de proximité (généralement utilisés dans les paliers de glissement), les surfaces de l'arbre sont préparées avec une finition spéciale dans les zones adjacentes aux paliers afin d'assurer la mesure correcte de la vibration de l'arbre.

La vibration de l'axe mesurée sur ces moteurs doit respecter les normes CEI 60034-14 ou NEMA MG 1. Les valeurs d'alarme et d'arrêt du Tableau 6.2 représentent les valeurs de vibration de l'axe admissibles pour machines électriques accouplées conformément à la norme ISO7919-3.

Ces valeurs sont indicatives et génériques, ce qui implique que des conditions spécifiques d'utilisation doivent être prises en compte, notamment le jeu diamétral entre l'axe et le palier.

Tableau 6.2: Vibration de l'arbre

| Rotation Nominale (rpm) | Vibration de l'Axe (pic à pic) | | | |
|-------------------------|--------------------------------|------------|-----------|-------|
| | Carcasse | 280 et 315 | 355 à 450 | > 450 |
| 1800 | Alarme | 110 | 130 | 150 |
| | Débranchement | 140 | 160 | 190 |
| 3600 | Alarme | 85 | 100 | 120 |
| | Débranchement | 100 | 120 | 150 |



ATTENTION
L'utilisation du moteur avec les valeurs de vibration de l'arbre dans la région d'alarme ou d'arrêt peut endommager la coquille du palier.


Les principales causes d'augmentation de vibrations de l'axe sont:

- Problèmes de mauvais équilibrage, de couplage ou autres problèmes qui peuvent provoquer des vibrations de la machine;
- Problèmes de forme de l'axe dans la région de la mesure, minimisés pendant la fabrication;
- Tension ou magnétisation résiduelle de la surface de l'arbre où la mesure est effectuée;
- Des rayures, des bosses ou des variations sur la surface de l'arbre dans la région de la mesure.


6.3.7 Arrêt

L'arrêt du moteur dépend du travail auquel il est affecté, mais les principales recommandations sont les suivantes:

- Réduire la charge sur la machine entraînée, si possible;
- Ouvrir le disjoncteur principal;
- Brancher la résistance de chauffage (si présente), au cas où ce n'est pas effectué automatiquement par des dispositifs de contrôle;
- Débrancher le système de circulation d'huile des paliers (si existant);
- Arrêter le système d'alimentation en eau pour les radiateurs de l'échangeur de chaleur (si existant).



DANGER
Pendant que le moteur est encore en rotation, même après son débranchement, il peut y avoir danger de mort si n'importe quelle partie active est touchée.



ATTENTION
Les boîtes de raccordement des moteurs équipés de condensateurs ne doivent pas être ouvertes avant sa complète décharge: Temps de décharge de condensateur: 5 minutes après avoir arrêté le moteur.

7 MAINTENANCE

7.1 GENERAL

Un programme approprié de maintenance de moteurs électriques doit comprendre les recommandations suivantes:

- Maintenir propres le moteur et les équipements associés;
- Contrôler périodiquement les niveaux d'isolation;
- Contrôler périodiquement l'élévation de la température (enroulements, paliers et système de ventilation);
- Vérifier d'éventuelles usures, le système de lubrification et l'état des paliers;
- Contrôler le débit d'air du système de ventilation;
- Vérifier le système de refroidissement;
- Mesurer les niveaux de vibration de la machine;
- Contrôler tous les équipements associés (unité hydraulique, systèmes d'eau, etc.);
- Vérifier tous les accessoires, protections et connexions du moteur et s'assurer de leur bon fonctionnement;
- Pour faciliter l'échange de chaleur avec l'environnement, la carcasse doit être propre, sans accumulation d'huile ou de poussière sur sa partie externe.



ATTENTION

- Le non respect de l'un des points précédemment mentionnés peut provoquer des pannes non désirées de l'équipement.
- La fréquence à laquelle ces inspections doivent être réalisées dépend des conditions locales d'application.
- Consulter WEG, s'il est nécessaire de réparer le moteur ou de remplacer toute pièce endommagée.
- A chaque fois qu'il est nécessaire de transporter le moteur, il est indispensable que l'axe soit dûment freiné afin de préserver les paliers. Pour freiner les axes, il est nécessaire d'utiliser le dispositif fourni avec le moteur.

7.2 NETTOYAGE GENERAL

- Pour faciliter l'échange de chaleur avec l'environnement, la carcasse doit être propre, sans accumulation d'huile ou de poussière sur sa partie externe.
- L'intérieur du moteur doit également être maintenu propre, exempt de poussière, de débris et d'huile.
- Pour le nettoyage, utiliser des brosses ou des chiffons en coton propres. Si la poussière n'est pas abrasive, vous devez utiliser un aspirateur industriel, "aspirer" la saleté du couvercle déflecteur et toute accumulation de poussières accumulées sur les pales du ventilateur et la carcasse.
- Les débris imprégnés d'huile ou d'humidité peuvent être nettoyés avec un chiffon imbibé d'un solvant adéquat;
- Il est recommandé de nettoyer la boîte de connexion. Les bornes et les connecteurs doivent être propres, sans oxydation et en parfait état. Éviter la présence de graisse ou d'oxyde de cuivre dans les composants des connexions;

7.3 CONTROLE DES ENROULEMENTS

La mesure de la résistance d'isolation des enroulements doit être faite régulièrement, en particulier par temps humide ou après un arrêt prolongé du moteur. Les enroulements doivent être soumis à des inspections visuelles, fréquentes et complètes en notant et en réparant tout dommage qui aurait été observé. Faibles valeurs ou variations brusques de résistance d'isolation doivent être analysées attentivement. La résistance d'isolation peut être rétablie à une valeur appropriée là où elle est faible (à cause de la poussière et de l'humidité excessive) par nettoyage et séchage de l'humidité de l'enroulement.

7.4 NETTOYAGE DES ENROULEMENTS

Pour un fonctionnement correct et une vie prolongée des enroulements il est recommandé de les maintenir exempts de saleté, d'huile, de poussières métalliques, de contaminants, etc.


Pour cela, il faut que l'enroulement soit vérifié et nettoyé périodiquement et qu'il fonctionne en ambiance propre. Si une re-imprégnation est nécessaire, consulter WEG. L'enroulement peut être nettoyé à l'aide d'un aspirateur industriel à pointe fine non métallique ou seulement avec un chiffon sec.

Dans les conditions extrêmes de poussière, les nettoyer avec un solvant liquide approprié. Ce nettoyage devra être fait rapidement afin de ne pas exposer longtemps les enroulements à l'action des solvants.

Après le nettoyage avec solvant, l'enroulement devra être complètement séché.

Mesurer la résistance de l'isolation et l'indice de polarisation pour déterminer si l'enroulement est complètement sec.

Le temps requis pour le séchage de l'enroulement après le nettoyage varie avec les conditions météorologiques telles que température, humidité, etc.



DANGER

La plupart des solvants de nettoyage couramment utilisés sont très toxiques, inflammables, ou les deux. Les solvants ne doivent pas être utilisés dans les parties droites des bobines de moteurs à haute tension, car la protection contre l'effet couronne peut être affectée.

Inspections

Les inspections suivantes doivent être effectuées après un nettoyage soigneux de l'enroulement:

- Vérifier les isolations et les liens de l'enroulement;
- Vérifier les fixations des entretoises, les amarrages, les cales magnétiques de fente, les bandages et les supports;
- Contrôler l'éventuelle présence de ruptures, mauvaises soudures, court-circuit entre les spires et avec la masse, dans les enroulements et les connexions. En

cas de découverte d'une quelconque anomalie, informer immédiatement WEG.

- S'assurer que les câbles sont branchés correctement et que les éléments de fixation des bornes sont bien serrés. Resserrer si nécessaire.

Re-imprégnation

En cas de dommages à la couche de résine des enroulements produite durant le nettoyage ou l'inspection, ces parties doivent être retouchées avec du matériel approprié (dans ce cas, consulter WEG).

Résistance d'isolation

La résistance d'isolation doit être mesurée lorsque toutes les procédures de maintenance sont terminées.



ATTENTION

Avant de remettre le moteur sous tension, après période d'inactivité, il est essentiel de mesurer la résistance d'isolation des enroulements du stator et de s'assurer que les valeurs sont conformes aux spécifications.

7.5 MAINTENANCE DU SYSTEME DE REFRIGERATION

- Les tubes des échangeurs de chaleur air-air (le cas échéant) doivent être maintenus propres et libres de tout obstacle pour assurer un parfait échange de chaleur. La saleté accumulée à l'intérieur des tubes peut être éliminée avec une brosse ronde à l'extrémité d'une tige.
- Pour les échangeurs de chaleur air-eau, un nettoyage périodique des tuyauteries du radiateur est nécessaire pour retirer toute incrustation.



NOTE

Si le moteur est équipé avec de filtres à l'entrée et à la sortie de l'air, ils doivent être nettoyés à l'air comprimé. Si la poussière est difficile à enlever, nettoyer le filtre à l'eau froide et un détergent neutre et puis sécher en position horizontale.

7.5.1 Maintenance des radiateurs

En utilisant de l'eau propre, le radiateur peut rester en service pendant plusieurs années sans nécessité de nettoyage. Avec de l'eau sale, le nettoyage est nécessaire tous les 12 mois.

Le degré de saleté dans le radiateur peut être mis en évidence par la hausse des températures de l'air. Lorsque la température de l'air froid, sous les mêmes conditions opérationnelles, dépasse la valeur déterminée, on peut en déduire que les tuyaux sont encrassés.

Si l'on constate une corrosion, il est nécessaire de prévoir une protection adéquate (par exemple, anodes sacrificielles, couverture plastique, époxy ou d'autres produits de protection similaires) pour empêcher une plus grande détérioration des parties déjà touchées.

La partie extérieure de tous les éléments du radiateur doit toujours être maintenue en bon état.

Instructions pour démontage et entretien du radiateur

La dépose de l'échangeur de chaleur pour entretien doit suivre les étapes suivantes:

1. Fermer tous les vannes d'entrée et de sortie d'eau après l'arrêt de la ventilation;
2. Purger l'eau du radiateur par les vis de drainage;
3. Desserrer la culasse en prenant soin de bien ranger vis, écrous et rondelles et joints d'étanchéité;
4. Brosser soigneusement l'intérieur des tubes avec des brosses en nylon pour l'enlèvement des déchets. Si, pendant le nettoyage, des dommages aux tuyaux du radiateur sont constatés, ils doivent être réparés;
5. Remonter la culasse, en remplaçant les joints si nécessaire.

7.6 MOTEUR HORS SERVICE

Les précautions spéciales suivantes doivent être prises si le moteur doit rester inactif pour une longue période:

- brancher les résistances de chauffage pour que la température interne du moteur soit légèrement au dessus de la température ambiante évitant la condensation et ainsi la chute de la résistance d'isolation des enroulements et l'oxydation des parties métalliques.
- Les radiateurs et les tuyaux d'eau (si présents) doivent être vidés pour réduire la corrosion et la formation de dépôts de matières en suspension dans l'eau de refroidissement;

Pour le stockage pour des longues périodes, suivre les procédures indiquées au paragraphe "Stockage prolongé" de ce manuel.

Stockage du radiateur après le fonctionnement

Lorsque le radiateur reste en inactivité pendant de longues périodes il doit être vidé et séché. Le séchage pourra être fait avec de l'air comprimé préchauffé. Pendant l'hiver, en cas de risque de gel, le radiateur doit être vidé, même pour une courte période d'inactivité pour éviter déformations et autres dommages.



NOTE

Pendant de courtes périodes d'inactivité, il est préférable de maintenir la circulation de l'eau à basse vitesse plutôt que d'interrompre la circulation par l'échangeur de chaleur sans le vidanger, permettant ainsi que des produits nocifs tels que les composants ammoniacaux et le sulfure d'hydrogène soient charriés hors du radiateur et ne se déposent à l'intérieur de celui-ci.

7.7 DISPOSITIF DE MISE À LA TERRE DE L'ARBRE

Dans certains moteurs à induction, en particulier ceux qui ont besoin de contrôle de vitesse avec convertisseur de fréquence, un balai est utilisé pour la mise à la terre de l'arbre. Ce dispositif évite que le courant électrique passe par les paliers, ce qui est grandement préjudiciable à leur fonctionnement. Le balais est mis en contact avec l'arbre et attaché par un câble à la carcasse du moteur qui doit être mise à la terre. S'assurer que le porte-balais soit bien fixé et bien relié électriquement à la carcasse.

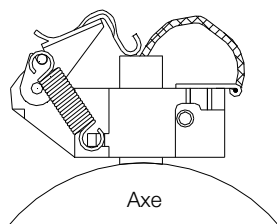


Figure 7.1: Balai pour la mise à la terre de l'arbre

Pour éviter que l'arbre des moteurs soit endommagé pendant le transport, ils sont protégés avec de l'huile siccative. Pour un bon fonctionnement du balai de mise à la terre, supprimer l'huile ainsi que tout résidu qui pourrait s'interposer entre l'arbre et le balai avant le démarrage de la machine.

Le balai devra être contrôlé régulièrement durant son fonctionnement, et remplacé par un autre identique quand nécessaire (granulation).

7.8 MAINTENANCE DES PALIERS

7.8.1 Paliers à roulement à graisse

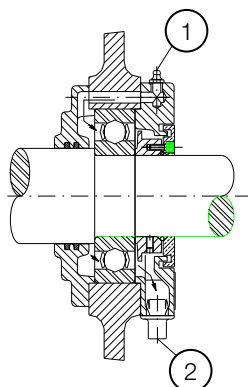


Figure 7.2: Paliers de roulement à graisse

Légende de la Figure 7.2:

1. Entrée de graisse
2. Sortie de graisse

7.8.1.1 Instructions pour la lubrification

Le système de lubrification a été conçu pour que lors du graissage des roulements, la vieille graisse soit retirée des pistes des roulements et expulsée par un drain qui permet sa sortie mais empêche l'entrée de poussière ou d'autres contaminants nocifs.

Ce drain empêche également d'endommager les roulements par le problème bien connu de lubrification excessive.

Il est conseillé de réaliser l'opération de graissage pendant le fonctionnement du moteur, afin d'assurer le renouvellement de la graisse dans l'emplacement du roulement.

Si cela n'est pas possible en raison de la proximité de pièces en rotation (poulies, etc.) qui peuvent mettre en danger l'intégrité physique de l'opérateur, procéder comme suit:

- Avec le moteur arrêté, injecter environ la moitié de la quantité totale estimée de graisse et faire tourner le moteur pendant environ 1 minute à pleine vitesse;
- Arrêter le moteur et injecter le reste de la graisse. L'injection de graisse avec le moteur arrêté, peut conduire à la pénétration d'une partie du lubrifiant à

l'intérieur du moteur, à cause de l'opercule du logement de roulement;



ATTENTION

Il est important de nettoyer les accessoires avant l'introduction de la graisse pour empêcher l'entrée de matières étrangères dans le roulement.

Pour la lubrification, utiliser exclusivement un graisseur manuel.



NOTE

Les données des roulements, quantité et type de graisse et intervalle de graissage sont indiqués sur une plaque signalétique fixée sur le moteur.

Vérifier ces données avant la procéder à la lubrification des roulements.

- Les intervalles de lubrification indiqués sur la plaque se réfèrent à la température de fonctionnement du roulement de 70°C;
- En se basant sur les fourchettes de température ci-dessous, appliquer aux intervalles de lubrification les facteurs de correction suivants:
 - Température d'opération au dessous de 60°C: 1,59
 - Température d'opération entre 70°C et 80°C: 0,63
 - Température d'opération entre 80°C et 90°C: 0,40
 - Température d'opération entre 90°C et 100°C: 0,25
 - Température d'opération entre 100°C et 110°C: 0,16

7.8.1.2 Procédures pour la re-lubrification des roulements

1. Retirer le couvercle du drain;
2. Nettoyer avec un chiffon propre en coton autour de l'orifice du graisseur;
3. Avec le rotor en marche, injecter la graisse avec une graisseur manuel jusqu'à ce qu'elle commence à sortir par le drain ou jusqu'à ce que la quantité de graisse, indiquée au Tableau 7.2 soit introduite;
4. Laisser tourner le moteur assez longtemps pour que tout excès de graisse s'écoule par le drain;
5. Vérifier la température du palier afin de s'assurer qu'il n'y ait pas eu de changement significatif.
6. Remettre le couvercle du drain.

7.8.1.3 Lubrification des roulements à dispositif à ressort pour retirer la graisse

Pour la re-lubrification des paliers, la sortie de la graisse usée est faite par le dispositif à ressort installé dans chaque palier.


Procédures pour la lubrification

1. Avant de commencer la lubrification, nettoyer la pompe à graisse avec un chiffon en coton;
2. Retirer la baguette à ressort pour la sortie de la graisse ancienne, nettoyer le ressort et le réinstaller;
3. Avec le moteur en marche, ajouter la quantité de graisse spécifiée sur la plaque signalétique des roulements à l'aide d'un graisseur manuel;

4. L'excès de graisse coule par le drain inférieur du palier et se dépose sur le ressort;
5. Laisser tourner le moteur assez longtemps pour drainer tout excès de graisse;
6. Cette graisse doit être enlevée en tirant sur la baguette du ressort et en le nettoyant. Cette procédure doit être répétée autant de fois que nécessaire jusqu'à ce que le ressort n'ait plus de graisse;
7. S'assurer que la température du palier n'ait pas de changement significatif.

7.8.1.4 Type et quantité de graisse

La ré-lubrification des paliers doit être toujours faite avec de la **graisse d'origine**, spécifiée sur la plaque des caractéristiques des paliers et dans la documentation du moteur.



ATTENTION
WEG ne recommande pas l'utilisation d'une graisse différente de celle d'origine du moteur.

7.8.1.5 Graisses alternatives

En cas d'impossibilité d'utilisation de la graisse originale, des graisses alternatives indiquées sur le Tableau 7.2, peuvent être utilisées en observant les conditions à suivantes:

1. Il est nécessaire de vérifier si la rotation du moteur ne dépasse pas la limite pour la graisse indiquée pour chaque type de roulement selon le Tableau 7.2;
2. L'intervalle de lubrification des paliers doit être corrigé en multipliant l'intervalle indiqué sur la plaque des paliers par le facteur de correction indiqué sur le Tableau 7.1;
3. Utiliser le procédé correct pour le changement de graisse donné au paragraphe "Procédures pour le changement de graisse" de ce manuel.

Tableau 7.1: Options et caractéristiques des graisses alternatives pour les applications normales

| Fabricant | Graisse | Température de travail constante (°C) | Facteur de multiplication |
|-------------|--|---------------------------------------|---------------------------|
| Exxon Mobil | UNIREX N3 (Savon + Complexe de Lithium) | (-30 à +150) | 0.90 |
| Shell | ALVANIA RL3 (Savon de Lithium) | (-30 à +120) | 0.85 |
| Petro bras | LUBRAX INDUSTRIAL GMA-2 (Savon de Lithium) | (0 à +130) | 0.85 |
| Shell | STAMINA RL2 (Savon de di-urée) | (-20 à +180) | 0.94 |
| SKF | LGHP 2 (Savon de Poli urée) | (-40 à +150) | 0.94 |

Le Tableau 7.2 montre les types de roulements les plus utilisés en moteurs horizontaux, la quantité de graisse et la rotation limite d'utilisation des graisses optionnelles.

Tableau 7.2: Application de graisses (optionnelles)

| Roulement | Qte. de graisse (gr) | Rotation Limite de Graisse (rpm) Moteurs horizontaux* | | | | |
|-----------|----------------------|--|--------|-----------|-------------|-------------------------|
| | | Stamina RL2 | LGHP 2 | Unirex N3 | Alvania RL3 | Lubrax Industriel GMA-2 |
| 6220 | 30 | 3000 | 3000 | 1800 | 1800 | 1800 |
| 6232 | 70 | 1800 | 1800 | 1500 | 1200 | 1200 |
| 6236 | 85 | 1500 | 1500 | 1200 | 1200 | 1200 |
| 6240 | 105 | 1200 | 1200 | 1200 | 1000 | 1000 |
| 6248 | 160 | 1200 | 1200 | 1500 | 900 | 900 |
| 6252 | 190 | 1000 | 1000 | 900 | 900 | 900 |
| 6315 | 30 | 3000 | 3000 | 3000 | 1800 | 1800 |
| 6316 | 35 | 3000 | 3000 | 1800 | 1800 | 1800 |
| 6317 | 40 | 3000 | 3000 | 1800 | 1800 | 1800 |
| 6319 | 45 | 1800 | 1800 | 1800 | 1800 | 1800 |
| 6320 | 50 | 1800 | 1800 | 1800 | 1800 | 1800 |
| 6322 | 60 | 1800 | 1800 | 1800 | 1500 | 1500 |
| 6324 | 75 | 1800 | 1800 | 1800 | 1500 | 1500 |
| 6326 | 85 | 1800 | 1800 | 1500 | 1500 | 1500 |
| 6328 | 95 | 1800 | 1800 | 1500 | 1200 | 1200 |
| 6330 | 105 | 1500 | 1500 | 1500 | 1200 | 1200 |
| NU 232 | 70 | 1500 | 1500 | 1200 | 1200 | 1200 |
| NU 236 | 85 | 1500 | 1500 | 1200 | 1000 | 1000 |
| NU 238 | 95 | 1200 | 1200 | 1200 | 1000 | 1000 |
| NU 240 | 105 | 1200 | 1200 | 1000 | 900 | 900 |
| NU 248 | 160 | 1000 | 1000 | 900 | 750 | 750 |
| NU 252 | 195 | 1000 | 1000 | 750 | 750 | 750 |
| NU 322 | 60 | 1800 | 1800 | 1800 | 1500 | 1500 |
| NU 324 | 75 | 1800 | 1800 | 1500 | 1200 | 1200 |
| NU 326 | 85 | 1800 | 1800 | 1500 | 1200 | 1200 |
| NU 328 | 95 | 1500 | 1500 | 1200 | 1200 | 1200 |
| NU 330 | 105 | 1500 | 1500 | 1200 | 1000 | 1000 |
| NU 336 | 145 | 1200 | 1200 | 1000 | 900 | 900 |

* Pour moteurs verticaux, consulter WEG

7.8.1.6 Procédure pour le changement de graisse

Pour l'échange de la graisse POLYREX EM 103 par une des graisses alternatives, ouvrir les paliers pour sortir la graisse ancienne et les remplir avec la nouvelle. Dans le cas où il n'est pas possible d'ouvrir les paliers, purger toute la graisse ancienne en appliquant la nouvelle jusqu'à ce qu'elle commence à apparaître dans le tiroir de sortie, moteur en marche. Pour l'échange de la graisse STABURGAS N12MF par une des graisses alternatives, ouvrir les paliers pour sortir toute la graisse ancienne et les remplir avec la nouvelle.



ATTENTION

Il n'existe pas de graisse compatible avec la STABURGAS N12MF. Ne pas injecter d'autre graisse pour la faire sortir. Avec cette procédure, il ne sera pas possible de la vider totalement et mélangeant les deux, peut provoquer des dommages aux paliers.

7.8.1.7 Graisses pour basses températures

Tableau 7.3: Graisse pour utilisation à basses températures

| Fabricant | Graisse | Température de travail constante (°C) | Application |
|-------------|--|---------------------------------------|-------------------|
| Exxon Mobil | MOBILITH SHC 100 (Savon de Complexe de Lithium et Huile Synthétique) | (-50 à +150) | Basse température |



NOTE

Pour l'utilisation de graisses alternatives en applications à basses températures, et pour substituer MOBILITH SHC 100, consulter WEG.



ATTENTION

1. Une fois ouvert le palier, injecter la nouvelle graisse avec le graisseur pour expulser la graisse usée qui se trouve dans la canule d'entrée de graisse et appliquer la nouvelle au roulement, aux bagues intérieures en remplissant 3/4 des espaces vides. Dans le cas de paliers doubles (roulement à bille + roulement à rouleau), remplir aussi 3/4 des espaces vides entre les bagues intermédiaires.
2. Ne jamais nettoyer le roulement avec de chiffons en coton parce que les fils qui s'en détachent peuvent agir comme des particules solides.
3. Il est important de réaliser une lubrification correcte, c'est à dire, appliquer la graisse correcte en quantité adéquate, car une lubrification déficiente aussi bien qu'une excessive, peut provoquer des effets nocifs au roulement.
4. La lubrification excessive provoque une surchauffe, due à la résistance offerte au mouvement de rotation, qui dénature la graisse qui perd son pouvoir lubrifiant.



NOTE

WEG n'assume aucune responsabilité pour les conséquences e dommages résultants du changement de graisse.



ATTENTION

Des graisses de différents types ne doivent jamais être mélangées. Exemple: Une graisse à base de lithium ne doit jamais être mélangée avec d'autres à base de sodium ou de calcium.

7.8.1.8 Compatibilité entre graisses

La compatibilité des différents types de graisses peut parfois être un problème. On peut dire que les graisses sont compatibles lorsque les propriétés du mélange se trouvent à l'intérieur de la fourchette de caractéristiques propre à chacune des graisses. En règle générale, les graisses avec le même genre de savon sont compatibles, mais selon les proportions du mélange, il peut y avoir incompatibilité. Par conséquent, il n'est pas recommandé de mélanger différents types de graisse, sans d'abord consulter le fournisseur ou WEG. Certains épaississants et huiles de base ne peuvent pas être mélangés car ils ne forment pas un mélange homogène. Dans ce cas, on ne peut éliminer la possibilité d'une tendance au durcissement, d'un ramollissement de la graisse ou de la baisse du point de goutte du mélange.

7.8.1.9 Démontage / montage du palier

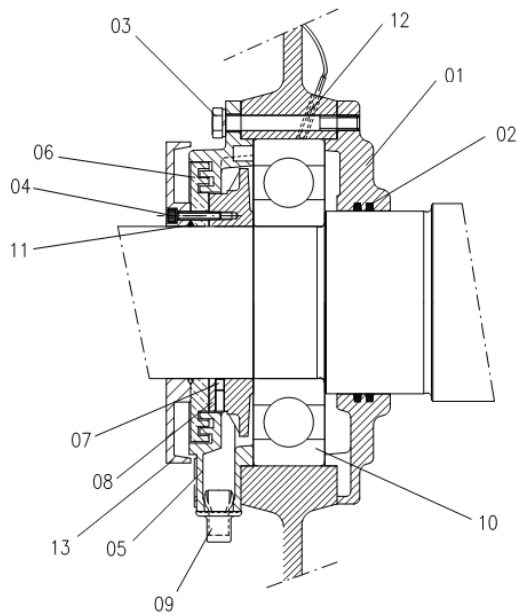


Figure 7.3: Parties du palier de roulement à graisse

Légende de la Figure 7.3:

1. Bague de fixation intérieure
2. Feutre blanc
3. Vis de fixation des bagues
4. Vis de fixation du disque
5. Bague de fixation extérieure
6. Bague labyrinthe
7. Vis de fixation de la bague centrifuge
8. Bague centrifuge
9. Tiroir de récupération de graisse
10. Roulement
11. graisseur
12. Protecteur thermique
13. Disque de fermeture extérieure

Avant de démonter:

- Retirer les tubes rallonge d'entrée et sortie de graisse;
- Nettoyer complètement la partie extérieure du palier;
- Enlever le balai de mise à la terre (le cas échéant);
- Retirer les capteurs de température du palier et, pour éviter des dommages au roulement, préparer un support pour l'arbre.

Démontage

Porter une attention spéciale afin de ne pas endommager billes, rouleaux et surfaces du roulement et de l'axe; Pour le démontage du palier, suivre les instructions ci-dessous, en mettant toutes les pièces en lieu sûr et propre;

1. Retirer les vis (4) qui fixent le disque de fermeture (13);
2. Retirer la bague labyrinthe (6)
3. Retirer la vis (3) des bagues de fixation (1 et 5)
4. Retirer la bague de fixation extérieure (5);
5. Retirer la vis (7) qui fixe la bague centrifuge (8);
6. Retirer la bague centrifuge (8);
7. Retirer le couvercle antérieur;
8. Retirer le roulement (10);
9. Retirer la bague de fixation intérieure (1) si nécessaire.

Montage

- Nettoyer complètement les paliers et vérifier les pièces démontées et l'intérieur des bagues de fixation;
- Vérifier que les surfaces du roulement, de l'arbre et les bagues de fixation soient parfaitement lisses;
- Remplir $\frac{3}{4}$ du compartiment des bagues de fixation intérieure et extérieure avec la graisse recommandée (Figure 7.4) et lubrifier le roulement avec la quantité suffisante de graisse avant de le monter;
- Avant de monter le roulement sur l'axe, le chauffer à une température entre 50 et 100°C;
- Pour monter complètement le palier, suivre les instructions pour le démontage dans l'ordre inverse.

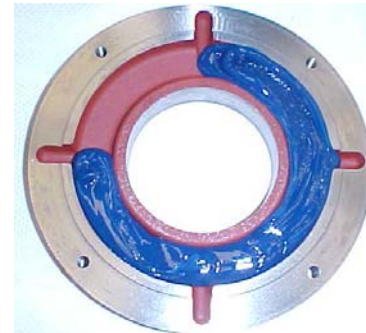


Figure 7.4: Bague de fixation extérieure du palier

Remplacement des roulements.

Le démontage des roulements doit toujours être réalisé avec des outils adéquats (extracteur de roulements). Les griffes de l'extracteur devront être appliqués contre la face latérale de la bague intérieure à être démonter ou sur une pièce adjacente

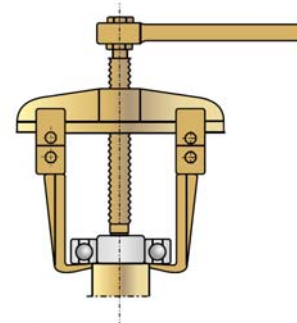


Figure 7.5: Dispositif pour extraire le roulement

7.8.2 Paliers de roulement à huile

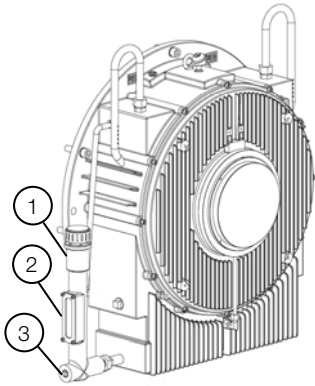


Figure 7.6: Paliers de roulement à huile

Légende de la Figure 7.6:

1. Entrée de huile
2. Voyant du niveau de huile
3. Sortie de huile

7.8.2.1 Instructions pour la lubrification

Vidange de l'huile Quand il est nécessaire de changer l'huile du palier, retirer le couvercle de la sortie d'huile (3) et retirer l'huile complètement.

Pour mettre l'huile dans le palier:

- Fermer la sortie d'huile avec le couvercle (3);
- Retirer le couvercle d'entrée d'huile (1);
- Mettre l'huile spécifiée au niveau indiqué sur le voyant de l'huile.



NOTES

1. Tous les trous filetés non utilisés doivent être fermés par des vis-bouchon et aucune connexion ne doit présenter de fuites;
2. Le niveau d'huile est atteint lorsque le lubrifiant peut être vu au milieu du voyant de niveau;
3. Un excès d'huile n'a pas d'incidence sur le coussinet, mais peut provoquer des fuites dans les joints de l'arbre;
4. L'huile hydraulique ne doit jamais être utilisée ou mélangée à l'huile de lubrification des coussinets.

7.8.2.2 Types d'huile

Le type et la quantité d'huile lubrifiant à utiliser sont spécifiés sur la plaque signalétique fixée sur le moteur.

7.8.2.3 Changement d'huile

Le changement d'huile des paliers doit obéir au tableau ci-dessous, toujours en fonction de la température du palier:

| |
|-------------------------------------|
| Au dessous de 75°C = 20.000 heures; |
| Entre 75 et 80°C = 16.000 heures; |
| Entre 80 et 85°C = 12.000 heures; |
| Entre 85 et 90°C = 8.000 heures; |
| Entre 90 et 95°C = 6.000 heures; |
| Entre 95 et 100°C = 4.000 heures |

La durée de vie des paliers dépend des conditions d'utilisation, des conditions de fonctionnement du moteur et des procédures suivies par le personnel de maintenance.

Les recommandations suivantes doivent être observées:

- L'huile sélectionnée pour l'application doit avoir la viscosité adéquate pour la température de fonctionnement du palier. Le type d'huile recommandé par WEG tient compte déjà de ces critères;
- Une quantité d'huile insuffisante peut endommager le coussinet;
- Le niveau d'huile minimum recommandé est atteint lorsque le lubrifiant peut être vu au bas du voyant de niveau d'huile, moteur arrêté.



ATTENTION

Le niveau d'huile doit être contrôlé tous les jours et doit se trouver au milieu du voyant du niveau d'huile.

7.8.2.4 Fonctionnement des paliers

Le démarrage du système doit être surveillé attentivement, ainsi que les premières heures de fonctionnement.

Avant le démarrage, vérifier:

- Si le l'huile utilisé est conforme aux spécifications indiquées sur la plaque de caractéristiques.
- Les caractéristiques du lubrifiant;
- Le niveau d'huile;
- Les températures d'alarme et d'arrêt prévues pour le palier;

Lors du premier démarrage, être attentif à d'éventuels vibrations ou bruits anormaux. Si le palier ne fonctionne pas de manière silencieuse et uniforme le moteur doit être arrêté immédiatement;

Le moteur doit fonctionner pendant plusieurs heures jusqu'à ce que la température des paliers soit stable dans les limites indiquées ci-dessus. Dans le cas de surchauffe, le moteur doit être arrêté pour vérification des paliers et les capteurs de température.

Quand la température des paliers est stabilisée, vérifier s'il y a des fuites par les vis-bouchon, les joints ou l'extrémité de l'arbre.

7.8.2.5 Démontage et montage des paliers

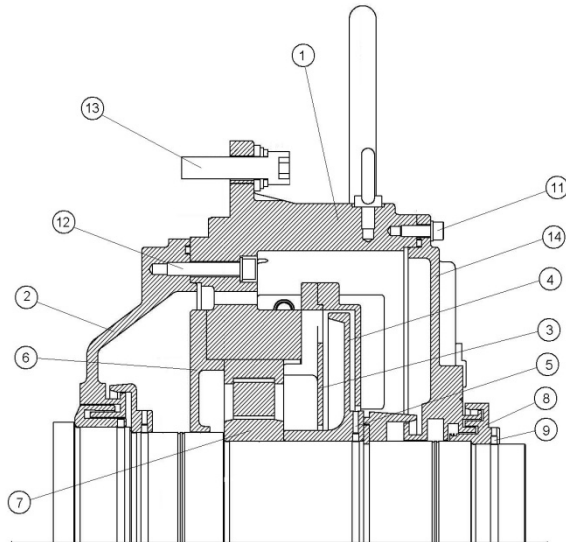


Figure 7.7: Parties du palier de roulement à huile

Légende de La Figure 7.7:

1. Réservoir d'huile extérieur;
2. Réservoir d'huile intérieur;
3. Bague de fixation extérieure;
4. Bague centrifuge;
5. Vis;
6. Bague de fixation intérieure;
7. Roulement;
8. Bague avec labyrinthe;
9. Vis;
10. Event;
11. Vis de fixation du réservoir extérieur;
12. Vis de fixation du réservoir intérieur;
13. Vis de fixation du couvercle;
14. Couvercle de protection du palier;

Pour démonter le palier, suivre les instructions ci-dessous

Avant de démonter:

- Nettoyer entièrement la partie extérieure du palier;
- Vidanger complètement l'huile du palier;
- Retirer le capteur de température (10) du coussinet;
- Enlever le balai de mise à la terre;
- Préparer un appui pour l'arbre qui soutient le rotor lors du démontage.

Démontage du palier

Prêter une attention spéciale afin de ne pas endommager les billes, rouleaux et surfaces du roulement et de l'axe; Pour le démontage du palier, suivre les instructions ci-dessous, en mettant toutes les pièces en lieu sûr et propre;

1. Retirer la vis (9) fixant la bague avec le joint labyrinthe (8);
2. Retirer la bague avec le joint labyrinthe (8);
3. Retirer les vis (11) qui fixent le couvercle de la protection du coussinet(14);
4. Retirer le couvercle de protection (14);
5. Retirer les vis (5) qui fixent la bague centrifuge (4) et la retirer
6. Retirer les vis(11) qui fixent la bague de fixation extérieure (3);
7. Retirer la bague de fixation extérieure (3);
8. Desserrer les vis (12 e 13);
9. Retirer le réservoir d'huile extérieur (1)
10. Retirer le roulement (7);

11. Pour le démontage complet du coussinet, enlever la bague de fixation intérieure (6) et le réservoir d'huile intérieur (2).

Montage du palier

Nettoyer soigneusement le roulement, les réservoirs d'huile et inspecter toutes les pièces pour l'assemblage du roulement.

- S'assurer que les surfaces de contact du roulement soient bien lisses, ne présentant aucun signe de rayure ou de corrosion;
- Avant de monter le roulement sur l'axe, le chauffer à une température entre 50 et 100°C;
- Pour monter complètement le palier, suivre les instructions de démontage dans l'ordre inverse.



ATTENTION

Le niveau d'huile doit être contrôlé tous les jours et doit se trouver au milieu du voyant du niveau d'huile.

7.8.3 Paliers de glissement

7.8.3.1 Données des paliers

Les données caractéristiques telles que type, quantité et débit d'huile sont décrites sur la plaque des paliers et doivent être strictement suivies, sous peine de surchauffe et endommagement des paliers.

Le système hydraulique (pour les paliers avec lubrification forcée) et l'alimentation d'huile des paliers du moteur sont de la responsabilité de l'utilisateur.

7.8.3.2 Installation et fonctionnement des paliers

Pour obtenir la liste des pièces, les instructions de montage et de démontage, les détails sur l'entretien consulter le manuel d'installation et du fonctionnement spécifique des paliers.

7.8.3.3 Refroidissement par circulation d'eau

Les paliers de glissement avec refroidissement par circulation d'eau ont un serpentin de circulation d'eau à l'intérieur du réservoir.

Pour assurer un refroidissement efficace dans le palier, l'eau qui circule doit avoir une température inférieure ou égale à celle de l'environnement.

La pression d'eau doit être de 0,1 bar et le débit 0,7 l / s. Le pH doit être neutre.



NOTE

En aucun cas il ne doit y avoir de fuite d'eau vers l'intérieur du réservoir d'huile, ce qui contaminerait le lubrifiant.

7.8.3.4 Changement d'huile

Paliers auto-lubrifiés

Le changement de l'huile des paliers doit obéir au Tableau ci-dessous en fonction de la température du palier:

| |
|-------------------------------------|
| Au dessous de 75°C = 20.000 heures; |
| Entre 75 et 80°C = 16.000 heures; |
| Entre 80 et 85°C = 12.000 heures; |
| Entre 85 et 90°C = 8.000 heures; |
| Entre 90 et 95°C = 6.000 heures; |
| Entre 95 et 100°C = 4.000 heures |

Paliers avec la circulation d'huile (extérieure)

Le changement d'huile des paliers doit être fait toutes les 20.000 heures de travail ou quand le lubrifiant présente des altérations dans ses caractéristiques. La viscosité et le pH de l'huile doivent être vérifiés périodiquement.



NOTE

Le niveau d'huile doit être contrôlé tous les jours et doit se trouver au milieu du voyant du niveau d'huile.

- Les paliers doivent être lubrifiés avec l'huile spécifiée en respectant les valeurs de débit informées sur la plaque signalétique
- Tous les trous filetés non utilisés doivent être fermés par des vis-bouchon et aucune connexion ne doit présenter de fuite;
- Le niveau d'huile est atteint lorsque le lubrifiant vers le milieu du voyant du niveau; L'utilisation d'une plus grande quantité d'huile n'a pas d'incidence sur le palier, mais peut provoquer des fuites dans les joints de l'arbre;



ATTENTION

Les soins apportés à la lubrification détermineront la durée de vie des paliers et la sécurité de fonctionnement du moteur. Il est donc primordial de respecter les recommandations suivantes:

- Le lubrifiant choisi doit être celui qui a la viscosité adaptée à la température de travail des paliers. Cela doit être observé pour tout changement d'huile et pour tout entretien périodique;
- Ne jamais utiliser ou mélanger de l'huile hydraulique à l'huile de lubrification des paliers;
- Une quantité insuffisante de lubrifiant en raison du remplissage incomplet ou le manque de suivi du niveau peut endommager les coquilles du palier;
- Le niveau d'huile minimum est atteint lorsque le lubrifiant peut être vu au bas du voyant de niveau d'huile avec le moteur arrêté.

7.8.3.5 Joints

A l'occasion de la maintenance des roulements, au moment du réglage, les deux moitiés de la bague d'étanchéité labyrinthe doivent être réunies par un ressort circulaire. Ce ressort doit être inséré dans le logement de la bague de façon que la goupille de verrouillage soit emboîtée dans son logement dans la moitié supérieure de la carcasse. Une mauvaise installation peut compromettre l'étanchéité.

Avant de monter les joints, nettoyer soigneusement les surfaces de contact de la bague et son logement et les recouvrir avec un composant non durcissable. Les trous de drainage existants dans la moitié inférieure de l'anneau doivent être propres et non obstrués. En installant cette moitié de la bague, serrer légèrement vers la partie inférieure de l'axe.

7.8.3.6 Opération des paliers de glissement

Le fonctionnement des moteurs équipés de paliers de glissement est similaire aux moteurs équipés de paliers à roulements.

Le démarrage initial doit être surveillé avec attention, ainsi que les premières heures de fonctionnement.

Avant le démarrage, vérifier:

Avant le démarrage, vérifier:

- Si le l'huile utilisé est conforme aux spécifications indiquées sur la plaque de caractéristiques.
- Les caractéristiques du lubrifiant;
- Le niveau d'huile;
- Les températures d'alarme et d'arrêt prévues pour le palier;

Lors du premier démarrage, être attentif à d'éventuels vibrations ou bruits anormaux. Si le palier ne fonctionne pas de manière silencieuse et uniforme le moteur doit être arrêté immédiatement;

Le moteur doit fonctionner pendant plusieurs heures jusqu'à ce que la température des paliers soit stable dans les limites indiquées ci-dessus. Dans le cas de surchauffe, le moteur doit être arrêté pour vérification des paliers et les capteurs de température.

Quand la température des paliers est stabilisée, vérifier s'il y a des fuites par les vis-bouchon, les joints ou l'extrémité de l'arbre.

7.8.3.7 Maintenance des paliers de glissement

La maintenance des paliers comprend:

- Vérification périodique du niveau et des conditions du lubrifiant;
- Vérification des niveaux de bruit et de vibrations du palier;
- Suivi de température de fonctionnement et serrage des vis de fixation et de montage;
- La carcasse doit être propre, sans huile ni poussière dans sa partie extérieure pour faciliter l'échange de chaleur avec l'environnement;
- Le coussinet arrière est électriquement isolé. Les surfaces sphériques du siège de la coquille dans la carcasse sont revêtues avec un matériau isolant. Ne jamais enlever ce revêtement;
- La goupille anti-rotation est également isolée, et les joints d'étanchéité sont réalisés en matériaux non conducteurs;
- Les instruments de contrôle de température qui sont aussi en contact avec le capuchon doivent également être isolés.

7.8.3.8 Démontage et montage du palier

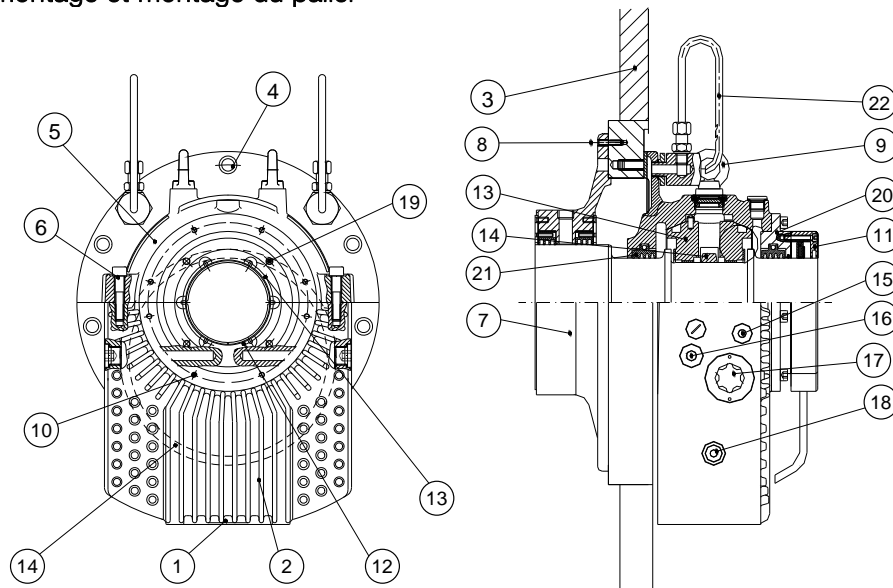


Figure 7.8: Parties du palier de glissement

Légende de la Figure 7.8:

1. Bouchon de vidange;
2. Carcasse du palier;
3. Carcasse du moteur;
4. Vis de fixation;
5. Coquille supérieure du palier;
6. Vis d'assemblage des 2 coquilles.
7. Pièce étanchéité machine;
8. Vis étanchéité machine;
9. Œillet de levage;
10. Vis du couvercle extérieur;
11. Couvercle extérieur;
12. Demi-coquille inférieure;
13. Demi-coquille supérieure;
14. Bague de lubrification;
15. Entrée d'huile;
16. Connexion pour le capteur de température;
17. Voyant du niveau d'huile ou sortie d'huile pour lubrification;
18. Bouchon fileté;
19. Vis de protection extérieure;
20. Logement du labyrinthe;
21. Moitié inférieure du logement du labyrinthe;
22. Tube évent.

Démontage

Pour démonter le palier et avoir accès aux capuchons, ainsi qu'à d'autres composants, suivre attentivement les instructions ci-dessous. Garder toutes les pièces retirées dans un endroit sûr (Figure 7.8).

Côté actionné:

- Nettoyer l'extérieur de la carcasse. Dévisser et retirer le bouchon de vidange (1) situé au bas de la coquille et retirer le lubrifiant;
- Enlever les vis (4) qui fixent la moitié supérieure de la carcasse (5) au moteur (3);
- Enlever les vis (6) reliant les 2 parties de la carcasse (2 et 5);
- Utiliser les boulons à œil (9) pour soulever moitié supérieure (5) en la séparant complètement des moitiés inférieures d'étanchéité extérieure (11), des labyrinthes d'étanchéité, des logements des labyrinthes (20) et de la coquille (12);
- Continuer à démonter la moitié supérieure de la carcasse sur un établi. Dévisser les vis (19) et enlever

la moitié supérieure de la protection extérieure. Retirer les vis (10) et dégager la moitié supérieure du logement du labyrinthe (20);

- Déboîter et retirer la demi-coquille supérieure;
- Retirer les vis qui fixent les deux moitiés de la bague de lubrification (14), les séparer et les retirer soigneusement;
- Retirer les ressorts circulaires des bagues labyrinthe et enlever la moitié supérieure de chaque bague. Tourner les moitiés inférieures des bagues vers l'extérieur de leur logement et enlevez-les;
- Débrancher et retirer le capteur de température fixé à la demi-coquille inférieure;
- En utilisant un palan ou un cric soulever l'axe de quelques millimètres pour que la demi-coquille inférieure puisse pivoter et être retirée de son siège. Pour cela, il est nécessaire de desserrer les vis 4 et 6 de l'autre moitié du coussinet;
- Tourner avec attention la demi-coquille inférieure sur l'arbre et l'enlever;
- Desserrer les vis (19) et retirer la moitié inférieure de la protection extérieure (11);
- Desserrer les vis (10) et enlever la moitié inférieure du logement de la bague labyrinthe (21);
- Enlever les vis (4) et retirer la moitié inférieure de la carcasse (2);
- Desserrer les vis (8) et enlever la fermeture étanche de la machine (7).
- Nettoyer et inspecter complètement les pièces retirées ainsi que l'intérieur de la carcasse;
- Pour le montage du coussinet suivre les instructions de démontage précédentes dans l'ordre inverse.



NOTE

Couple de serrage des vis de fixation du palier au moteur = 10 Kgfm

Côté non actionné:

- Nettoyer complètement le côté extérieur de la carcasse. Dévisser et retirer le bouchon de vidange (1) situé au bas de la carcasse et vidanger complètement;
- Dévisser les vis (19) et retirer le couvercle du palier (11);
- Desserrer les vis (4) qui fixent la partie supérieure de la carcasse (5) au moteur (3). Retirer les vis (6) qui unissent les 2 parties de la carcasse du palier (2et 5);
- Utiliser les œillets de levage (9) pour soulever la partie supérieure de la carcasse (5) en la désengageant complètement des moitiés inférieures de la carcasse (2) du labyrinthe d'étanchéité et de la coquille(12);
- Déboîter et retirer la demi-coquille supérieure (13);
- Retirer les vis qui unissent les deux moitiés de la bague de lubrification (14), les séparer et les retirer soigneusement;
- Retirer le ressort circulaire de la bague labyrinthe et enlever la moitié supérieure de la bague. Tourner la moitié inférieure de la bague labyrinthe de son emboîtement et la retirer;
- Débrancher et enlever le capteur de température fixé à la demi-coquille inférieure;
- En utilisant un palan ou un cric soulever l'axe de quelques millimètres pour que la moitié inférieure du capuchon puisse être retirée de son siège
- Tourner soigneusement la demi-coquille inférieure (12) autour de l'arbre et l'enlever;
- Enlever les vis (4) et enlever la moitié inférieure de la carcasse (2).
- Desserrer les vis (8) et enlever la fermeture étanche de la machine (7).
- Nettoyer et inspecter complètement les pièces retirées ainsi que l'intérieur de la carcasse;
- Pour le montage du coussinet suivre les instructions de démontage précédentes dans l'ordre inverse.

- La capacité d'auto-alignement du palier à la fonctions de compenser seulement la déviation normale de l'axe pendant le montage. Installer ensuite la bague de lubrification, ce qui devra être fait très soigneusement puisque le parfait fonctionnement du palier dépend de la lubrification fournie par cette bague. Les vis doivent être légèrement serrées et toute bavures doit être soigneusement retirée pour avoir une surface de l'anneau lisse et uniforme. Dans le cas d'un entretien éventuel, prendre toutes les précautions pour que la géométrie de l'anneau ne soit pas modifiée;
- Les demi-coquilles supérieure et inférieure comportent des numéros d'identification ou des repères pour guider leur placement. Positionner la demi-coquille supérieure en alignant ses repères avec ceux correspondants de la demi-coquille inférieure. Un montage incorrect peut provoquer de graves dommages aux coquilles;
- S'assurer que la bague de lubrification tourne librement sur l'axe. Avec la demi-coquille inférieure positionnée, placer le joint d'étanchéité du côté flasque du palier. (**Voir paragraphe "Joints"**);
- Après avoir enrobé les 2 parties de la carcasse avec un produit d'étanchéité non durcissable, procéder au montage de la partie supérieure de la carcasse (5) en veillant que les joints d'étanchéité soient parfaitement insérés dans leurs logements. Veiller également que la goupille anti-rotation soit bien emboîtée, sans aucun contact avec le trou correspondant sur le capuchon.



NOTE
Couple de serrage des vis de fixation du palier au moteur = 10 Kgfm

Montage

- S'assurer que les surfaces de contact de la flasque soient propres, plates et sans bavure;
- Veiller à ce que les mesures de l'arbre se trouvent dans les tolérances spécifiées par le fabricant et si la rugosité est conforme aux exigences (<0,4);
- Retirer la moitié supérieure de la carcasse (2) et les demi-coquilles (12 et 13), vérifier qu'il n'y ait pas eu de dommage pendant le transport et nettoyer complètement les surfaces de contact;
- Soulever l'arbre de quelques millimètres et emboîter la flasque de la moitié inférieure du palier dans l'évidement usiné dans le couvercle de la machine et le visser dans cette position;
- Mettre de l'huile dans le siège sphérique de la carcasse et sur l'axe. Poser la demi-coquille inférieure(12) sur l'axe et la faire pivoter vers sa position en faisant attention que les surfaces axiales de positionnement ne soient pas endommagées. Après avoir soigneusement aligné les faces de la demi-coquille inférieure et de la carcasse rabaisser lentement l'arbre jusqu'à sa position de travail. Donner de légers coups de marteau sur la carcasse pour que la demi-coquille se positionne correctement par rapport à son siège et à l'axe. Cette méthode génère une vibration à haute fréquence qui réduit le frottement statique entre le capuchon et la carcasse et facilite son alignement correct;

7.8.4 Protection des paliers

7.8.4.1 Réglage des protections

ATTENTION

Les températures suivantes doivent être entrées dans le système de protection des paliers: **Alarme 110°C – Arrêt 120°C**
La température de l'alarme devra être ajustée 10°C au-dessus de la température de régime de travail ne dépassant pas la limite des 110°C.

7.8.4.2 Démontage/montage des capteurs de température des paliers

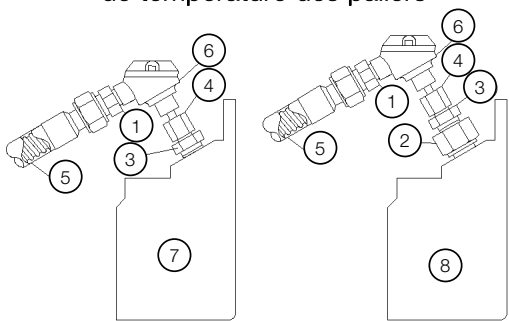


Figure 7.9: Pt100 aux paliers

- Légende de la Figure 7.9:**
1. Raccord de réduction
 2. Adaptateur isolant
 3. Contre-écrou
 4. Bulbe
 5. Tube flexible
 6. Capteur de Température Pt-100
 7. Palier non isolé
 8. Palier isolé

Instructions pour le démontage

En cas de nécessité de retirer le Pt 100 à fins d'entretien du palier, suivre les procédures ci-dessous:

- Retirer le Pt100 soigneusement en maintenant le contre-écrou bloqué (3) avec une clé et en ne dévissant que la partie réglable du bulbe.
- Les pièces (2) et (3) ne doivent pas être démontées.

Instructions pour le montage

Avant le montage du Pt100 sur le palier, vérifier s'il ne présente pas des marques de chocs ou autre dommage qui puisse compromettre son fonctionnement.

- Insérer le Pt100 dans le palier;
- Maintenir le contre-écrou bloqué(3) avec une clé;
- Visser le bulbe (4), en le réglant de telle sorte que l'extrémité du Pt100 vienne en contact avec la surface extérieure du roulement.



NOTES

- Le montage du Pt100 dans les paliers non-isolés doit être réalisé directement sur le palier sans l'adaptateur isolant (4).
- Le couple de serrage pour le montage du Pt100 et des adaptateurs ne doivent pas être supérieures à 100Nm.

8 DEMONTAGE ET MONTAGE DU MOTEUR



ATTENTION

Tous les services de réparations, de démontage et de montage doivent être exécutés que par des professionnels dûment instruits et formés, sous peine de provoquer des dommages aux équipements et de blesser le personnel. En cas de doute, contacter WEG.

La séquence pour le démontage et le montage dépend du modèle du moteur.

Utiliser toujours des outils et dispositifs adéquats. Toute pièce endommagée (fissures, marque de coup sur les pièces usinées, vis défectueuse) doit de préférence, être remplacée plutôt que réparée.

8.1 DEMONTAGE

Voici quelques précautions à prendre lors du démontage d'un moteur:

1. Avant de démonter le moteur, débrancher les conduites d'eau de refroidissement et de lubrification (le cas échéant);
2. Débrancher le câblage et les accessoires;
3. Enlever les capteurs thermiques et le silencieux (le cas échéant);
4. Enlever les capteurs de température des paliers et balai de mise à la terre;
5. Pour prévenir des dommages au rotor, pourvoir un support pour appuyer l'arbre des 2 côtés, avant et arrière;
6. Pour le démontage des paliers, suivre les procédures décrites dans ce manuel;
7. Le retrait du rotor du moteur doit être fait par un dispositif approprié et avec le plus grand soin afin que le rotor ne soit pas endommagé par frottement sur la partie interne du stator, notamment sur plaques et enroulements.

8.2 MONTAGE

Pour le montage du moteur, suivre les instructions de démontage dans l'ordre inverse.

8.3 COUPLE DE SERRAGE

Le Tableau 8.1 présente les couples de serrage recommandés des vis pour le montage du moteur ou de ses pièces:

Tableau 8.1: Couple et serrage des vis

| Matériel / Classe de résistance | | Acier carbone / 8.8 ou supérieur | | Acier inox / A2 – 70 ou supérieur | |
|---------------------------------|----------|-----------------------------------|-----------------|-----------------------------------|-----------------|
| Type de fixation | | Métal / Métal | Métal / Isolant | Métal / Métal | Métal / Isolant |
| % Tension découlement | | 60% | 33% | 70% | 33% |
| Diâm. | Pas (mm) | Vrillage de serrage avec vis (Nm) | | | |
| M3 | 0,5 | 0,9 | 0,5 | 0,75 | 0,4 |
| M4 | 0,7 | 2,1 | 1 | 1,8 | 1 |
| M5 | 0,8 | 4,2 | 2 | 3,6 | 1,7 |
| M6 | 1 | 8 | 4,4 | 6,2 | 3,4 |
| M8 | 1,25 | 19,5 | 10,7 | 15 | 8,3 |
| M10 | 1,5 | 40 | 21 | 30 | 16,5 |
| M12 | 1,75 | 68 | 37 | 52 | 28 |
| M14 | 2 | 108 | 60 | 84 | 46 |
| M16 | 2 | 168 | 92 | 130 | 72 |
| M18 | 2,5 | 240 | 132 | 180 | 100 |
| M20 | 2,5 | 340 | 187 | 255 | 140 |
| M22 | 2,5 | 470 | 260 | 350 | 190 |
| M24 | 3 | 590 | 330 | 440 | 240 |
| M27 | 3 | 940 | 510 | 700 | 390 |
| M30 | 3,5 | 1170 | 640 | 880 | 480 |
| M33 | 3,5 | 1730 | 950 | 1300 | 710 |
| M36 | 4 | 2060 | 1130 | 1540 | 840 |
| M42 | 4,5 | 3300 | 1800 | 2470 | 1360 |
| M48 | 5 | 5400 | 2970 | 4050 | 2230 |



NOTE

La classe de résistance est généralement indiquée sur la tête des vis hexagonales.

8.4 MESURE DE L'ENTREFER

Après le démontage et le remontage du moteur, il sera nécessaire de mesurer l'entrefer afin de vérifier la concentricité du rotor.

La différence entre les mesures de l'entrefer entre deux points diamétralement opposés doit être inférieure à 10% de la mesure de l'entrefer moyen.

8.5 PIÈCES DE RECHANGE

WEG recommande d'avoir en stock les pièces suivantes:

- Roulements avant et arrière (moteur avec paliers à roulement);
- Coquille pour palier avant et arrière (moteurs à paliers de glissement);
- Capteur de température pour chaque palier;
- Résistance de chauffage;
- Feutres pour filtre (le cas échéant);
- Lubrifiant pour les paliers.

Les pièces de rechange doivent être stockées dans un environnement propre, sec et bien aéré et, si possible, à température constante.

9 PLAN DE MAINTENANCE

Le plan de maintenance décrit au Tableau 9.1 est purement indicatif. La fréquence des opérations d'entretien peut varier selon les conditions et lieu d'utilisation du moteur.

Pour les équipements associés, tels que l'unité d'alimentation en eau ou le système de contrôle et de protection, veuillez consulter les manuels spécifiques.

Tableau 9.1: Plan de maintenance

| EQUIPEMENT | Hebdomadaire | Mensuel | 3 mois | 6 mois | Annuel | 3 ans |
|---|--------------|---------|--------|--------|--------|-------|
| STATOR | | | | | | |
| Inspection visuelle du stator. | | | | | x | |
| Contrôle de la propreté. | | | | | x | |
| Vérification des cales magnétiques de fente. | | | | | | x |
| Contrôle des bornes du stator. | | | | | x | |
| Mesure de la résistance d'isolation de l'enroulement. | | | | | x | |
| ROTOR | | | | | | |
| Contrôle de la propreté. | | | | | x | |
| Inspection visuelle. | | | | | x | |
| Inspection de l'arbre (usure, incrustations). | | | | | | x |
| PALIER | | | | | | |
| Contrôle du bruit, des vibration, des fuites d'huile et de température. | x | | | | | |
| Contrôle de la qualité du lubrifiant. | | | | | x | |
| Vérification des coquilles et de la piste de l'arbre (paliers de glissement). | | | | | | x |
| Changer le lubrifiant ¹ | | | | | | |
| ECHANGEUR DE CHALEUR AIR-EAU | | | | | | |
| Inspection des radiateurs. | | | | | x | |
| Nettoyage des radiateurs. | | | | | x | |
| Inspection des anodes sacrificielles des radiateurs (le cas échéant). ² | | x | | | | |
| Changer les joints des culasses des radiateurs. | | | | | x | |
| ECHANGEUR DE CHALEUR AIR-AIR | | | | | | |
| Nettoyage des conduits de ventilation. | | | | | x | |
| Inspection de la ventilation. | | | | | x | |
| FILTRE(S) D'AIR | | | | | | |
| Inspecter et remplacer si nécessaire. | | | x | | | |
| EQUIPEMENTS DE PROTECTION ET CONTRÔLE | | | | | | |
| Tester le fonctionnement. | | | | | x | |
| Enregistrer les valeurs. | x | | | | | |
| Démonter et tester son fonctionnement. | | | | | | x |
| ACCOUPEMENT | | | | | | |
| Inspection de l'alignement. ³ | | | | | x | |
| Inspection de la fixation ³ | | | | | x | |
| MOTEUR COMPLET | | | | | | |
| Inspection du bruit et vibrations. | x | | | | | |
| Drainage de l'eau condensée. | | | x | | | |
| Resserrage des vis. | | | | | x | |
| Nettoyer les boîtes de raccordement. | | | | | x | |
| Resserrer les connexions électriques et de mise à la terre. | | | | | x | |
| ¹ Selon la période indiquée sur la plaque de caractéristiques du palier. ² Les anodes sacrificielles sont utilisées dans des radiateurs utilisant de l'eau de mer. Au cas où une corrosion excessive soit constatée sur l'anode sacrificielle, la fréquence de sa vérification doit être augmentée afin de déterminer son temps de corrosion pour ensuite modifier le plan de périodicité de remplacement. ³ Vérification après la première semaine de fonctionnement. | | | | | | |

10 ANOMALIES, CAUSES ET SOLUTIONS

10.1 MOTEURS



NOTE

Les instructions du Tableau 10.1 présentent seulement une liste de base des anomalies, des causes et des mesures correctives. En cas de doute, veuillez contacter WEG.

Tableau 10.1: Relation de base des anomalies, causes et mesures correctives

| ANOMALIE | CAUSES PROBABLES | CORRECTION |
|--|---|---|
| Le moteur ne démarre pas ni accouplé ni désaccouplé. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minimum deux câbles d'alimentation coupés, sans tension. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vérifier le panneau de contrôle, les câbles d'alimentation et les bornes. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rotor bloqué | |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Palier endommagé | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Remplacer le palier. |
| Le moteur démarre à vide mais ne supporte pas la charge appliquée. Démarre très lentement et n'atteint pas la rotation nominale. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Couple de charge trop élevé pendant le démarrage. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ne pas appliquer la charge sur la machine actionnée au démarrage. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tension d'alimentation très faible. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesurer la tension d'alimentation, ajuster à la valeur correcte. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Chute élevée de tension dans les câbles d'alimentation | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vérifier l'installation (transformateur, câblage, relais, disjoncteurs, etc.). |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rotor avec des barres endommagées ou interrompues | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vérifier et réparer l'enroulement du moteur. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Câble d'alimentation interrompu après le démarrage | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vérifier les câbles d'alimentation. |
| Le courant du stator oscille en charge avec une fréquence de glissement doublée. Le moteur fait entendre un bourdonnement au démarrage.. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Enroulement du rotor interrompu | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vérifier et réparer l'enroulement du moteur. |
| Courant à vide très élevé. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tension d'alimentation trop haute | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesurer la tension d'alimentation et la régler à la bonne valeur. |
| Surchauffe localisée des enroulements du stator. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Court-circuit entre les spirales | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rembobiner. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interruption de câbles parallèles ou phases de l'enroulement du stator. | |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Raccordement déficient. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Refaire la connexion. |
| Surchauffe localisée sur le rotor. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interruptions à l'enroulement du rotor. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réparer le rotor ou le remplacer. |
| Bruit anormal pendant le fonctionnement en charge. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Causes mécaniques | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le bruit normalement diminue avec la diminution de la rotation. Voir aussi: "opération bruyante en fonctionnement désaccouplé". |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Causes électriques | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le bruit disparaît lorsque le moteur démarre. Veuillez consulter WEG |
| Bruit seulement lorsque la machine est accouplée. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Défaut sur composants de transmission ou sur la machine actionnée. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vérifier la transmission, l'accouplement et l'alignement. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Défaut sur la transmission de l'engrenage. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aligner l'ensemble de transmission. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Base non alignée / dénivelée | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réaligner/reniveler le moteur et la machine accouplée. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Equilibrage déficient des composants ou de la machine actionnée. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Refaire l'équilibrage. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Accouplement endommagé. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réparer ou remplacer l'accouplement |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mauvais sens de rotation du moteur. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inverser le branchement de deux phases entre elles. |

| ANOMALIE | CAUSES PROBABLES | CORRECTION |
|---|---|--|
| <p align="center">Surchauffe de l'enroulement du stator sous charge.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ventilateurs avec sens de rotation inversé | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Corriger le sens de rotation des ventilateurs |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Refroidissement insuffisant dû aux conduits d'air sales. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ouvrir et nettoyer les conduits de passage d'air. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Surcharge. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesurer le courant du stator. Diminuer la charge. Analyser l'application du moteur. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de démarrages élevé ou moment d'inertie très élevé. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réduire le nombre de démarrages. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tension trop élevée entraînant des pertes sur l'entrefer. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ne pas dépasser 110% de la tension nominale sauf spécification contraire sur la plaque signalétique. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tension trop basse, par conséquent, le courant est trop élevé. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vérifier la tension d'alimentation et la chute de tension dans le moteur. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Coupure d'un câble d'alimentation ou d'une phase de l'enroulement. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesurer le courant et toutes les phases et, si nécessaire, corriger. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le rotor racle contre le stator | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vérifier l'entrefer, les conditions de fonctionnement (vibration etc.), l'état des paliers. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les paramètres de fonctionnement ne correspondent pas à ceux donnés sur la plaque signalétique. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maintenir les conditions de fonctionnement conformément à la plaque ou réduire la charge. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Phases de l'alimentation déséquilibrées (fusible sauté, mauvaise manipulation). | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vérifier si les phases sont équilibrées ou s'il en manque une, et corriger. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Enroulements sales. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nettoyer. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conduits d'air bouchés. | |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Filtre d'air sale. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nettoyer l'élément filtrant |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le sens de rotation n'est pas compatible avec le ventilateur utilisé. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vérifier le ventilateur en fonction du sens de la rotation du moteur. | |
| <p align="center">Opération bruyante lorsque le moteur est désaccouplé.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Equilibrage incorrect. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le bruit continue pendant le ralentissement consécutif à la coupure de l'alimentation. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Refaire l'équilibrage. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Coupure sur une phase de l'enroulement du stator | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesurer l'entrée du courant de tous les câbles de raccordement. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vis de fixation desserrées | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Resserrer les vis et les bloquer. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ L'état de l'équilibrage du rotor empire après le montage de l'accouplement. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Refaire l'équilibrage de l'accouplement |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Résonnance de la fondation | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ajuster la fondation |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Carcasse du moteur déformée | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vérifier la planéité de la base |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Axe déformé | <ul style="list-style-type: none"> ▪ L'arbre peut être tordu. |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Entrefer non uniforme | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vérifier l'équilibrage du rotor et l'excentricité. | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Entrefer non uniforme | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vérifier la déformation de l'arbre ou l'usure des roulements | |

10.2 ROULEMENTS



NOTE

Les instructions du Tableau 10.2 présentent seulement une liste de base de problèmes concernant les roulements. Dans certains cas, une analyse du fabricant du roulement est nécessaire pour la détermination de la cause du défaut.

Tableau 10.2: Relation de base de problèmes de roulements

| DEFAUTS | CAUSES PROBABLES | DETERMINATION ET CORRECTION |
|--|--|---|
| Le moteur "ronfle" pendant le fonctionnement | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Roulements endommagés | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Remplacer le roulement. |
| Bruits modérés dans le roulement, points mats, formation de rainures sur les pistes | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Roulement monté dans une position biaisée. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Récupérer l'emplacement de l'arbre et remplacer le roulement |
| Bruit fort dans le roulement et surchauffe. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Corrosion de la cage, limaille dans la graisse, formation de trous sur les pistes due au déficit de graisse, éventuellement jeu anormal dans le roulement. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nettoyer et regraisser selon les prescriptions ▪ Remplacer le roulement. |
| Surchauffe roulements. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Excès de graisse | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Retirer le bouchon de fuite de graisse et laisser le moteur en fonctionnement jusqu'à ce que soit vérifié l'écoulement de l'excès de graisse. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Effort axial ou radial excessif de la courroie. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réduire la tension de la courroie. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Arbre tordu / vibration excessive. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Corriger l'axe et vérifier l'équilibrage du rotor. Vérifier l'origine de la vibration et la corriger. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Manque de graisse | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ajouter de la graisse au roulement |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Graisse durcie provoquant le blocage des billes | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Remplacer les roulements. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Matériaux étrangers dans la graisse | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Laver les roulements et les lubrifier. |
| Taches sombres d'un côté de la piste du roulement | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Force axiale très grande | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Examiner les rapports d'accouplement et de travail. |
| Lignes sombres très proches sur les pistes ou des rainures transversales. Dans le cas de roulement de billes, des marques punctiformes. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Circulation de courant dans les paliers | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nettoyer et remplacer l'isolant du palier Poser l'isolant s'il n'y en a pas. ▪ Dévier le courant en l'évitant de passer par les roulements |
| Rainures sur les pistes Des bosses à la division des éléments cylindriques | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vibrations externes, surtout quand le moteur est resté hors service pour de longues périodes ▪ Manque de maintenance pendant le stockage | <ul style="list-style-type: none"> ▪ De temps en temps, tourner le rotor du moteur hors service vers une autre position, surtout s'agissant d'un moteur de rechange. |



ATTENTION

Les moteurs référencés dans ce manuel sont en constante amélioration. Pour cette raison, les informations contenues dans ce manuel sont sujettes à être modifiées sans préavis.

11 TERME DE GARANTIE

Ces produits, lorsqu'ils sont exploités dans les conditions prévues par WEG dans le manuel d'utilisation pour ces produits, sont garantis contre les défauts de fabrication et de matériels pour douze (12) mois à partir de la mise en marche ou dix-huit (18) mois à partir de la date d'expédition fabricant, selon la première éventualité..

Cependant, cette garantie ne s'applique pas à tout produit qui a fait l'objet d'une utilisation anormale, de négligence (y compris et sans limitation, un entretien inadéquat, un accident, une mauvaise installation, modification, réglage, réparation ou tout autre cas généré par des applications inadaptées).

La société ne sera pas tenue responsable de toute dépense engagée dans l'installation, le retrait de service, les frais indirects, tels que les pertes financières, le transport, les coûts ainsi que les billets et les frais de logement d'un technicien lorsque cela est demandé par le client.

La réparation et/ou le remplacement de pièces ou de composants, lorsqu'ils sont effectués par WEG, ne donnent pas d'extension de garantie, sauf indication expresse par écrit par WEG.

Ceci constitue la seule garantie de WEG dans le cadre de cette vente et se substitue à toute autre garantie, expresse ou implicite, écrite ou orale.

Il n'y a pas de garantie implicite de qualité marchande ou d'adéquation à un usage particulier qui s'applique à cette vente. Aucun employé, agent, distributeur, atelier de réparation ou toute autre personne n'est autorisé à donner des garanties au nom de WEG, ni à assumer pour WEG toute autre responsabilité en relation avec l'un de ses produits. Dans le cas où cela se produit sans l'autorisation de WEG, la garantie est automatiquement annulée.

RESPONSABILITE

Sauf tel que spécifié dans le paragraphe précédent intitulé « Conditions de Garantie des Produits d'Ingénierie », l'entreprise n'a aucune obconnexion ou responsabilité envers l'acheteur, y compris, sans limitation, toute réclamation pour les dommages ou les coûts salariaux, en raison d'une violation de la Garantie Expresse qui y est décrite.

L'acheteur s'engage en outre à garantir et indemniser la société contre toute cause d'action (autres que les coûts de remplacements ou la réparation du produit défectueux comme indiqué dans le paragraphe précédent, intitulé « Conditions de Garantie des Produits d'Ingénierie »), découlant directement ou indirectement d'actes, omissions ou négligence de l'acheteur en relation avec ou découlant de l'essai, l'utilisation, le fonctionnement, le remplacement ou la réparation de tout produit décrit dans cette citation et vendu ou fourni par la société à l'acheteur.



WEG Group - Energy Business Unit
Jaraguá do Sul - SC - Brazil
Phone: 55 (47) 3276-4000
energia@weg.net
www.weg.net



WEG Group - Energy Business Unit
Jaraguá do Sul - SC - Brazil
Phone: 55 (47) 3276-4000
energia@weg.net
www.weg.net