

ALTERNATEURS

installation et maintenance

ALTERNATEURS

SOMMAIRE

1 - GENERALITES	6
1.1 - introduction	6
1.1.1 - généralités	6
1.1.2 - notes de sécurité	6
1.2 - description générale	6
1.2.1 - générateur	6
1.2.2 - excitateur	6
2 - DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES	7
2.1 - stator	7
2.1.1 - induit machine	7
2.1.2 - inducteur d'excitateur	7
2.1.3 - protection du stator	7
2.2 - rotor	7
2.2.1 - roue polaire	7
2.2.2 - induit d'excitateur	7
2.2.3 - ventilateur (machines : ic 0 a1)	8
2.2.4 - pont de diodes tournantes	8
2.2.5 - équilibrage	8
2.3 - roulements	9
2.3.1 - description des roulements	9
2.3.2 - mise en service des roulements	9
2.3.3 - entretien des roulements	9
2.3.4 - intervention sur les paliers à roulements	9
2.3.5 - dispositifs de protection des roulements	10
2.3.6 - schémas de montage des roulements	11
2.3.7 - schémas de montage des roulements (suite)	12
2.3.8 - schémas de montage des roulements (suite)	13
2.3.9 - schémas de montage des roulements (suite)	14
2.4 - paliers lisses	15
2.4.1 - description des paliers lisses horizontaux	15
2.4.2 - isolation électrique des paliers lisses	15
2.4.3 - stockage des machines à paliers lisses	16
2.4.4 - installation de la circulation d'huile	16
2.4.5 - mise en service des paliers lisses	16
2.4.6 - entretien des paliers lisses	18
2.4.7 - démontage	20
2.4.8 - nettoyage et vérification	22
2.4.9 - montage du palier	23
2.4.10 - traitement d'une fuite d'huile	27
2.4.11 - dispositifs de protection de palier lisse	27
2.5 - réfrigérant	28
2.5.1 - description du réfrigérant	28
2.5.2 - mise en service du réfrigérant	29
2.5.3 - entretien de l'hydoréfrigérant	29
2.5.4 - dépose du réfrigérant	29
2.5.5 - dispositifs de protection du réfrigérant	29
2.6 - filtres à air	30
2.6.1 - nettoyage	30
2.7 - boîte à bornes	30
2.7.1 - description	30
2.7.2 - platine d'excitation	30
2.7.3 - régulateur de tension automatique	30
2.7.4 - serrage des contacts électriques	30

ALTERNATEURS

SOMMAIRE

2.8 - dispositifs de protection	31
2.8.1 - dispositifs de protection stator	31
2.8.2 - dispositifs de protection palier	31
2.8.3 - dispositifs de protection réfrigérant	31
2.9 - plaques signalétiques	31
2.9.1 - plaque signalétique principale	31
2.9.2 - plaque signalétique de graissage	31
2.9.3 - plaque de sens de rotation	31
3 - REGULATEUR DE TENSION ET AUXILIAIRES EXTERNES	31
4 - INSTALLATION	32
4.1 - stockage	32
4.1.1 - lieu de stockage	32
4.1.2 - emballage maritime	32
4.1.3 - déballage et installation	32
4.1.4 - précautions de stockage	32
4.2 - installation de la machine électrique	32
4.2.1 - montage de l'accouplement (machine bipalier uniquement)	32
4.2.2 - fixation du stator	32
4.3 - alignement de la machine	32
4.3.1 - généralités sur l'alignement	32
4.3.2 - alignement machine bipalier	32
4.3.3 - alignement machine monopalier	33
4.3.4 - procédure d'alignement	35
4.4 - raccordements électriques	36
4.4.1 - généralités	36
4.4.2 - ordre de phases	36
4.4.3 - distances d'isolation	37
4.4.4 - accessoires ajoutés dans la boîte à bornes	37
5 - MISE EN SERVICE	38
5.1 - séquences de mise en route	38
5.1.1 - contrôles machine arrêtée	38
5.1.2 - contrôles machine en rotation	38
5.1.3 - mise en service alternateur - check list	39
5.2 - inspection électrique	41
5.2.1 - généralités	41
5.2.2 - isolation du bobinage	41
5.2.3 - raccordements électriques	41
5.2.4 - fonctionnement en parallèle	41
5.3 - inspection mécanique	41
5.3.1 - généralités	41
5.3.2 - vibrations	41
6 - ENTRETIEN PREVENTIF	42
6.1 - programme d'entretien préventif	42
6.2 - entretien préventif mécanique	42
6.2.1 - vérification de l'entrefer	42
6.2.2 - serrage de la visserie	42
6.2.3 - propreté	43
6.3 - entretien préventif électrique	43
6.3.1 - instruments de mesure	43
6.3.2 - vérification de l'isolation du bobinage	43

ALTERNATEURS

SOMMAIRE

7 - ENTRETIEN	44
7.1 - entretien général	44
7.2 - trouble shooting	44
7.2.1 - généralités	44
7.2.2 - procédure de réparation du régulateur	44
7.3 - tests électriques	44
7.3.1 - test du bobinage stator	44
7.3.2 - test du bobinage rotor	44
7.3.3 - test du bobinage de l'induit d'excitateur	44
7.3.4 - test du bobinage inducteur d'excitateur	44
7.3.5 - test du pont de diodes tournantes	44
7.3.6 - test de la platine d'excitation	44
7.4 - nettoyage des bobinages	45
7.4.1 - généralités	45
7.4.2 - produit de nettoyage de bobine	45
7.4.3 - nettoyage du stator, du rotor, du système d'excitation et des diodes	45
7.5 - séchage du bobinage	45
7.5.1 - généralités	45
7.5.2 - méthode de séchage	45
7.6 - revernissage	46
8 - SCHEMA	47
9 - SCHEMA	55

ALTERNATEURS

GENERALITES

1 - GENERALITES

1.1 - introduction

1.1.1 - généralités

Ce manuel contient des instructions d'installation, de fonctionnement et d'entretien pour les machines synchrones. Il décrit également la construction de base de ces machines. Ce manuel est de nature générale ; il concerne un groupe complet de machine synchrones. De plus, afin de faciliter la recherche d'informations, la section 1 ("Caractéristiques et performances") décrit la machine de manière exhaustive (type de construction, type de roulement, indice de protection, etc.) ; ceci permet de se reporter exactement aux chapitres concernant la machine.

Cette machine synchrone a été conçue pour une durée de vie maximale. Il est nécessaire pour cela de porter une attention particulière au chapitre concernant le programme d'entretien périodique des machines.

1.1.2 - notes de sécurité

Les avertissements "DANGER, ATTENTION, REMARQUE" sont utilisés pour attirer l'attention de l'utilisateur sur différents points :

DANGER :

CET AVERTISSEMENT EST UTILISE LORSQU'UNE OPERATION, PROCEDURE OU UTILISATION RISQUE DE CAUSER DES BLESSURES POUVANT ENTRAÎNER LA MORT.

ATTENTION :

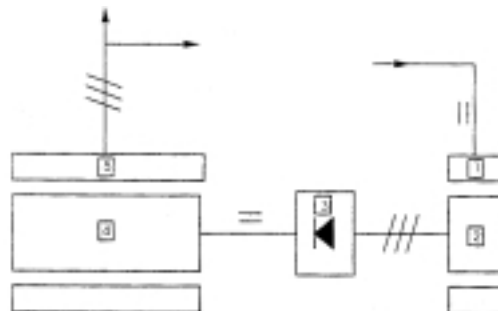
CET AVERTISSEMENT EST UTILISE LORSQU'UNE OPERATION, PROCEDURE OU UTILISATION RISQUE D'ENDOMMAGER OU DE DETRUIRE LE MATERIEL.

REMARQUE :

CET AVERTISSEMENT EST UTILISÉ LORSQU'UNE OPÉRATION, PROCÉDURE OU INSTALLATION DÉLICATE NÉCESSITE DES EXPLICATIONS.

l'arbre de l'alternateur et sont électriquement interconnectés avec la roue polaire de la machine.

L'inducteur de l'excitateur (stator) est alimenté en courant continu par le système de régulation de tension (AVR).



- 1- Inducteur d'excitateur
- 2- Induit d'excitateur
- 3- Pont à diodes tournantes
- 4- Roue polaire
- 5- Stator alternateur

1.2 - description générale

1.2.1 - générateur

La machine synchrone est une machine à courant alternatif, sans bague ni balais. La machine est refroidie par circulation d'air. Se reporter aux vues en coupe du "Chapitre 8" pour une meilleure compréhension.

1.2.2 - excitateur

Le système d'excitation est monté côté opposé à l'accouplement

Le système d'excitation est composé de deux ensembles : L'induit d'excitateur, générant un courant triphasé, associé avec le pont redresseur triphasé (constitué de six diodes) fournit le courant d'excitation à la roue polaire de l'alternateur. L'induit de l'excitateur et le pont redresseur sont montés sur

ALTERNATEURS

DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES

2 - DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES

2.1 - stator

2.1.1 - induit machine

a) Description mécanique

Le stator comprend des tôles magnétiques acier à faibles pertes, assemblées sous pression. Ces tôles magnétiques sont bloquées axialement par un anneau soudé. Les bobines du stator sont insérées et bloquées dans les encoches puis imprégnées de vernis et polymérisées afin de garantir une résistance maximale, une excellente rigidité diélectrique et une liaison mécanique parfaite.

2.1.2 - inducteur d'excitateur

Le Inducteur d'excitateur comprend un élément massif et un bobinage.

Le système d'excitation est fixé sur le palier arrière de la machine.

Le bobinage se constitue de fils de cuivre.

2.1.3 - protection du stator

a) Résistance de réchauffage

L'élément de réchauffage évite la condensation interne lors des périodes d'arrêt. Il est raccordé au bornier des auxiliaires de la boîte à bornes. La Résistance de réchauffage doit être mise sous tension dès l'arrêt de la machine. La Résistance de réchauffage est située à l'arrière de la machine.

Les caractéristiques électriques sont données à la section 1 "Caractéristiques techniques".

b) Sonde de température du bobinage stator

Les capteurs de température sont situés dans la partie active de la tôlerie stator. Ils sont situés dans la zone présumée la plus chaude de la machine. Les capteurs sont raccordés à une boîte à bornes.

Selon l'échauffement de la machine, la température des capteurs ne doit pas dépasser un maximum de :

CLASSE D'ECHAUF.	ALARME	ARRET D'URGENCE
B	130 °C	135 °C
F	150 °C	155 °C
H	175 °C	180 °C

Pour améliorer la protection de la machine le niveau de réglage d'alarme peut être réduit en fonction des conditions réelles du site :

Température d'Alarme (*) = Temp site max + 10 °K

Température d'Arrêt (*) = Température d'Alarme + 5 °K

(*) ne pas dépasser les valeurs du tableau.

(*)Temp site max : Température mesurée sur site dans les conditions les plus défavorables au niveau des sondes stator
Ex : une machine classe B atteint 110°C pendant les essais d'échauffement en usine.

Régler le point d'alarme à 120°C au lieu des 130°C indiqués dans le tableau précédent.

Régler le point d'Arrêt d'urgence à 115°C au lieu des 135°C indiqués dans le tableau précédent

c) Sonde de température air stator

En option une sonde ou thermostat peut mesurer la température de l'air à l'entrée du stator (air froid).

Température air à l'entrée du stator (Points d'alarme et d'arrêt :

- alarme Temp. nominale air entrant stator + 5 K
- arrêt 80°C

REMARQUE :

Pour une machine ouverte la température nominale de l'air entrant stator correspond à la température ambiante.

Les sécurités "alarme" et "arrêt" sur la température d'entrée d'air stator doivent être inhibées quelques secondes au démarrage de la machine.

2.2 - rotor

2.2.1 - roue polaire

La Roue polaire comprend un paquet de tôles d'acier, découpées et frappées pour reproduire le profil des pôles saillants.

L'empilage des tôles est terminé par des tôles de grande conductivité électrique.

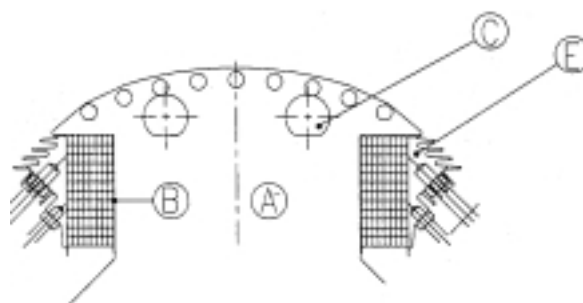
Pour permettre une bonne stabilité de fonctionnement de machines en parallèles, des barres à haute conductivité électrique sont insérées dans les pôles. Ces barres sont soudées aux tôles d'extrémité afin d'obtenir une cage complète (ou cage d'amortissement LEBLANC).

Le bobinage (B) est placé autour du pôle (A) et est imprégné de vernis (isolation classe H).

Le bobinage est réalisé avec du cuivre méplat isolé de haute conductivité électrique.

Les radiateurs aluminium (E) sont appuyés contre le bobinage, servant de dissipateur de chaleur et garantissant un excellent blocage de ces bobines.

Les barres de maintien (C) sur chaque pôle protègent les têtes de bobine des forces centrifuge.



2.2.2 - induit d'excitateur

L'Induit d'excitateur est construit par empilage de tôles magnétiques. Ces tôles acier sont rivetées.

La bobine d'excitation est clavetée et frettée à chaud sur l'arbre.

ALTERNATEURS

DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES

2.2.3 - ventilateur (machines : IC 0 A1)

La machine synchrone se caractérise par un système d'auto-ventilation. Un ventilateur centrifuge est monté entre la Roue polaire et le palier avant (coté accouplement).

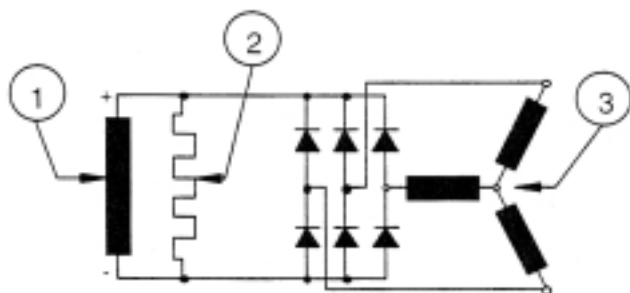
L'aspiration d'air se trouve à l'arrière de la machine et l'échappement côté accouplement.

Le ventilateur est composé d'un moyeu fretté/claveté sur l'arbre et d'une couronne de ventilateur. La couronne de ventilateur est fixée sur le moyeu par des vis. L'air sort radialement par effet centrifuge.

2.2.4 - pont de diodes tournantes

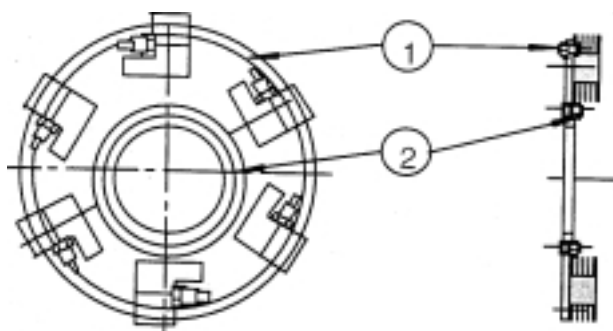
a) Généralités

Le pont redresseur, composé de six diodes, est placé à l'arrière de la machine. Le pont tournant se compose d'un disque de fibres de verre et d'un circuit imprimé permettant de raccorder les diodes. Ce pont est alimenté en courant alternatif par l'Induit d'excitateur et alimente la Roue polaire en courant continu. Les diodes sont protégées contre la surtension par les résistances tournantes. Ces résistances sont montées en parallèle avec la Roue polaire.



- 1 - Inducteur
- 2 - Résistances tournantes
- 3 - Induit d'excitateur

Les pistes interne et externe du pont de diodes sont connectées à la Roue polaire.



- 1 - Anneau extérieur
- 2 - Anneau intérieur

Les vis de fixation des diodes doivent être serrées au couple en utilisant une clef dynamométrique.

b) Couple de serrage pour les vis de fixation des diodes tournantes

ATTENTION :

LES VIS DE FIXATION DES DIODES DOIVENT ETRE SERREES A L'AIDE D'UNE CLE DYNAMOMETRIQUE CALIBREE AU COUPLE RECOMMANDE.

Diode	Couple de serrage
SKR 100/..	1,5 m.daN
SKR 130/..	1,5 m.daN
SKN 240/..	3 m.daN

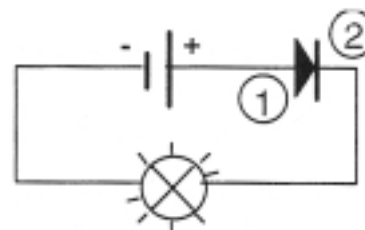
c) Essai du redresseur tournant

Effectuer la vérification en utilisant une source de tension continue comme indiqué ci-dessous

Une diode en bon état doit permettre au courant de circuler **uniquement** dans le sens anode-cathode.

Débrancher les diodes avant l'essai.

3 ... 48 volts



- 1 - Anode
- 2 - Cathode

Diode type	Positif	Négatif
SKR	corps de diode	câble de diode
SKN	câble de diode	corps de diode

Lors du remontage s'assurer que les diodes sont serrées au couple correspondant.

2.2.5 - équilibrage

La totalité du rotor a été équilibrée selon la norme ISO8221 afin d'obtenir un déséquilibre résiduel inférieur à:

Classe G2.5 (applications groupe électrogène)

Classe G1 (applications turbine)

L'équilibrage est effectué sur deux plans. Le premier plan est celui du ventilateur. Il est recommandé, lors du remontage du ventilateur (après entretien), de respecter l'indexation initiale. Le bout d'arbre (coté entraînement) est frappé à froid pour indiquer le type d'équilibrage.

H : équilibrage avec **demi-clavette effectué sur tous les modèles standards**

F : équilibrage avec clavette entière

N : équilibrage sans clavette (aucune)

L'accouplement doit être équilibré en fonction de l'équilibrage alternateur.

ALTERNATEURS

DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES

2.3 - roulements

2.3.1 - description des roulements

Les roulements sont installés à chaque extrémité de la machine. Ils sont démontables et peuvent être remplacés.

Les roulements sont protégés de la poussière extérieure par des étanchéités à chicanes.

Les paliers doivent être lubrifiés régulièrement. Le lubrifiant usagé s'évacue en partie basse des paliers par la poussée du lubrifiant neuf injecté.

2.3.2 - mise en service des roulements

Ces roulements sont prégraissés en usine mais il est nécessaire d'effectuer un regraissage avant leur mise en service.

ATTENTION

A LA MISE EN SERVICE, GRAISSER, MACHINE EN ROTATION, DE MANIERE A REMPLIR TOUS LES ESPACES LIBRES DU DISPOSITIF DE GRAISSAGE.

Enregistrer la température des roulements lors des premières heures de fonctionnement. Un mauvais graissage peut entraîner un échauffement anormal.

Si le roulement siffle, le graisser immédiatement. Certains roulements risquent de faire un bruit de cliquetis s'ils ne fonctionnent pas à température normale. Ceci risque de se produire par temps très froid ou si la machine fonctionne dans des conditions de température anormales (lors de la phase de démarrage par exemple). Le bruit roulements s'atténue dès l'atteinte de leur température normale de fonctionnement.

2.3.3 - entretien des roulements

a) Généralités

Les roulements à rouleaux ou à billes ne nécessitent pas d'entretien spécial.

Ils doivent être graissés régulièrement avec une graisse semblable à celle utilisée en usine. Pour tout renseignement concernant la quantité et fréquence de graissage, voir section 1 : "Caractéristiques et performances".

ATTENTION :

LE GRAISSAGE DOIT ETRE EFFECTUE AU MOINS UNE FOIS TOUS LES 6 MOIS

ATTENTION :

NE PAS MELANGER DE GRAISSES A BASE DE SAVONS DIFFERENTS. LORS DU CHANGEMENT DE TYPE DE GRAISSE, NETTOYER LE ROULEMENT AU PREALABLE.

b) Lubrifiants

Lubrifiant recommandé : SHELL ALVANIA RL3 (savon lithium). Les lubrifiants suivants peuvent être considérés comme équivalents :

BP	Energrease LS3
ELF	Rolexa 3
ESSO	Beacon 3
MOBIL	Mobilux EP 3
TEXACO	Marsak Multipurpose 3
SKF	LGEP2

c) Nettoyage des roulements

Cette remarque est applicable en cas de changement de type de graisse.

Démonter la machine pour avoir accès au roulement

Enlever la graisse ancienne à l'aide d'une spatule.

Nettoyer le graisseur et le tube d'évacuation de graisse.

Pour une plus grande efficacité de nettoyage, utiliser une brosse imbibée de solvant.

REMARQUE :

L'essence est le solvant le plus couramment utilisé : le white spirit est également acceptable.

DANGER :

LES SOLVANTS INTERDITS SONT :

SOLVANT CHLORE (TRICHLORETHYLENE, TRICHLOROETHANE) QUI DEVIENT ACIDE

GAZOLE (S'EVAPORE TROP LENTEMENT)

ESSENCE CONTENANT DU BENZINE DE PLOMB (TOXIQUE).

Appliquer de l'air comprimé sur les roulements pour faire évaporer l'excès de solvant.

Remplir les roulement avec la nouvelle graisse.

Remonter le fond de cage et les pièces qui ont été démontées, en les remplissant de graisse.

Utiliser une pompe à graisse pour achever le graissage des roulements (avec la machine en rotation).

2.3.4 - intervention sur les paliers à roulements

a) Généralités:

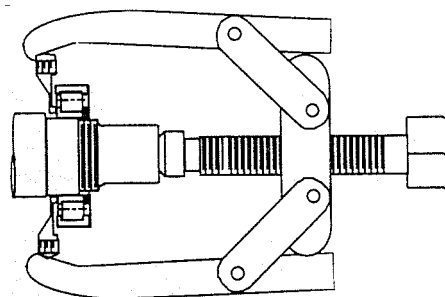
ATTENTION :

LA PROPRETE EST ESSENTIELLE.

b) Dépose des roulements

La bague intérieure du roulement est montée frettée à chaud sur l'arbre.

La bague extérieure du roulement est libre, ou légèrement serrée, sur le moyeu. (Selon le type de roulement). Pour enlever le roulement de l'arbre, il faut utiliser un extracteur pour éviter d'endommager la portée du roulement.



c) Remontage des roulements

Un roulement ne peut être remis en service que s'il est reconnu en **parfait** état. Nous préconisons dans la mesure du possible l'échange de roulement.

ALTERNATEURS

DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES

Avant de remonter un roulement, nettoyer soigneusement la surface du roulement et les autres pièces du roulement.

Pour installer le roulement sur l'arbre, il est nécessaire de le chauffer. La source de chaleur peut être un four ou une résistance (l'utilisation de bains d'huile est fortement déconseillée).

ATTENTION :

NE JAMAIS CHAUFFER UN ROULEMENT A PLUS DE 125°C (257°F)

Pousser le roulement jusqu'à l'épaulement de l'arbre et vérifier après refroidissement que la bague interne est toujours en contact avec l'épaulement.

Graisser à l'aide de la graisse recommandée.

2.3.5 - dispositifs de protection des roulements

En option, le roulement peut être protégé en température par des capteurs RTD ou PTC (au choix du client).

Pour une utilisation spéciale dans des environnements chauds où la température des roulements dépasse la limite autorisée (pour un roulement en bon état), nous contacter pour redéfinir un lubrifiant adapté.

Température roulement; Points d'alarme et d'arrêt :

- alarme 90°C (194°F)
- arrêt 95°C (203°F)

Pour améliorer la protection de la machine le niveau de réglage d'alarme peut être réduit en fonction des conditions réelles du site:

Température d'Alarme (*) = Temp. site max. + 15 °K

(*) ne pas dépasser les valeurs données ci-dessus.

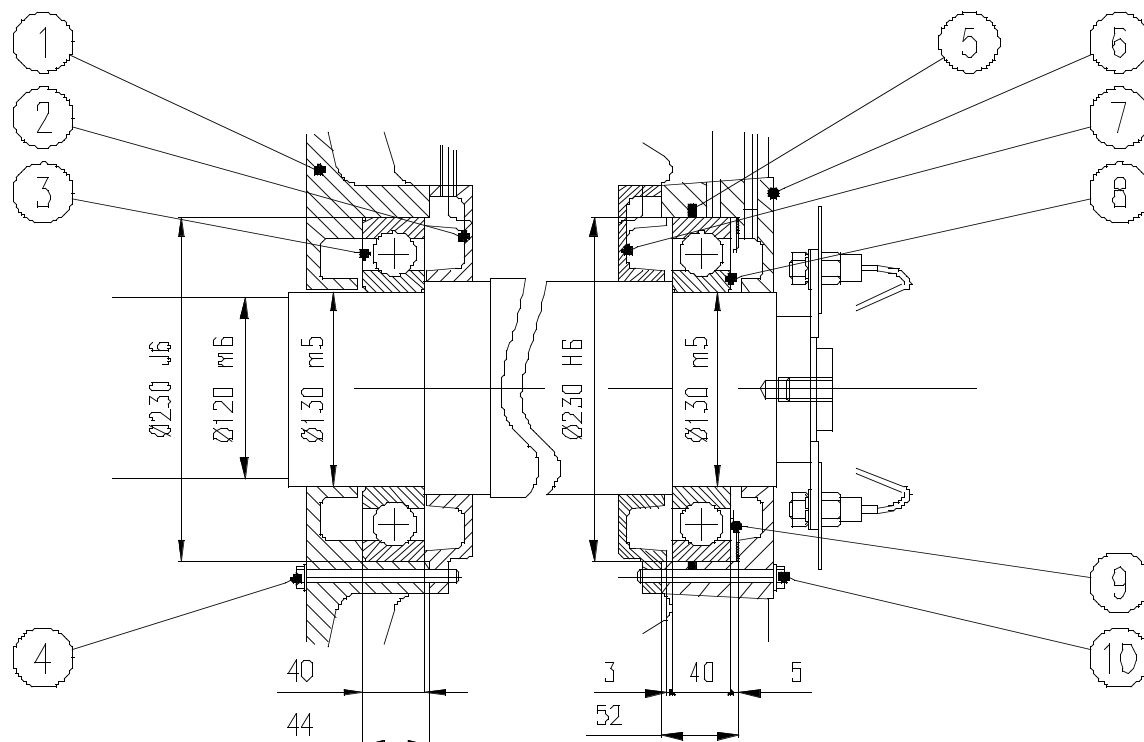
Ex : Sur site dans des conditions habituelles de fonctionnement la température roulement atteint 60°C. Régler le point d'alarme à 75°C au lieu des 90°C indiqués dans le tableau précédent.

ALTERNATEURS

DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES

2.3.6 - schémas de montage des roulements

Machine type A50



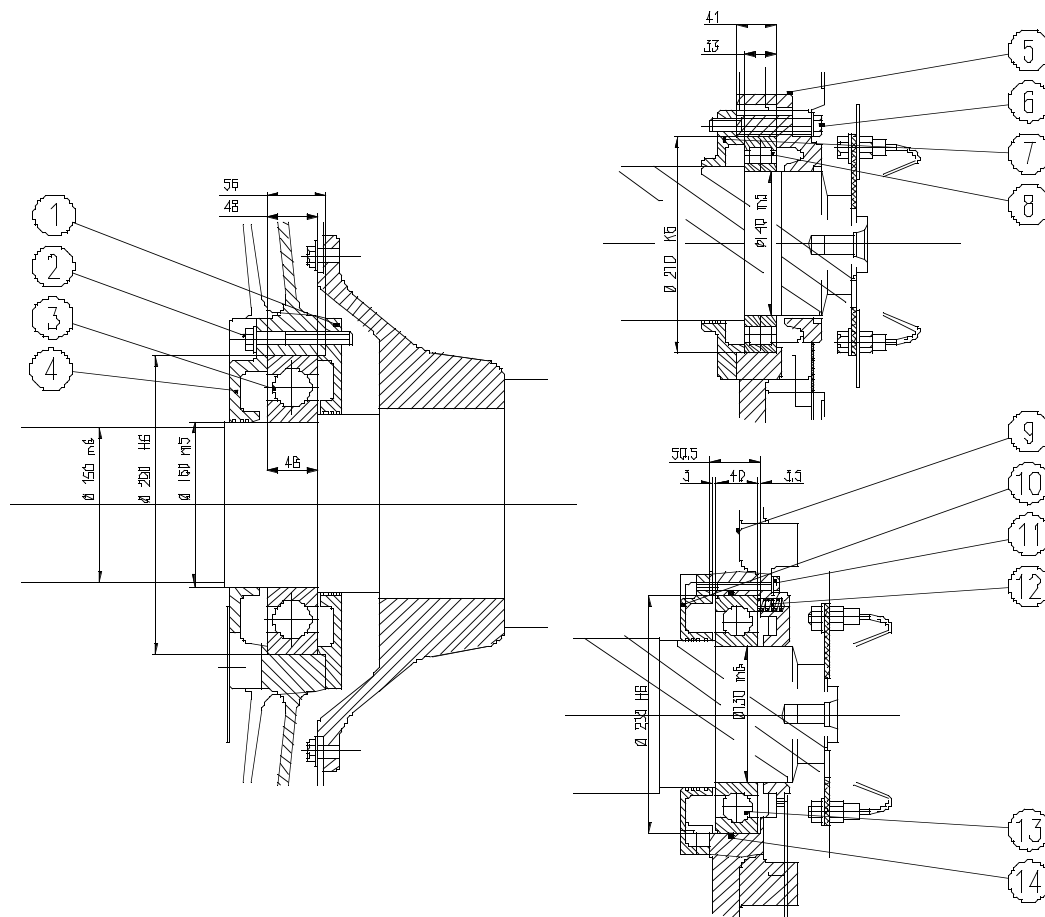
Rep.	Montage roulement côté accouplement	Rep.	Montage roulement côté opposé à l'accouplement
1	Fond de cage	5	Bague O-Ring
1	Palier côté accouplement	6	Palier côté opposé à l'accouplement
2	Fond de cage	7	Fond de cage
3	Roulement 6226 C3	8	Roulement 6226 C3
4	Vis de fixation du fond de cage	9	Rondelle de pré-charge du roulement
		10	Vis de fixation du fond de cage

ALTERNATEURS

DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES

2.3.7 - schémas de montage des roulements (suite)

Machine type A52.2 ; Bipalier



MONTAGE ROULEMENTS "CENTRALE DE PUISSANCE"

Rep.	Montage roulement côté accouplement	Rep.	Montage roulement côté opposé à l'accouplement
1	Fond de cage	5	Palier côté opposé à l'accouplement
2	Vis de fixation du fond de cage	6	Vis de fixation du fond de cage
3	Roulement 6232 C3	7	Fond de cage
4	Palier côté accouplement	8	Roulement NU 1028 C3

MONTAGE ROULEMENTS "MARINE"

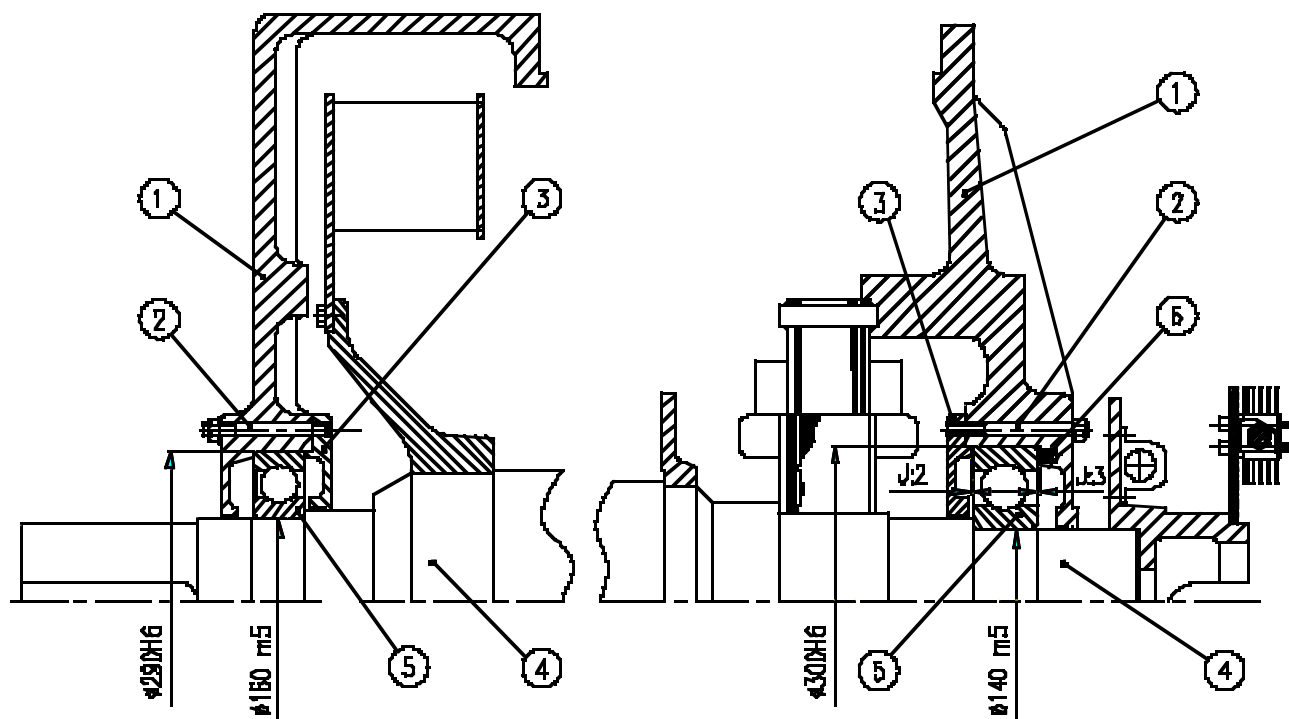
Rep.	Montage roulement côté accouplement	Rep.	Montage roulement côté opposé à l'accouplement
1	Fond de cage	9	Palier côté opposé à l'accouplement
2	Vis de fixation du fond de cage	10	Fond de cage
3	Roulement 6232 C3	11	Vis de fixation du fond de cage
4	Palier côté accouplement	12	Ressorts de pré-charge du roulement
		13	Roulement 6226 C3
		14	Bague O-Ring

ALTERNATEURS

DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES

2.3.8 - schémas de montage des roulements (suite)

Machines type A53 et A54



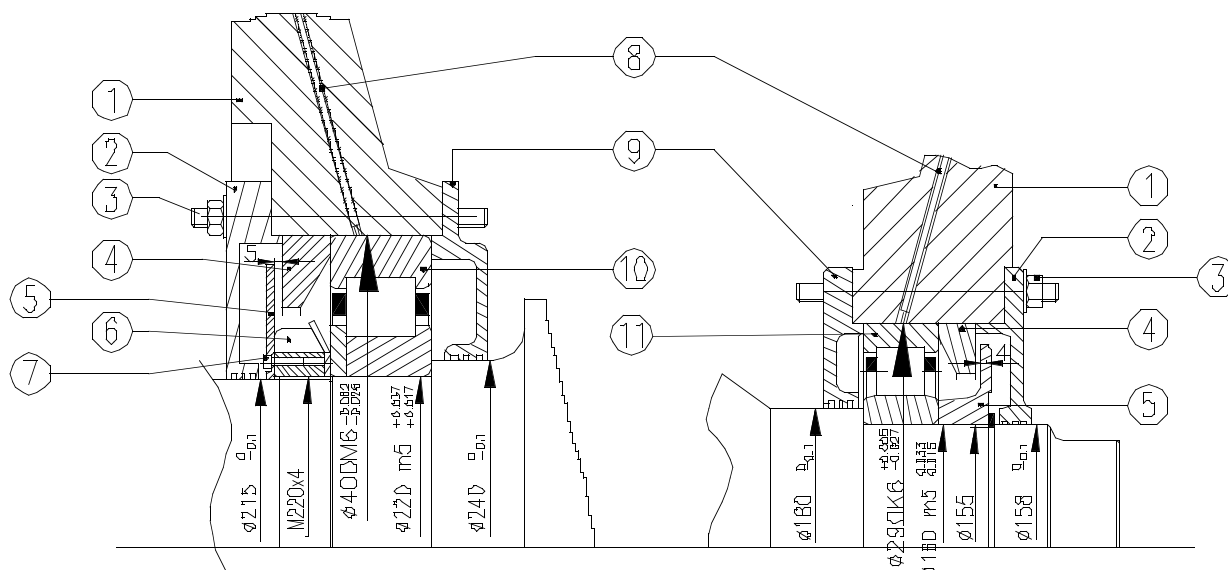
Rep.	Côté bout d'arbre (machine à 2 paliers)	Rep.	Côté opposé au bout d'arbre
1	Palier support du roulement	1	Palier support du roulement
2	Goujon M12	2	Goujon M12
3	Fond de cage	3	Fond de cage
4	Arbre	4	Arbre
5	Roulement 6232 MC3	5	Roulement 6328 MC3
		6	Ressort

ALTERNATEURS

DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES

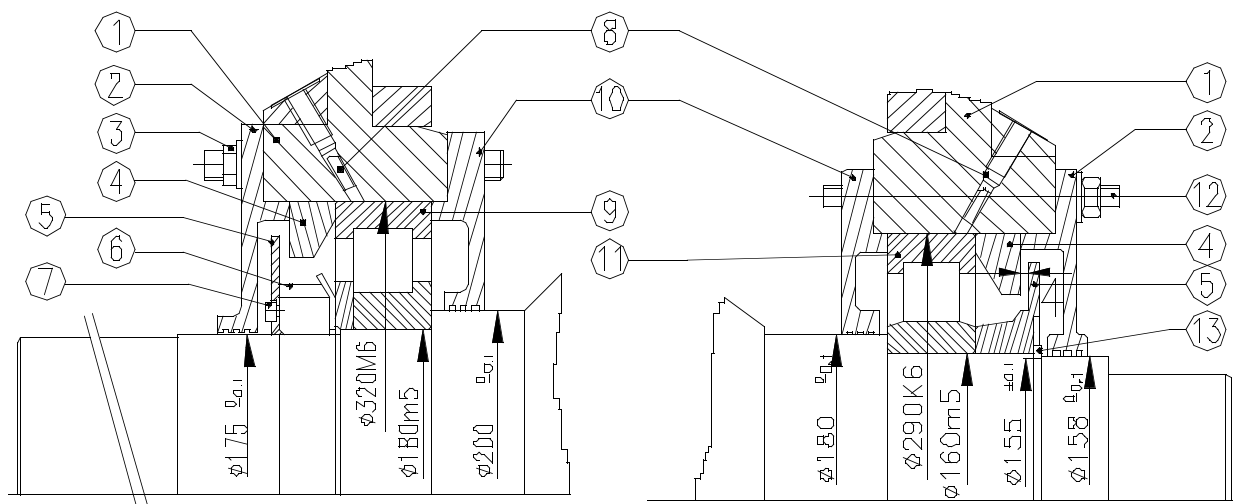
2.3.9 - schémas de montage des roulements (suite)

Machine type A56 ; Centrale de puissance (6 pôles et plus)



- | | | | |
|----------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| 1 - Palier | 4 - Déflecteur fixe | 7 - 4 Vis chc M6/16 | 10 - Roulement à rouleaux NUP 244 |
| 2 - Fond de cage extérieur | 5 - Déflecteur tournant | 8 - Sondes paliers | 11 - Roulement à rouleaux NU 232 |
| 3 - 4 Goujons M12/150 | 6 - Erou | 9 - Fond de cage intérieur | 12 - Circlips |

Machine type A56 ; Centrale de puissance (4 pôles seulement)



- | | | | |
|----------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------|
| 1 - Palier | 5 - Déflecteur tournant | 9 - Roulement rouleaux NUP 236 | 13 - Circlip |
| 2 - Fond de cage extérieur | 6 - Erou | 10 - Fond de cage intérieur | |
| 3 - 4 Goujons M16-150-48A | 7 - 4 Vis chc M6-16 | 11 - Roulement rouleaux NU 232 | |
| 4 - Déflecteur fixe | 8 - Sondes paliers | 12 - 4 Goujons M12-126-36 | |

ALTERNATEURS

DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES

2.4 - paliers lisses

Remarque : Pour les machines verticales, voir la notice palier spécifique, jointe.

Se reporter aux vues en coupe du "Chapitre 8" pour une meilleure compréhension.

2.4.1 - description des paliers lisses horizontaux

a) Description physique

La rotation du rotor alternateur est guidée par paliers lisses. Le carter du palier se compose de deux parties nervurées permettant un potentiel d'extraction de chaleur considérable. Le palier lisse comprend deux demi-coussinets de forme externe sphérique. Ceci permet l'auto-alignement. Les surfaces de guidage du palier lisse sont recouvertes de métal antifricction à base d'étain.

La portée sphérique du carter des paliers électriquement isolés est recouverte d'une couche isolante. La goupille de positionnement du palier lisse dans le carter est également isolée à l'aide d'une bague d'isolation.

La bague de graissage, montée librement sur l'arbre, est en laiton. Pour simplifier le démontage, la bague est coupée en deux et assemblée à l'aide de vis.

Pour les applications Marine, un guide pour la bague de graissage (matériaux synthétiques) est fixé au demi coussinet supérieur.

Les bagues d'étanchéité, flottantes, sont coupées en deux et maintenues ensemble par un anneau extensible. Ces joints sont insérés dans un support. Une goupille de positionnement se trouve dans le support pour bloquer le joint lors de la rotation de l'arbre.

La partie supérieure du carter est fermée au moyen d'un bouchon de verre permettant d'observer la rotation de la bague de graissage. Un bouchon de métal fileté permet de remplir le palier d'huile.

Le carter inférieur peut être équipé, d'un voyant d'huile, d'un thermomètre et d'un capteur de température.

b) Description du fonctionnement du palier autonome

A l'arrêt, l'arbre porte sur le coussinet inférieur ; il y a un contact métal contre métal.

Lors de la phase de démarrage, l'arbre frotte contre le métal antifricction du palier. Le graissage est onctueux.

Après avoir atteint sa vitesse de transition, l'arbre crée un film d'huile. A ce moment-là il n'y a plus de contact entre l'arbre et le coussinet.

ATTENTION :

UN FONCTIONNEMENT PROLONGE A DES VITESSES DE ROTATION LENTES (QUELQUES t/mn) SANS LUBRIFICATION RISQUE DE REDUIRE SERIEUSEMENT LA DUREE DE VIE DU COUSSINET.

c) Description du fonctionnement du palier à circulation d'huile

Semblable aux paliers autonomes.

Pour certaines applications de machines rapides ou chargées il peut être nécessaire d'avoir recouru à une circulation d'huile (source externe au palier assurant le refroidissement et la circulation de l'huile).

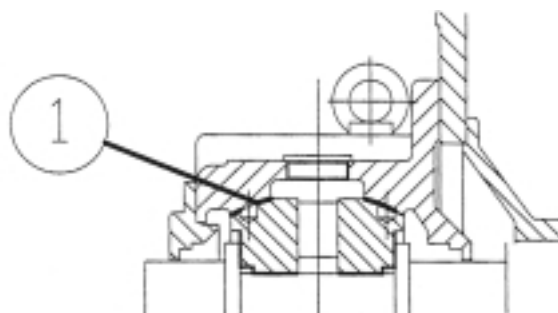
L'huile chauffée par les pertes du palier est refroidie en externe puis revient au palier. Pour un refroidissement efficace, le débit d'huile dirigé vers la centrale de graissage externe doit correspondre à la spécification (voir Section 1).

2.4.2 - isolation électrique des paliers lisses

a) Schéma film d'isolation

En fonction des technologies de réalisation de la partie électrique de l'alternateur, des courants d'arbre peuvent apparaître. Quand nécessaire, ACEO isole le palier coté opposé à l'accouplement pour éviter la circulation des courants d'arbre.

Une pellicule isolante est appliquée au siège sphérique du carter de palier.



1 - Isolation électrique

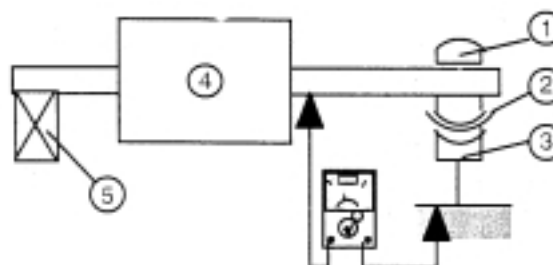
ATTENTION:

LORSQU'UN PALIER ISOLE EST UTILISE TOUS LES ACCESSOIRES EN CONTACT AVEC LE COUSSINET DOIVENT ETRE ELECTRIQUEMENT ISOLÉS (SONDES DE TEMPERATURE ...).

b) Contrôle de l'isolation

Machine mono palier :

Maintenir le rotor, coté accouplement pour l'isoler de la terre (Désaccoupler si ce n'est pas déjà fait). Mesurer la résistance d'isolement entre arbre et terre. La résistance d'isolement doit être meilleure que 0.1 MΩ. sous 500 V DC.



- 1 - Coussinet
- 2 - Film isolant
- 3 - Carter palier
- 4 - Rotor
- 5 - Calage isolant

ALTERNATEURS

DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES

Machine bipalier :

Maintenir le rotor, coté accouplement pour l'isoler de la terre (Désaccoupler, déposer le palier coté accouplement, si ce n'est pas déjà fait). Mesurer la résistance d'isolement entre arbre et terre. La résistance d'isolement doit être meilleure que 0.1 MΩ. sous 500 V DC.

Les accessoires installés dans le coussinet (ex : sonde Pt100) doivent avoir une isolation minimum de 0.1 MΩ. mesurée sous 500 V DC.

2.4.3 - stockage des machines à paliers lisses

a) Généralités

ATTENTION :

NOUS RECOMMANDONS L'UTILISATION DE PRODUITS TECTYL DE VALVOLINE GmbH DU TYPE "511 M".

REMARQUE :

Il est inutile d'enlever la protection "511.M" à la remise en route.

b) Immobilisation de courte durée

Lorsqu'une machine à paliers lisse doit rester à l'arrêt plus d'un mois et moins d'un an :

Ne pas vidanger le palier

Verser l'agent de protection TECTYL par le trou de remplissage d'huile du palier (environ 50 cc). Faire tourner l'arbre de plusieurs tours afin de répartir le produit de manière égale dans le coussinet.

c) Immobilisation de longue durée

Lorsqu'une machine à paliers lisse doit rester à l'arrêt plus d'un an :

Vidanger le palier. Placer un sac de produit "Silicagel" dans le carter (nécessité d'ouvrir le palier pour effectuer cette opération).

Placer une bande adhésive le long des plans de joint du carter.

Verser l'agent de protection TECTYL par le trou de remplissage d'huile du palier (environ 50 cc). Faire tourner l'arbre de plusieurs tours afin de répartir le produit de manière égale dans le coussinet.

ATTENTION :

LA VISITE DU PALIER (recherche de début de corrosion) DEVRA ETRE FAITE AU MINIMUM TOUS LES ANS.

ATTENTION :

AVANT LA REMISE EN ROUTE IL SERA NECESSAIRE D'ENLEVER LE "SILICAGEL" ET LES BANDES ADHESIVES.

2.4.4 - installation de la circulation d'huile

Ce chapitre s'applique aux paliers nécessitant une circulation d'huile

Un débit d'huile correct est obtenu en régulant la pression à l'entrée du palier.

Les paliers à circulation d'huile sont équipés d'un système de régulation de pression d'entrée d'huile.

La pression d'huile doit être réduite par le système de régulation du palier avant d'entrer dans le palier (à régler de

0,1 bar à 0.5 bar environ pour obtenir le débit recherché, voir chapitre concernant la mise en route).

ATTENTION :

IL FAUT SE RAPPELER QUE L'HUILE SORT DU PALIER ET VA VERS LA CENTRALE DE LUBRIFICATION UNIQUEMENT SOUS L'EFFET DE LA GRAVITE.

Une inclinaison de la ligne de retour d'huile de palier (sortie du palier) d'environ 15° est recommandée (soit une différence d'environ 25 cm pour une longueur de 100 cm).

REMARQUE :

Nous recommandons l'installation d'un coude vertical aussi près que possible de la sortie d'huile de palier. Ceci permet d'améliorer l'évacuation de l'huile.

- Les lignes de retour d'huile (palier vers centrale de lubrification) ne doivent pas entraîner de contre-pression dans le carter de palier lisse (risque de fuite d'huile). Exemple : ligne de retour débouchant dans le carter inférieur d'un moteur diesel.

Un filtre doit être installé sur le système d'alimentation. La filtration doit être de meilleure ou égale à 25 microns (0,025 mm).

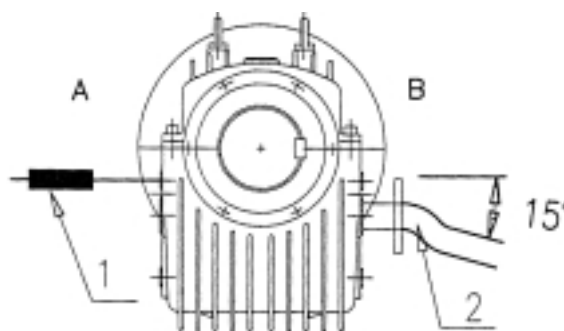
La section des lignes de retour d'huile doit être choisie afin que la vitesse ne dépasse pas 0,15 m/s.

Vitesse basée sur la pleine section des tuyaux (le débit d'huile nécessaire est donné en Section 1).

Après l'installation des lignes d'huile, rincer la totalité du circuit d'huile afin d'empêcher les particules solides ou impuretés d'entrer dans le palier et ses connexions. Rincer à l'aide d'huile de lavage. Il est important d'enlever les instruments (par exemple, manomètre, débitmètre etc.) pendant le rinçage pour éviter toute pollution.

REMARQUE:

Ne jamais laisser le palier lisse sur le circuit de rinçage, les particules insolubles pouvant entrer dans le palier et l'endommager.



A - Entrée d'huile

B - Sortie d'huile

1 - Système de régulation de débit

2 - Coude de sortie

2.4.5 - mise en service des paliers lisses

a) Vérification générale avant mise en service

Pour identifier les caractéristiques de votre palier, se référer à la section 1.

Après une longue période d'arrêt s'assurer du déstockage en

ALTERNATEURS

DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES

fonction des actions préventives prises (voir chapitre 2.4.3). Vérifier que l'arbre ne présente aucune trace d'oxydation sur l'ensemble de ses surfaces actives (surfaces de portée radiale, axiale, surfaces en contact avec les étanchéités). Remplir d'huile les cavités du coussinet de palier.

ATTENTION :

LES PALIERS SONT LIVRES SANS HUILE.

Nettoyer les parties externes du palier. La poussière et la saleté empêchent l'évacuation des calories. Vérifier le bon fonctionnement du matériel de surveillance de température.

b) Mise en service des paliers autonomes

Pour identifier les caractéristiques de votre palier, se référer à la section 1

Remplir le palier avec l'huile recommandée. L'huile doit être neuve et sans la moindre trace de poussière ou d'eau.

Les limites de niveau d'huile sont les suivantes :

niveau d'huile minimum : bas du regard d'huile

niveau d'huile maximum : 2/3 haut du regard d'huile

REMARQUE: Il est recommandé de filtrer l'huile avant de remplir le palier.

ATTENTION :

UNE QUANTITE INSUFFISANTE D'HUILE ENTRAINE DES HAUSSES DE TEMPERATURE ET RISQUE D'ENDOMMAGER LE PALIER.

TROP D'HUILE ENTRAINE DES FUITES.

Resserrer les vis de plan de joint et les vis de bride (12), (8) et (18) en utilisant les couples suivants :

Taille de palier	14	18	22	28
Couple [Nm] (légèrement huilé)	170	330	570	1150

Vérifier que le regard supérieur (5) est bien fixé.

Vérifier que le voyant d'huile (23) est bien fixé.

En cas d'utilisation d'une sonde de température et/ou d'un thermomètre de carter d'huile; Vérifier qu'ils sont correctement fixés.

Resserrer tous les bouchons à vis dans les trous (4), (22), (24) et (27) en utilisant les couples suivants :

Bouchon fileté	G 3/8	G 1/2	G 3/4	G 1
Couple [Nm]	30	40	60	110

Bouchon fileté	G 1 1/4	G 1 1/2	G 2	G 2 1/2
Couple [Nm]	160	230	320	500

Vérifier le fonctionnement du matériel de surveillance de température.

Lors de la période de démarrage, vérifier la température des paliers. La température doit rester inférieure à 95°C pour tomber ensuite à la température normalement recommandée (voir les caractéristiques techniques des paliers lisses Section 1).

c) Mise en service des paliers refroidis par eau (type EFW..)

Pour identifier les caractéristiques de votre palier, se référer à la section 1.

Procéder comme pour les paliers autonomes et vérifier la bonne circulation de l'eau du réfrigérant. (voir les caractéristiques techniques des paliers lisses Section 1).

d) Paliers à circulation d'huile avec débit d'huile sans précision (+0% ; -40%)

Pour identifier les caractéristiques de votre palier, se référer à la section 1.

Ce chapitre s'applique typiquement aux paliers standards (tels que les types E..Z.K ; E..Z.Q).

Les paliers à circulation d'huile (sans centrale de lubrification LEROY-SOMER) sont livrés avec :

- un reniflard,
- un système de régulation de débit d'huile.

Le "système de régulation de débit d'huile" comporte :

- une valve de réduction de pression réglable "A",
- un diaphragme.

Le réglage du débit d'huile ne demande pas une haute précision. Ne pas alimenter le palier avec un débit supérieur à celui indiqué en section 1.

S'assurer que la totalité des lignes d'alimentation de retour d'huile ont été rincées comme indiqué dans le paragraphe "Installation de la circulation d'huile".

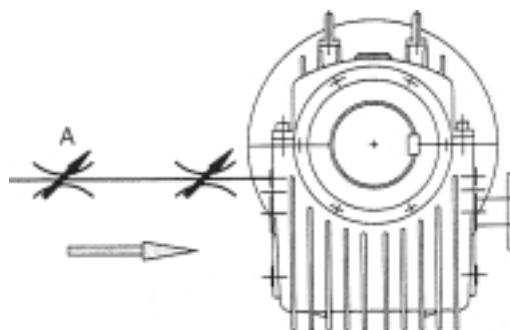
S'assurer que les instructions d'installation ont été suivies (voir le paragraphe "Installation de la circulation d'huile") : installation d'un filtre, inclinaison correcte de la ligne de retour etc.

Procéder comme pour les paliers autonomes puis démarrer la centrale de lubrification (pompe etc).

Pour régler le débit d'huile :

Machine arrêtée régler la valve de réduction de pression "A" pour obtenir le niveau d'huile au milieu de la fenêtre de niveau d'huile. Ensuite démarrer la machine.

Machine en fonctionnement et l'huile à sa température de fonctionnement le niveau d'huile doit être entre 1/3 et 1/2 de la fenêtre. Si nécessaire corriger le réglage de la vanne "A".



Lors du fonctionnement du générateur, le niveau d'huile dans le palier doit correspondre aux indications au paragraphe 2.4.6.

ALTERNATEURS

DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES

e) Paliers à circulation d'huile avec débit d'huile de précision (+5% ; -10%)

Pour identifier les caractéristiques de votre palier, se référer à la section 1.

Ce chapitre s'applique aux paliers conçus pour de fortes poussées axiales (butées à patins oscillants tels que les paliers E..Z.A).

ATTENTION:

LE DEBIT D'HUILE DOIT ETRE REGLE PRECISEMENT A LA VALEUR SPECIFIEE

Les paliers à circulation d'huile (sans centrale de lubrification LEROY-SOMER) sont livrés avec :

- un reniflard,
 - un système de régulation de débit d'huile.
- Le "système de régulation de débit d'huile" comporte :
- une valve de réduction de pression réglable "A",
 - un diaphragme.

S'assurer que la totalité des lignes d'alimentation de retour d'huile ont été rincées comme indiqué dans le paragraphe "Installation de la circulation d'huile".

S'assurer que les instructions d'installation ont été suivies (voir le paragraphe "Installation de la circulation d'huile") : installation d'un filtre, inclinaison correcte de la ligne de retour etc.

Procéder comme pour les paliers autonomes puis démarrer la centrale de lubrification (pompe etc). Le débit d'huile doit être précisément réglé en utilisant un débitmètre.

Machine en fonctionnement et l'huile à sa température de fonctionnement le niveau d'huile doit être entre 1/3 et 2/3 de la fenêtre. Si le niveau atteint le haut du voyant contrôler le circuit de retour d'huile.

f) Inspection des paliers lisses à la fin de la mise en service

Surveiller le palier lors de l'essai de fonctionnement (5 à 10 heures de fonctionnement).

Veiller particulièrement :

- au niveau d'huile
- à la température du palier
- aux bruits de glissement des joints de l'arbre
- au serrage
- à l'apparition de vibrations.

ATTENTION :

SI LA TEMPERATURE DU PALIER DEPASSE LA VALEUR CALCULEE DE 15 K, ARRETER IMMEDIATEMENT LA MACHINE. INSPECTER LE PALIER ET DETERMINER LES CAUSES.

Avant de passer à l'étape suivante, il est nécessaire de démonter le haut du carter de palier (voir paragraphe 2.4.7). Après 5 à 10 heures de fonctionnement, il est recommandé d'inspecter les paliers pour vérifier l'apparence du métal antifriction. Il faudra soigneusement éliminer les rayures ou marques de pression axiale éventuelles. Remplacer l'huile.

2.4.6 - entretien des paliers lisses

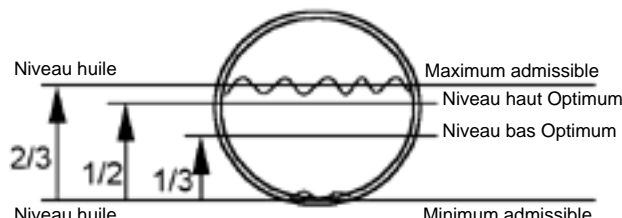
a) Vérification du niveau d'huile

Surveiller régulièrement le niveau d'huile.

Les limites de niveau d'huile sont les suivantes :

niveau d'huile minimum : bas du regard d'huile

niveau d'huile maximum : 2/3 haut du regard d'huile



b) Vérification des températures

Vérifier la température des paliers et l'enregistrer. Une température de palier qui varie brusquement sans raison apparente (changement de température ambiante, etc.) indique un fonctionnement anormal. Il est alors nécessaire d'inspecter le palier.

c) Vidange de l'huile

REMARQUE:

Attention aux risques de pollution! Respecter les instructions pour l'utilisation de l'huile. Le fabricant peut fournir des renseignements sur l'élimination des déchets d'huile.

Il est recommandé de purger l'huile toutes les 4000 heures de fonctionnement.

Il est recommandé de purger l'huile toutes les :

- 16000 heures de fonctionnement en environnement propre (ex: centrale hydraulique),
- 8000 heures de fonctionnement en environnement sale (ex: groupe électrogène).

Arrêter l'installation et s'assurer qu'elle ne puisse pas être mise en marche par inadvertance.

Prendre toutes les mesures nécessaires pour recueillir la totalité de l'huile.

Retirer l'huile lorsqu'elle est encore chaude afin d'éliminer les impuretés et résidus.

Dévisser le bouchon de purge d'huile (27). Retirer et recueillir l'huile.

REMARQUE:

Si l'huile contient des résidus inhabituels ou a subi une altération visible, éliminer les causes. Si nécessaire, effectuer une inspection du palier.

Serrer le bouchon de purge d'huile (27) en utilisant les couples suivants :

Taille de palier	14	18	22	28
Couple [Nm]	30	40	60	60

Enlever les bouchons à vis du trou de remplissage d'huile (4).

REMARQUE:

S'assurer qu'aucune impureté n'entre dans le palier.

Utiliser une huile dont la viscosité est indiquée sur la plaque

ALTERNATEURS

DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES

signalétique du palier. Verser l'huile à travers le trou de remplissage d'huile (4) jusqu'au milieu du regard d'huile (23).

Les limites de niveau d'huile sont les suivantes :

niveau d'huile minimum : bas du regard d'huile

niveau d'huile maximum : 2/3 haut du regard d'huile

REMARQUE:

Un graissage insuffisant entraîne des hausses de température et risque d'endommager le palier. Une lubrification excessive entraîne des fuites. Si les paliers sont lubrifiés par une bague libre, l'excès d'huile risque de casser la bague de remontée d'huile et donc d'endommager le palier.

Serrer le bouchon à vis dans le trou de remplissage d'huile (4) en utilisant les couples suivants :

Taille de palier	14	18	22	28
Couple [Nm]	30	40	60	60

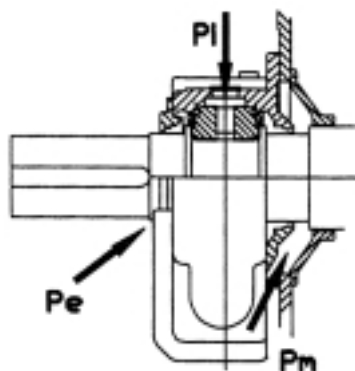
d) Mesure de la pression d'un carter de palier lisse

L'environnement externe de la machine électrique risque de causer la pressurisation ou dépressurisation du palier lisse et d'entraîner une fuite d'huile.

Exemple : La ligne de retour d'huile (d'un palier à circulation) débouchant directement dans le carter inférieur d'un moteur diesel et permettant à la contre-pression du carter diesel de retourner au palier.

Exemple : Un vide généré par un accouplement situé trop près du palier lisse et servant de ventilateur.

La dépression (ou pression) relative lors du fonctionnement doit rester inférieure à 5 mm de colonne d'eau. La pression relative est la différence de pression existant entre le carter d'huile du palier et l'extérieur du palier (mesurée près des joints).



Pe : pression externe près du joint

Pi : pression du carter d'huile du palier

Pm : chambre de détente machine (accès indiqué par la flèche)

$\Delta (Pe - Pi) < 50 \text{ Pa}$

$\Delta (Pm - Pi) < 50 \text{ Pa}$

N.B.: 50Pa = 5mmCE

Mesure de la pression environnante "sur site" :

A l'aide d'un tube transparent servant de manomètre de colonne d'eau.

Raccorder un flexible transparent à la partie supérieure du palier. Raccorder un robinet de pression correspondant au flexible utilisé.

Installer le robinet de pression à la place du bouchon de remplissage situé sur le haut du carter de palier. Remplir partiellement le tuyau avec de l'eau.

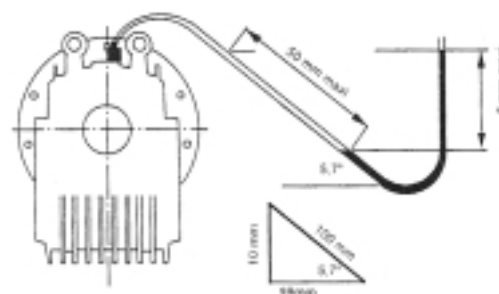
REMARQUE :

Veiller à ne pas faire entrer d'eau dans le palier.

Mesurer la pression (ou dépression) en millimètres de colonne d'eau.

REMARQUE :

Etant donné les pressions basses mesurées, il est conseillé, afin de faciliter la lecture, d'incliner le manomètre de colonne d'eau de 5,7° (schéma ci-dessous). On obtient alors une amplification du relevé de "10".



e) Huile pour palier lisse

Nous n'avons aucune recommandation spéciale en ce qui concerne une marque de l'huile minérale.

L'huile utilisée doit être conforme à la viscosité demandée (voir Section 1).

Pour un démarrage à froid fréquent (inférieur à -15°C) sans réchauffage de l'huile, nous contacter. Une nouvelle viscosité d'huile peut être conseillée.

Utiliser une huile minérale non moussante, sans additifs. Si une huile contenant des additifs doit être utilisée, s'assurer que le fournisseur confirme la compatibilité chimique de l'huile avec les propriétés du métal antifriction à l'étain.

ATTENTION

L'UTILISATION D'HUILE SYNTHETIQUE NE PEUT ETRE ENVISAGE QU'EN UTILISANT LES SEULS LUBRIFIANTS CI-DESSOUS RECOMMANDES.

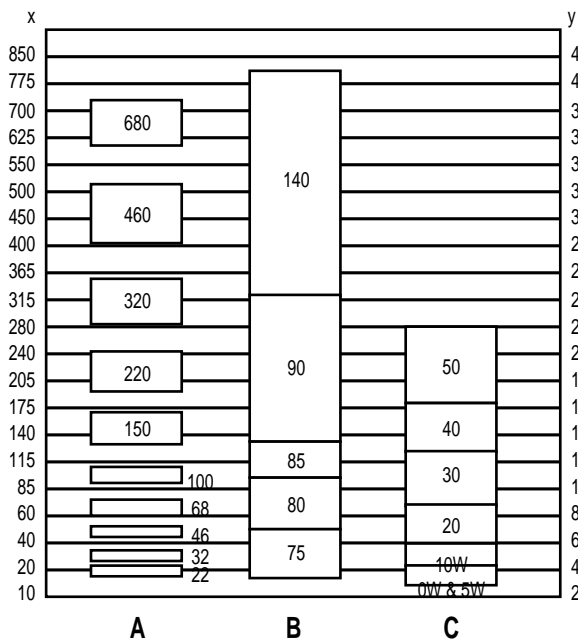
Les lubrifiants synthétiques n'étant pas normalisés, aucune garantie ne peut être donnée sur leur tenue mécanique ou chimique. Certaines huiles synthétiques peuvent devenir acides et détruire des éléments de palier (métal anti friction, bague de remontée d'huile, voyants) très rapidement.

Si de l'huile synthétique doit être utilisée, alors pendant les 2000 premières heures d'utilisation, l'huile doit être surveillée à intervalles réguliers.

ALTERNATEURS

DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES

Caractéristiques de viscosité (pour information) :



x - cSt à 40°C

y - cSt à 100°C

A - ISO(VG)

B - SAE J306c huile Transmissions

C - SAE J300d huile Moteurs

Quelques exemples d'huiles minérales :

	Viscosité ISO	Viscosité (cSt ; 40°C)	Type
ARAL	VG 32	32	Vitam GF 32
	VG 46	46	Degol CL46
	VG 68	68	Degol CL68
BP	VG 32	31,5	Energol CS 32
	VG 46	46	Energol CS 46
	VG 68	68	Energol CS 68
CHEVRON	VG 32	30,1	Mechanism LPS 32
	VG 46	43,8	Mechanism LPS 46
	VG 68	61,9	Mechanism LPS 68
ESSO	VG 32	30	TERESSO 32
	VG 46	43	TERESSO 46
	VG 68	64	TERESSO 68
MOBIL	VG 32	30	D.T.E. Oil Light
	VG 46	43	D.T.E. Oil Medium
	VG 68	64	D.T.E. Oil Heavy Medium
SHELL	VG 32	32	Tellus Oil 32
	VG 46	46	Tellus Oil 46
	VG 68	68	Tellus Oil 68

Seuls les lubrifiants synthétiques nommés ci après peuvent être utilisés sans accord préalable de notre usine.

Huiles synthétiques utilisables sans restriction :

	Viscosité (cSt ; 40°C)	Type
KLUBER	32	Summit SH 32
	44	Summit SH 46
	62	Summit SH 68
	81	Summit SH 100
MOBIL	31	SHC 624
	65	SHC 626
SHELL	32	Madrella Oil AS 32
	48	Madrella Oil AS 46
	68	Madrella Oil AS 68

f) Volume d'huile carter (litres)

Paliers EFxxx	14	18	22	28
Volume (l)	8	13	23	34

g) Pâte d'étanchéité

Pour assurer une étanchéité correcte et conserver un fonctionnement correct des bagues d'étanchéité flottante des paliers nous recommandons l'utilisation des pâtes d'étanchéité suivantes.

"Liquid gasket gray ; Three bond 1121"

"Hylomar M ; Marton-Domsel"

"Universal-Dichtmasse 200 PU ; Reinz-Dichtungs-gmbh"

Ces pâtes d'étanchéité peuvent être utilisées sur les plans de joint, sur les bagues d'étanchéité flottantes, avec des huiles minérales ou synthétiques.

2.4.7 - démontage

a) Outils et matériel

Les outils et matériel suivants sont nécessaires :

- Jeu de clés Allen
- Jeu de clés dynamométriques
- Jeu de clés plates à fourche
- Jauge d'épaisseur (0,05mm maxi)
- Pied à coulisse
- Papier-émeri, racleur
- Matériel de levage
- Compound d'étanchéité permanente (ex. Curil T)
- Chiffon propre
- Huile de viscosité indiquée (voir plaque signalétique du palier)
- Détergents
- Compound frein filet (ex. LOCTITE 242)

DANGER :

AVANT DE TRANSPORTER OU DE SOULEVER LA MACHINE, VERIFIER QUE LES ANNEAUX DE LEVAGE SONT FERMEMENT ATTACHES ! LEUR MAUVAISE FIXATION RISQUE D'ENTRAINER LA CHUTE DU PALIER. AVANT DE DEPLACER LE PALIER PAR LES ANNEAUX DE LEVAGE, S'ASSURER QUE LES VIS DE FIXATION DES PLANS DE JOINT SONT BIEN SERREES, SINON LA MOITIE INFERIEURE DU PALIER RISQUE DE SE DETACHER. S'ASSURER QUE LES ANNEAUX DE

ALTERNATEURS

DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES

LEVAGE NE SONT PAS EXPOSES A UNE FLEXION, SINON ILS RISQUENT DE SE CASSER.

Suivre exactement les instructions pour l'utilisation du matériel de levage.

REMARQUE :

S'assurer de la propreté du lieu de travail. La contamination et l'endommagement du palier, surtout des surfaces de portée, ont une influence négative sur la qualité du fonctionnement et risquent d'entraîner des dommages précoces.

Arrêter l'installation et s'assurer qu'elle ne puisse pas être mise en marche par inadvertance.

Interrompre l'alimentation en eau de refroidissement (palier EFW.. uniquement).

Enlever tous les capteurs thermiques des orifices palier.

Prendre toutes les mesures nécessaires pour recueillir l'huile. Dévisser le bouchon de purge d'huile (27) et recueillir l'huile (voir paragraphe concernant la vidange).

b) Matériel de levage

Les étapes suivantes doivent être respectées avant d'utiliser le matériel de levage :

Pour transporter la totalité du palier

Vérifier que les vis sont correctement serrées (12) :

Vérifier que les anneaux de levage sont correctement serrés (6).

Raccorder le matériel de levage aux anneaux de levage (6).

Pour transporter la moitié supérieure du carter

Vérifier que les anneaux de levage sont correctement serrés (6).

Raccorder le matériel de levage aux anneaux de levage (6).

Pour transporter la moitié inférieure du carter

Visser 2 anneaux de levage (6) de filetage approprié dans les trous taraudés (17) marqués d'une croix.

Taille de palier	14	18	22	28
Taraudage anneau	M 16	M 20	M 24	M 30

Raccorder le matériel de levage aux anneaux de levage (6).

Pour transporter les coussinets de palier

Visser 2 anneaux ou crochets de levage de filetage approprié dans les trous taraudés (9) :

Taille de palier	14	18	22	28
Taraudage anneau	M 8	M 12	M 12	M 16

Raccorder le matériel de levage aux crochets.

c) Démontage de l'étanchéité d'arbre de type 10 (côté extérieur)

Desserrer toutes les vis (44) et les retirer.

Retirer du carter en même temps et dans le sens axial les moitiés supérieure (37) et inférieure (40) du porte-joint.

Déplacer légèrement la partie supérieure du joint (42) (d'environ 20 mm). La basculer avec soin jusqu'à ce que le ressort du crochet (38) se relâche.

DANGER :

LORS DU DEMONTAGE DE LA CHICANE FLOTTANTE, MAINTENIR LE RESSORT DU CROCHET (38). CE DERNIER EST SOUS TENSION ET RISQUE DE SE DETENDRE ET DE BLESSER QUELQU'UN.

Ouvrir le ressort (38) et retirer la partie inférieure du joint (41) de l'arbre.

d) Démontage de l'étanchéité d'arbre de type 20 (côté extérieur)

Desserrer toutes les vis de fixation (49) de l'étanchéité et les retirer.

Extraire simultanément les deux parties de l'étanchéité en les tirant axialement.

Enlever les vis du plan de joint (50)

Séparer la partie supérieure (48) de la partie inférieure (52) de l'étanchéité rigide.

e) Démontage de la partie supérieure du carter

Enlever les vis de bride (8).

Enlever les vis de séparation (12).

Soulever la partie supérieure du carter (1) jusqu'à pouvoir la déplacer axialement au-dessus du coussinet de palier sans le toucher.

f) Dépose du coussinet supérieur

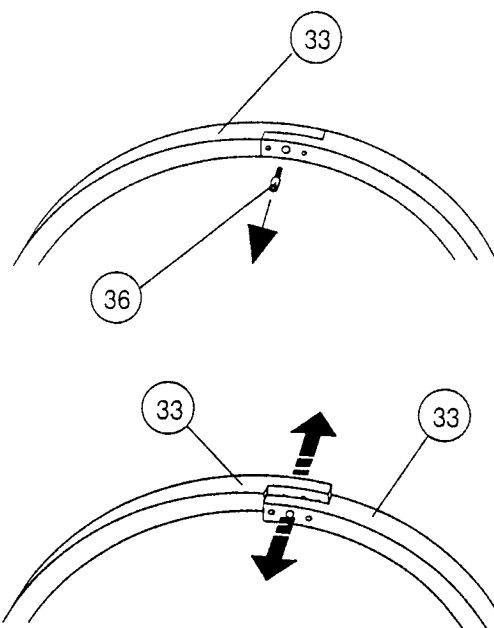
Dévisser les vis de plan de joint (19) et soulever le coussinet supérieur (11).

ATTENTION :

Ne pas endommager les portées de poussée et les portées radiales.

g) Démontage de la bague d'huile

Ouvrir les deux parties de la bague d'huile (33) en desserrant et en retirant les vis (36). Séparer soigneusement les deux moitiés de la bague de remontée d'huile (33) sans utiliser d'outil ou d'autre matériel.



ALTERNATEURS

DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES

Illustration 1 : Ouverture de la bague de remontée d'huile
Pour vérifier la géométrie de la bague de remontée d'huile, l'assembler comme suit :

Appuyer la goupille de positionnement (34) dans les trous (35).

Ajuster les deux moitiés de la bague de remontée d'huile jusqu'à ce que les plans de joint soient l'un en face de l'autre. Serrer les vis (36).

h) Démontage de l'étanchéité d'arbre côté machine

Déplacer légèrement la partie supérieure du joint (42) (d'environ 20 mm). La basculer avec soin jusqu'à ce que le ressort du crochet (38) se relâche.

DANGER :

LORS DU DEMONTAGE DE LA CHICANE FLOTTANTE, MAINTENIR LE RESSORT DU CROCHET (38). CE DERNIER EST SOUS TENSION ET RISQUE DE SE DETENDRE ET DE BLESSER QUELQU'UN.

Ouvrir le ressort (38) et sortir la partie inférieure du joint (41) de la gorge de joint intégrée dans la partie supérieure du carter en la tournant dans le sens opposé à la goupille anti-rotation.

i) Dépose du coussinet inférieur

ATTENTION :

S'ASSURER QUE TOUS LES PALIERS MONTES SUR LA LIGNE D'ARBRE SONT OUVERTS. DESSERRER LES VIS DE FIXATION DES PLANS DE JOINT DES CARTERS.

ATTENTION :

LE MATERIEL DE LEVAGE NE DOIT PAS ENTRER EN CONTACT AVEC LE JOINT ET LES PORTEES DE L'ARBRE.

Soulever l'arbre jusqu'au point où l'arbre et le coussinet inférieur (13) ne se touchent plus. Protéger l'arbre de tout mouvement involontaire.

Sortir le coussinet inférieur (13) de la partie inférieure du carter (21) et le retirer de l'arbre.

j) Démontage de l'étanchéité machine

Généralement il n'est pas nécessaire de démonter l'étanchéité machine (10) lors des travaux d'entretien.

Si pour certaines raisons, l'étanchéité doit être démontée, s'assurer que cette opération est uniquement effectuée à partir de l'intérieur de la machine. Desserrer les vis de séparation de l'étanchéité machine et retirer les vis de bride (7).

Les joints non-séparables peuvent être démontés uniquement après démontage du flasque palier ou de l'arbre.

Au cas où le joint est muni d'une garniture feutre, on peut remarquer quelques changements visibles, tels que : excès de graisse, noircissement du joint due aux changements de température. Même dans ce cas, il n'est pas nécessaire de renouveler la garniture feutre. Des changements de couleur risquent d'apparaître sur une nouvelle garniture, jusqu'à ce que le jeu du joint s'ajuste lors du fonctionnement.

2.4.8 - nettoyage et vérification

a) Nettoyage

ATTENTION :

N'UTILISER QUE DES DETERGENTS NON-AGRESSIFS TELS QUE PAR EXEMPLE

- VALVOLINE 150
- COMPOSES DE NETTOYAGE ALCALINS (PH 6 A 9, TEMPS DE REACTION COURT).

DANGER :

SUIVRE LES INSTRUCTIONS POUR L'UTILISATION DES DETERGENTS.

ATTENTION :

NE JAMAIS UTILISER DE LAINE OU DE CHIFFON POUR LE NETTOYAGE. LA PRESENCE DE RESIDUS DE CES MATIERES DANS LE PALIER RISQUE DE CONDUIRE A DES EXCES DE TEMPERATURE.

Nettoyer à fond les pièces suivantes :

- carter supérieur (1)
- carter inférieur (21)
- coussinet supérieur (11)
- coussinet inférieur (13)
- porte étanchéité supérieur et inférieur, les bagues d'étanchéité et la bague de remontée d'huile.

Nettoyage du refroidissement par l'eau (palier type EFW.. uniquement)

Vérifier l'état du réfrigérant (26).

Si le réfrigérant (26) est encrassé de boue d'huile :

Démonter le réfrigérant. Retirer l'encrassement en utilisant par exemple une brosse métallique.

Installer le réfrigérant (26) dans le palier.

b) Vérification d'usure

Effectuer une vérification visuelle de l'usure des pièces de palier. Le tableau suivant donne des informations sur les pièces qui doivent être remplacées en cas d'usure. Une évaluation correcte de l'usure, surtout au niveau des portées du coussinet de palier, demande beaucoup d'expérience. Si un doute persiste, remplacer les pièces usées par des pièces neuves.

Pièce	Usure	Procédures d'entretien
Coussinet	Rayure	Température de coussinet avant inspection : · sans hausse ne pas changer · avec hausse à changer
	Garniture métal blanc endommagée	Coussinet à changer
	Vagues sur le métal blanc	Coussinet à changer
Joint d'arbre	Chicanes cassées ou endommagées	Etanchéité à changer
Bague d'huile	Modification visible de la forme géométrique (rondeur, planéité)	Bague de remonté d'huile à changer

ALTERNATEURS

DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES

c) Vérification d'isolation (uniquement pour palier isolé)

Vérifier la couche d'isolation du siège sphérique (14) des parties supérieure (1) et inférieure (21) du carter. En cas de dommage, contacter ACEO.

2.4.9 - montage du palier

ATTENTION :

ENLEVER TOUTES LES IMPURETES OU AUTRES OBJETS TELS QUE VIS, ECROUS, ETC. DE L'INTERIEUR DU PALIER. S'ILS RESTENT A L'INTERIEUR, ILS RISQUENT D'ENDOMMAGER LE PALIER. RECOUVRIR LE PALIER OUVERT LORS DES PAUSES.

ATTENTION :

EFFECTUER TOUTES LES OPERATIONS DE MONTAGE SANS FORCER.

ATTENTION :

UTILISER UN COMPOSE LIQUIDE DE BLOCAGE DE VIS (EX. LOCTITE 242) POUR TOUTES LES VIS DE CARTER, DE SEPARATION ET DE BRIDE.

a) Montage du coussinet inférieur

Appliquer de l'huile sur le siège sphérique (14) dans la partie inférieure du carter (21) et sur les portées de l'arbre. Utiliser le même type d'huile qu'indiqué pour le fonctionnement de palier (voir plaque signalétique).

Placer la partie inférieure du coussinet (13) sur la portée de l'arbre. Tourner la partie inférieure du coussinet (13) dans la partie inférieure du carter (21) avec les surfaces de plan de joint des deux parties parfaitement alignées.

Au cas où le coussinet inférieur ne tourne pas facilement, vérifier la position de l'arbre et l'alignement du carter de palier.

ATTENTION : (uniquement pour paliers EF..K)

CES OPERATIONS DOIVENT ETRE EFFECTUEES AVEC LE PLUS GRAND SOIN. LES PARTIES DE BUTEE DU COUSSINET INFERIEUR NE DOIVENT PAS ETRE ENDOMMAGEES.

Abaisser l'arbre jusqu'à ce qu'il repose sur le coussinet inférieur (13).

b) Montage de l'étanchéité côté machine

L'étanchéité d'arbre côté machine est une chicane flottante standard. La rainure de joint intégrée se trouve dans les parties supérieure et inférieure du carter.

DANGER :

LORS DU MONTAGE, MAINTENIR FERMEMENT LES EXTREMITES DU RESSORT (38) POUR EVITER QU'ELLES NE SE RELACHENT BRUSQUEMENT, CE QUI POURRAIT CAUSER DES BLESSURES !

Vérifier le mouvement de la chicane flottante sur l'arbre dans la partie située à l'extérieur du carter :

Placer le ressort (38) autour de l'arbre et crocheter les deux extrémités entre elles.

Placer les deux moitiés du joint (41) et (42) sur l'arbre.

Placer le ressort (38) dans la rainure (39).

Tourner la chicane flottante sur l'arbre.

ATTENTION :

LA CHICANE FLOTTANTE DOIT TOURNER FACILEMENT SUR L'ARBRE. UN JOINT BLOQUE RISQUE D'ENTRAINER UNE SURCHAUFFE LORS DU FONCTIONNEMENT VOIRE L'USURE DE L'ARBRE.

Si la chicane flottante se bloque, la démonter de l'arbre. Retirer avec soin les parties usées de l'étanchéité, en utilisant du papier-émeri.

Démonter la chicane flottante.

Appliquer du Curil T sur les surfaces de guide de la rainure de joint intégrée dans la partie inférieure du carter.

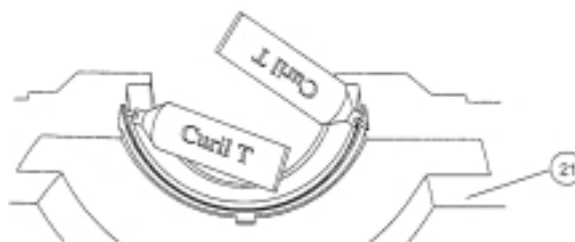


Illustration 2 : Revêtement de Curil T sur la rainure de joint intégrée.

Appliquer une couche uniforme de Curil T sur les surfaces de joint et de séparation des deux moitiés du joint (41) et (42).

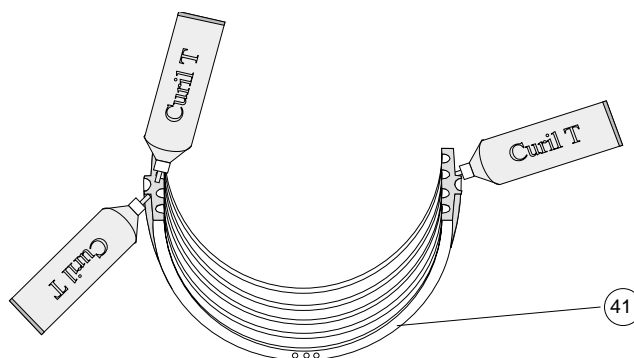


Illustration 3 : Revêtement de Curil T sur la chicane flottante.

Suivre les instructions pour l'utilisation de Curil T.

Placer la partie inférieure de la chicane (41) avec les labyrinthes sur l'arbre.

Les trous de retour d'huile côté palier doivent être libres.

Insérer le joint dans la rainure du carter en le tournant dans le sens inverse à la goupille anti-rotation jusqu'à ce que les plan de joint de la partie inférieure du carter et de la partie inférieure du joint soient l'un en face de l'autre.

Enlever le reste du Curil T.

Pousser le crochet à ressort dans la rainure de joint intégrée entre la partie inférieure du carter et le joint jusqu'à ce que les deux extrémités dépassent du plan de joint.

Placer la partie supérieure du joint avec la came en face de l'intérieur du palier sur la partie inférieure du joint.

Etirer le ressort jusqu'à ce que les deux extrémités puissent être crochétées.

ALTERNATEURS

DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES

c) Installation de la bague d'huile

Ouvrir les deux séparations de la bague d'huile (33) en desserrant et en retirant les vis (36). Séparer avec soin les deux moitiés de la bague de remontée d'huile (33) sans utiliser d'outils ou autre matériel.

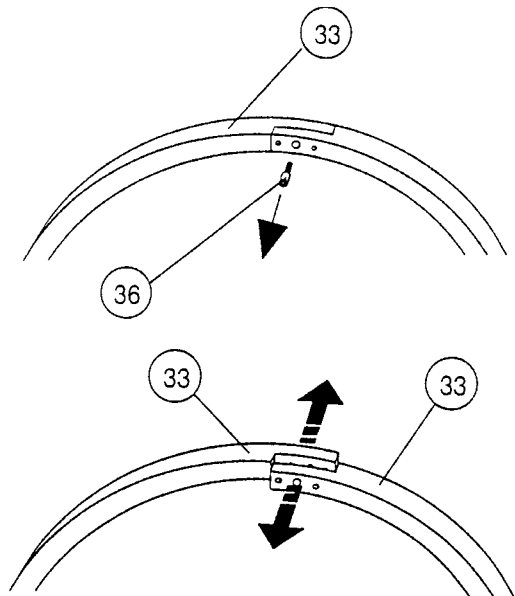


Illustration 4 : Ouverture de la bague de remontée d'huile. Placer les deux moitiés de la bague de remontée d'huile dans la rainure du coussinet inférieur (13) en entourant l'arbre. Appuyer la goupille de positionnement (34) de chaque demi bague dans le trou correspondant (35). Ajuster les deux moitiés de la bague de remontée d'huile jusqu'à ce que les plans de joint soient l'un en face de l'autre.

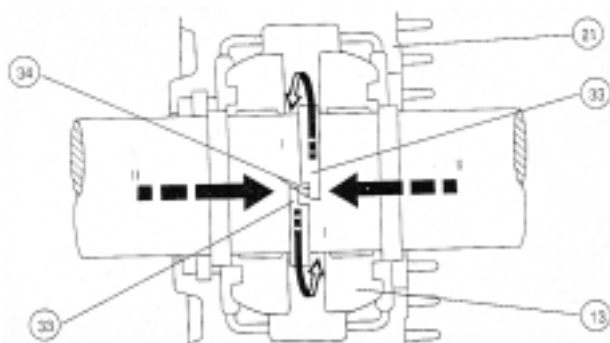


Illustration 5 : Installation de la bague de remontée d'huile.

Serrer les vis (36) en utilisant les couples suivants :

Taille de palier	14	18	22	28
Couple [Nm]	1,4	2,7	2,7	2,7

d) Montage du coussinet supérieur

Appliquer de l'huile sur les portées de l'arbre. Utiliser le même type d'huile qu'indiqué pour le fonctionnement du palier (voir plaque signalétique).

Vérifier que les nombres gravés (15) sur les parties inférieure et supérieure du coussinet correspondent.

Placer la partie supérieure du coussinet (11) sur l'arbre; les deux nombres gravés (15) doivent être du même côté.

ATTENTION :

UN COUSSINET INCORRECTEMENT PLACÉ RISQUE DE BLOQUER L'ARBRE ET D'ENDOMMAGER AINSI L'ARBRE ET LE PALIER.

ATTENTION : (POUR PALIERS TYPE EF..K UNIQUEMENT)

PLACER SOIGNEUSEMENT LA PARTIE SUPÉRIEURE DU COUSSINET SUR L'ARBRE. LES PARTIES DE BUTÉE DE LA PARTIE SUPÉRIEURE DU COUSSINET NE DOIVENT PAS ÊTRE ENDOMMAGÉES.

Serrer les vis de séparation (19) en utilisant les couples suivants :

Taille de palier	14	18	22	28
Couple [Nm]	20	69	69	170

Vérifier le plan de joint du coussinet de palier en utilisant une jauge d'épaisseur. L'espace de séparation doit être inférieur à 0,05 mm. Si cet espace est supérieur, démonter les parties supérieure et inférieure (11) et (13) du coussinet.

Vérifier la mobilité de la bague d'huile (33).

Palier marine uniquement :

Un guidage dans la partie supérieure du coussinet assure le fonctionnement de la bague de remontée d'huile.

Vérifier la mobilité de la bague d'huile (33) dans le guidage.

e) Fermeture du palier

Vérifier l'alignement réel du coussinet (11) et (13) et de la partie inférieure (21) du carter.

La goupille de positionnement (3) dans la partie supérieure du carter se place dans le trou correspondant (2). Le coussinet de palier se place alors correctement.

Vérifier que les nombres gravés (20) sur les parties inférieure et supérieure du carter correspondent.

Nettoyer les surfaces de séparation des parties supérieure et inférieure (1) et (21) du carter.

Appliquer du Curil T sur la totalité de la surface de plan de joint de la partie inférieure (21) du carter.

Suivre les instructions pour l'utilisation du Curil T.

Placer soigneusement la partie supérieure du carter dans le flasque support palier de la machine, sans toucher les joints ou le coussinet de palier.

Abaissier verticalement la partie supérieure du carter (1) sur la partie inférieure du carter (21). Abaissier la partie supérieure du carter (1) jusqu'à ce que la ligne de plan de joint du carter ne soit plus visible.

Frapper légèrement la partie inférieure du carter (21) avec un marteau nylon pour bien aligner le siège sphérique.

Insérer les vis de plan de joint (12). Les serrer de façon à pouvoir les défaire à la main. Insérer les vis de bride (8). Les serrer en utilisant les couples suivants :

Taille de palier	14	18	22	28
Couple [Nm]	170	330	570	1150

Serrer les vis de plan de joint (12) du carter en travers en utilisant les mêmes couples.

ALTERNATEURS

DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES

f) Montage des étanchéités côté extérieur type 10

DANGER :

LORS DU MONTAGE, MAINTENIR FERMEMENT LES EXTREMITES DU RESSORT (38) POUR EVITER QU'ELLES NE SE RELACHENT BRUSQUEMENT, CE QUI POURRAIT CAUSER DES BLESSURES !

Vérifier le mouvement de la chicane flottante sur l'arbre dans le porte étanchéité situé à l'extérieur du carter.

Placer le ressort (38) autour de l'arbre et crocheter les deux extrémités entre elles.

Placer les deux moitiés de l'étanchéité (41) et (42) sur l'arbre.

Placer le ressort (38) dans la rainure (39).

Tourner la chicane flottante sur l'arbre.

ATTENTION :

LA CHICANE FLOTTANTE DOIT TOURNER FACILEMENT SUR L'ARBRE. UN JOINT BLOQUE RISQUE D'ENTRAINER UNE SURCHAUFFE LORS DU FONCTIONNEMENT VOIRE L'USURE DE L'ARBRE.

Si la chicane flottante se bloque, la démonter de l'arbre. Retirer avec soin les pièces usées du joint, en utilisant du papier-émeri ou un racleur.

Démonter la chicane flottante.

Appliquer une couche uniforme de Curil T sur les surfaces de joint et de séparation des deux moitiés du joint (41) et (42).

Suivre les instructions pour l'utilisation du Curil T.

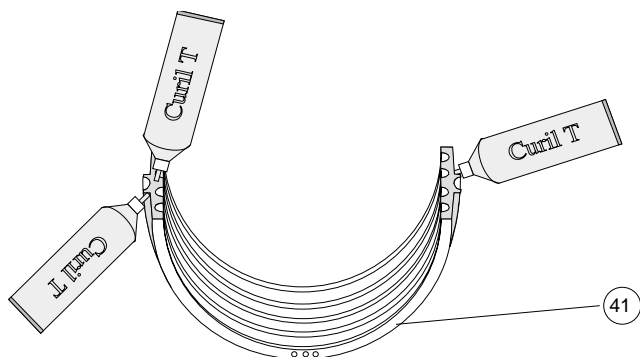


Illustration 6 : Application de Curil T sur l'étanchéité

Appuyer la partie inférieure du joint (41) contre l'arbre.

Placer la partie supérieure du joint (42) sur l'arbre et aligner les deux moitiés du joint entre elles.

Placer le ressort (38) dans la rainure (39) et l'étirer jusqu'à ce que les deux extrémités puissent se crocheter.

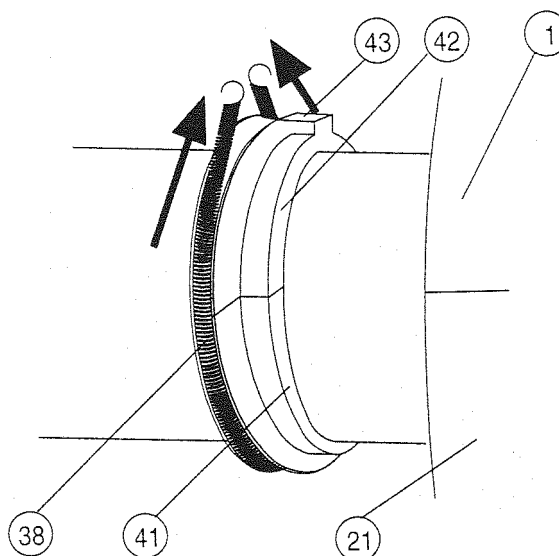


Illustration 7 : Montage de l'étanchéité.

Aligner le plan de joint de la chicane flottante avec le plan de joint du porte-joint.

Vérifier que les nombres gravés (45) et (47) sur les parties supérieure et inférieure du porte-joint (37) et (40) correspondent.

Nettoyer les éléments suivants :

les plans de joint des parties supérieure (37) et inférieure (40) des étanchéités; le porte-joint (rainure de la chicane flottante, surfaces de bride) les surfaces de bride du carter.

Appliquer une couche uniforme de Curil T sur :

- les surfaces latérales de la rainure au niveau des parties supérieure (37) et inférieure (40) du porte-joint,
- les surfaces de bride des parties supérieure (37) et inférieure (40) du porte-joint carter,
- les surfaces de séparation de la partie inférieure du porte-joint (40).

Suivre les instructions pour l'utilisation du Curil T.

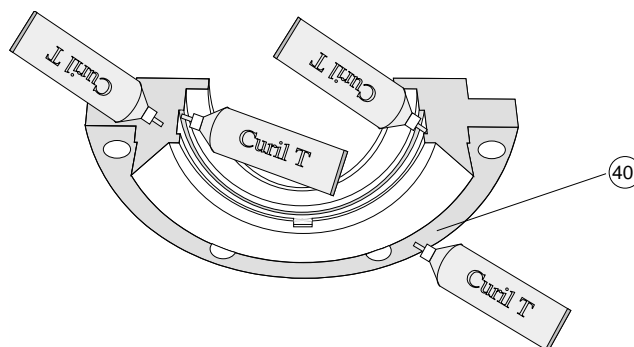


Illustration 8 : Application de Curil T sur le porte-joint.

Placer la partie supérieure du porte-joint (37) sur la partie supérieure du joint (42). Appuyer la partie inférieure (40) du porte-joint contre celle-ci. Pousser entièrement l'étanchéité d'arbre dans le carter.

ALTERNATEURS

DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES

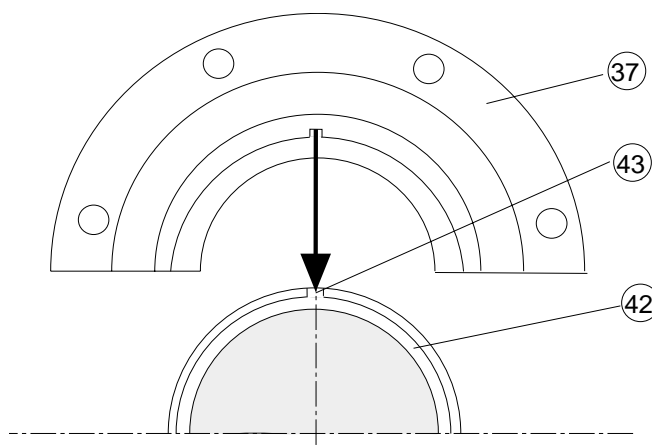


Illustration 9 : Montage du porte-joint.

Aligner les plans de joint du porte-joint et du carter.
Serrer les vis (44) en utilisant les couples suivants :

Taille de palier	14	18	22	28
Couple [Nm]	8	20	20	20

g) Montage des étanchéités côté extérieur type 20

Vérifier que les chiffres frappés sur la partie supérieure (48) et inférieure (52) de l'étanchéité rigide correspondent.

Nettoyer les surfaces de:

de contact des deux parties (48 et 52) de l'étanchéité rigide
la surface de plan de joint des deux parties 48 et 52) de l'étanchéité rigide à chicanes

les surfaces de contact du corps de palier

Appliquer une couche de Curil T sur les parties suivantes :

les surfaces de contact des deux parties (48 et 52) de l'étanchéité rigide à chicanes

les plans de joint de la partie inférieure (52) de l'étanchéité rigide à chicanes.

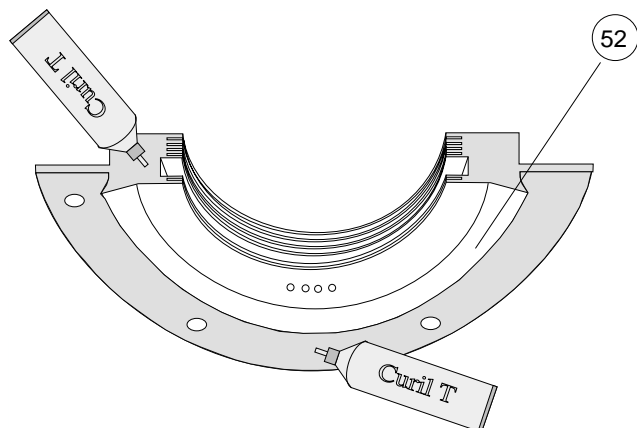


Illustration 10: Enduire l'étanchéité rigide à chicanes de Curil T.

Poser la partie supérieure (48) de l'étanchéité rigide sur l'arbre et amener la partie inférieure (52) par dessous.
Introduire l'étanchéité complète dans le corps de palier.

Serrer les vis de plan de joint (50)

Aligner le plan de joint de l'étanchéité rigide et le plan de joint du corps de palier.

ATTENTION :

PRESSER L'ETANCHEITE RIGIDE CONTRE L'ARBRE DU BAS VERS LE HAUT.

Régler la position de l'étanchéité rigide de telle façon que le jeu "f" entre arbre et étanchéité soit le même au niveau du plan de joint.

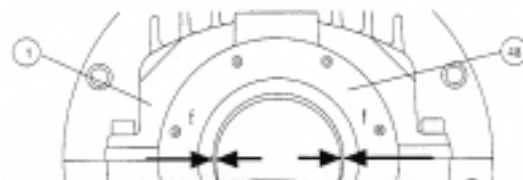


Illustration 11: Réglage de position de l'étanchéité rigide.

Serrer les vis de fixation (49) aux couples suivants :

Taille de palier	14	18	22	28
Couple [Nm]	8	20	20	20

h) Montage des patins de butée RD-; paliers type E...A

Nettoyer les parties inférieures et supérieures de la bague support et tous les patins butée

Contrôler visuellement toute trace de détériorations.

Effectuer le montage des pièces de butée supérieure (6) et inférieure (27) sur les coussinets en fonction des instructions suivantes :

De chaque côté de la partie supérieure, un patin butée est équipé d'un perçage pour le logement d'une sonde de température (mesure de la température de butée).

Pour monter le patin butée correctement procéder comme il suit :

Trouver la position du trou de positionnement (38) sur la partie supérieure de la bague support.(39). Monter le patin de butée RD (42) avec la goupille anti rotation (43) dans la réserve correspondante (37)

Monter tous les patins RD (42) dans les réserves correspondantes (37) des demi coussinets inférieur et supérieur.(6), (27).

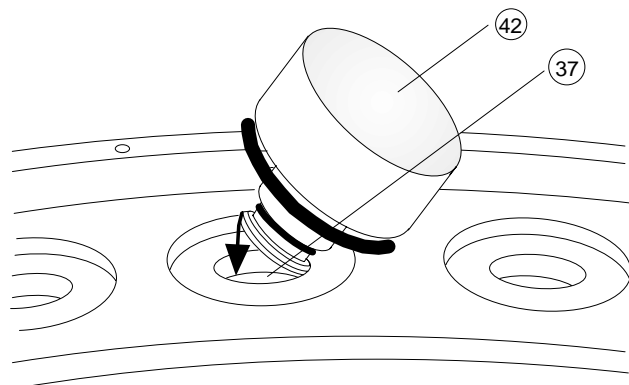


Figure 1 : Montage des patins butée RD

Placer la partie supérieure de la bague support (39) sur le demi coussinet supérieur (6) en montant la goupille anti rotation (43) dans le trou de positionnement (38). Ajuster le

ALTERNATEURS

DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES

plan de joint de la bague support (39) avec le plan de joint du coussinet (6).

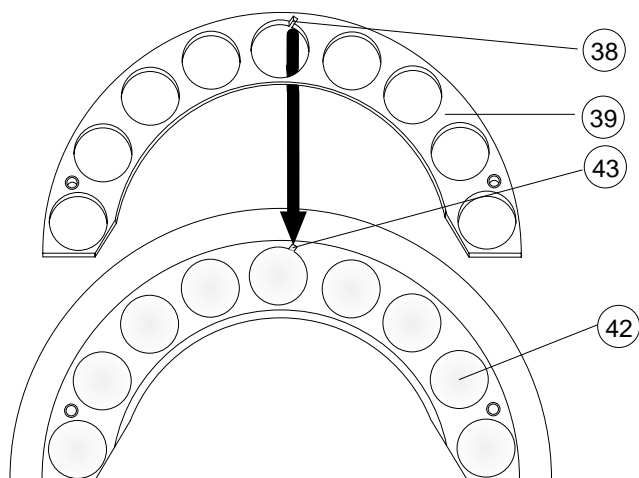


Figure 2 : Montage de la bague support

Serrer les vis (40) au couple suivant :

Taille de palier	14	18	22	28
Vis	M5	M6	M8	M10
Couple [Nm]	2,7	8	20	40

Placer la partie inférieure de la bague support (41) sur le demi coussinet inférieur (27). Ajuster les plans de joint Serrer les vis (40) au couple donné ci-dessus.

Contrôler la mobilité de tous les patins de butée RD (42). En cas de blocage des patins ré-aligner les parties supérieure et inférieure de la bague support (39) et (41).

ATTENTION :

UNE MOBILITE INSUFFISANTE DES PATINS DE BUTEE RD ENTRAINDERAIT LA DESTRUCTION DU PALIER.

L'ensemble des demi-coussinets supérieurs et inférieurs sont prêts à être montés.

2.4.10 - traitement d'une fuite d'huile

Une fuite d'huile risque de se produire dans les paliers lisses si certaines mesures ne sont pas prises.

a) Palier autonome

- Le niveau d'huile est-il correct? (voir paragraphe 2.4.6.a)
- Le palier lisse est-il en dépression? (voir paragraphe 2.4.5.d). Si le niveau de dépression est anormal, ajouter un écran de protection.
- La fuite est-elle située au niveau du plan de joint ? Nettoyer avec soin les plans de joint à l'aide d'un solvant; Appliquer la pâte d'étanchéité (voir paragraphe 2.4.6) au moment du remontage (voir paragraphe 2.4.7).

b) Palier à circulation d'huile

- Tous les renseignements et instructions concernant les paliers autonomes s'appliquent.
 - Le débit d'huile est-il correct (pour les données, voir Section 1) ?
- Pour régler le débit d'huile, voir le paragraphe "Mise en service des paliers lisses".

- Le palier lisse est-il sous pression ?

Pour mesurer, voir le paragraphe "Entretien des paliers lisses". Cette pression vient très certainement du circuit de retour d'huile. Vérifier le circuit de retour d'huile (voir paragraphe 2.4.5.c). La contre-pression peut souvent être éliminée en insérant un effet de siphon sur la ligne de retour huile (s'assurer alors que la modification du circuit ne gêne pas le débit de retour d'huile).

2.4.11 - dispositifs de protection de palier lisse

a) Voyant de niveau

Un voyant est placé sur chaque carter de palier (à gauche ou à droite). La méthode de régulation de niveau est décrite au paragraphe 2.4.6.

b) Thermomètre carter d'huile (en option)

Le thermomètre d'huile donne la température de l'huile du carter.

La température d'huile carter enregistrée doit rester inférieure à 85°C.

c) Thermostat ou sonde (en option)

La température d'huile carter enregistrée, pendant le fonctionnement normal de la machine, doit rester inférieure à 85°C.

La température coussinet enregistrée, pendant le fonctionnement normal de la machine, doit rester inférieure à 90°C.

Température coussinet ; Points d'alarme et d'arrêt :

- alarme 95°C (203°F)
- arrêt 100°C (212°F)

Température carter ; Points d'alarme et d'arrêt :

- alarme 85°C (185°F)
- arrêt 90°C (194°F)

Pour améliorer la protection de la machine le niveau de réglage d'alarme et arrêt peuvent être réduit en fonction des conditions réelles du site:

Temperature d'Alarme (*) = Temp site max + 5 °K

Temperature d'Arrêt (*) = Temperature d'Alarme + 5 °K

(*)Temp site max : Température des sondes palier

mesurées sur site dans les conditions les plus défavorables.
Ex : un palier atteint 80°C dans les conditions les plus défavorables du site.

Régler le point d'alarme à 85°C au lieu des 95°C indiqués précédemment.

Régler le point d'arrêt à 90°C au lieu des 100°C indiqués précédemment.

d) Pompe de prégraissage (en option)

Une pompe aspire l'huile en partie basse du carter de palier et la verse sur la partie haute du coussinet.

Cette pompe permet d'améliorer l'efficacité du graissage lors du fonctionnement à de très petites vitesses et en période de démarrage.

Vérifier le branchement électrique du moteur de pompe pour s'assurer du sens de rotation (le sens de rotation est indiqué sur la pompe).

La pompe doit être mise en opération quelques secondes avant le démarrage de l'alternateur (fonction de pré graissage) et arrêtée dès que la vitesse de rotation de la ligne d'arbre dépasse 200 t/min.

ALTERNATEURS

DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES

Pour les applications à arrêt lent (temps dépassant 5 minutes; eg: turbine à vapeur, turbine hydraulique) La pompe doit être mise en route dès que la vitesse de rotation de la ligne d'arbre descend en dessous de 200 t/min

La pompe doit être mise en opération en continu pendant les périodes de virage de la ligne d'arbre (ex : maintenance du moteur diesel).

2.5 - réfrigérant

2.5.1 - description du réfrigérant

a) Généralités

Le réfrigérant a pour but d'éliminer les pertes calorifiques de la machine (mécaniques, ohmiques, etc.). L'échangeur est situé sur la partie supérieure de la machine.

Fonctionnement normal :

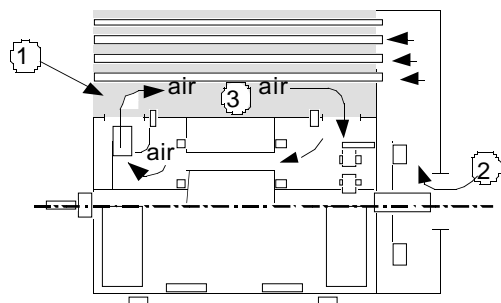
L'air interne à la machine électrique passe à travers l'échangeur en transférant les calories. L'air retourne ensuite à la machine électrique.

b) Description des échangeurs air-air

L'air de refroidissement interne est pulsé par un ventilateur fixé à l'arbre de la machine. L'air interne circule à travers la machine et le réfrigérant en circuit fermé.

La circulation d'air externe peut être créée par ventilation propre (machine classe IC 5 A1 A1) ou par ventilation séparée (machine classe IC 5 A1 A7).

Ex : machine classe IC 5 A1 A1.



1 - Echangeur Air-Air

2 - Air extérieur

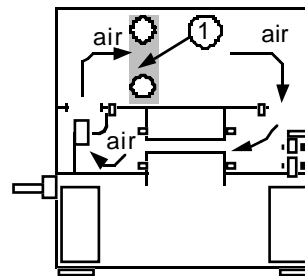
3 - Air Intérieur

Le réfrigérant comprend un caisson principal constitué d'une batterie de tubes, et d'un caisson d'extrémité guide d'air avec son ventilateur.

c) Description de l'échangeur air/eau double tube

L'air de refroidissement interne est pulsé par un ventilateur fixé à l'arbre de la machine. L'air interne circule à travers la machine et le réfrigérant en circuit fermé. La circulation d'air interne peut être créée par ventilation propre (machine classe IC 8 A1 W7) ou par ventilation séparée (machine classe IC 8 A6 W7)).

Ex : machine classe IC 8 A1 W7



1- Echangeur Air-Eau

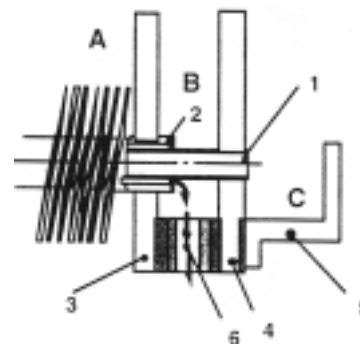
La technique "double tube" empêche le circuit de refroidissement d'être affecté par une éventuelle fuite d'eau. Ce double tube offre un niveau de sécurité élevé. En cas de fuite, l'eau passe de l'intérieur du tube interne à l'espace coaxial situé entre les deux tubes. L'eau est drainée axialement vers une chambre de fuite où elle peut activer un détecteur.

Un échangeur se compose d'un ensemble aileté contenant :

- un cadre acier,
- un bloc aileté serti mécaniquement sur les tubes.

Le faisceau de tubes est dudgeonné dans les plaques (pièces 3 et 4)

La distribution d'eau dans les tubes se fait grâce à deux boîtes à eau amovibles (pièce 5). Une boîte est munie de manchettes pour le raccord aux lignes d'entrée et de sortie d'eau. Des joints néoprène permettent l'étanchéité entre les boîtes et les plaques.



1 - Tube interne simple

2 - Tube externe à cannelures internes et à ailettes externes

3 - Plaque interne

4 - Plaque externe

5 - Boîte à eau

6 - Ecoulement des fuites

A - Air

B - Fuites

C - Eau

d) Description de l'échangeur air/eau simple tube

L'air de refroidissement interne est pulsé par un ventilateur fixé à l'arbre de la machine. L'air interne circule à travers la machine et le réfrigérant en circuit fermé. La circulation d'air interne peut être créée par ventilation propre (machine classe IC 8 A1 W7) ou par ventilation séparée (machine classe IC 8 A6 W7).

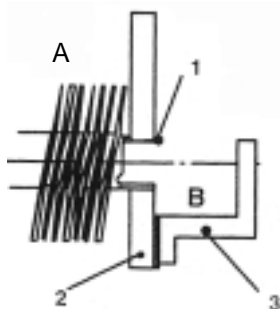
ALTERNATEURS

DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES

Un échangeur se compose d'un ensemble aileté contenant :

- un cadre acier,
- un bloc aileté serti mécaniquement sur les tubes,
- le faisceau de tubes est dudgeonné dans les plaques.

La distribution d'eau dans les tubes se fait grâce à deux boîtes à eau. L'une des boîtes est munie de manchettes pour le raccord aux lignes d'entrée et de sortie d'eau. Des joints néoprène permettent l'étanchéité entre les boîtes et les plaques.



- 1 - Tube aileté
- 2 - Plaque
- 3 - Boîte à eau

A - Air

B - Eau

2.5.2 - mise en service du réfrigérant

a) Généralités

S'assurer que les dispositifs de sécurité fonctionnent correctement.

Brancher les lignes d'alimentation et de retour d'eau

Remplir d'eau, en purgeant soigneusement le circuit.

ATTENTION : (machine avec motoventilation uniquement)

NOUS RECOMMANDONS DE VERIFIER LE BON FONCTIONNEMENT DU VENTILATEUR (ABSENCE DE FROTTEMENT ET DE BLOCAGE).

ATTENTION :

AVANT LA MISE EN SERVICE, VERIFIER LA PROPRETE DES AILETTES DU REFRIGERANT.

Démarrer la machine (si les autres sous-ensembles le permettent).

Charger la machine(KVA); régler le débit d'eau pour obtenir le débit mentionné (voir Section 1).

Vérifier l'étanchéité des lignes et de l'échangeur.

Vérifier que les températures correspondent aux températures recommandées.

2.5.3 - entretien de l'hydoréfrigérant

a) Généralités

Un encrassement progressif du réfrigérant se traduira par une augmentation progressive de la température de bobinage.

La fréquence de nettoyage dépend essentiellement de la pureté de l'eau utilisée.

En cas d'utilisation d'eau perdue à risque (ex : eau de rivière avec algues traversant directement l'échangeur), nous recommandons au moins une inspection des tubes après un

an de fonctionnement. Les interventions suivantes seront planifiées en fonction du niveau d'encrassement observé.

En cas d'utilisation d'eau traitée (circuit fermé), le nettoyage interne du réfrigérant n'est généralement pas nécessaire.

b) Nettoyage

Arrêter la machine.

Couper l'alimentation électrique en isolant les lignes d'entrée et de sortie. Purger l'eau.

Débrancher le capteur de fuite (option avec réfrigérant double tube) et s'assurer qu'il n'y a pas de fuite.

Enlever les boîtes à eau de chaque côté du réfrigérant.

Rincer et brosser chaque boîte.

REMARQUE :

Ne pas utiliser une brosse en fil de fer dur sous peine d'enlever la couche d'oxydation protectrice qui s'est formée sur la surface des boîtes. Nettoyer chaque tube à l'aide d'un racleur en métal. Rincer à l'eau douce.

Laisser la chambre de fuite sèche (réfrigérant double tube uniquement).

Changer les joints plats des boîtes à eau.

c) Détection de fuite pour un échangeur double tube

Si une fuite est détectée, il est nécessaire d'en déterminer immédiatement l'origine et de la réparer.

Enlever les deux boîtes à eau, appliquer une légère pression positive dans la chambre de fuite et entre les deux tubes (concerne seulement les réfrigérants double tube).

Si un tube est endommagé, le boucher aux DEUX extrémités.

Utiliser un bouchon conique. Utiliser de préférence un bouchon de bronze d'aluminium résistant à l'eau salée ou un bouchon en matière synthétique.

2.5.4 - dépose du réfrigérant

a) Dépose du réfrigérant

Le réfrigérant est glissé dans son caisson. Il est possible de retirer le réfrigérant du caisson sans enlever les boîtes à eau.

Le réfrigérant est attaché au caisson par une série de vis sur le caisson.

Retirer les tuyaux d'alimentation et de retour d'eau.

Prévoir deux supports pour maintenir le réfrigérant à sa sortie du caisson.

Retirer le réfrigérant à l'aide d'élingues qui peuvent être attachées aux brides de sortie d'eau.

b) Remontage du réfrigérant

Effectuer les opérations de dépose du réfrigérant en sens inverse. Veiller à pousser le réfrigérant à fond dans son caisson avant de serrer les vis d'attache du réfrigérant au caisson.

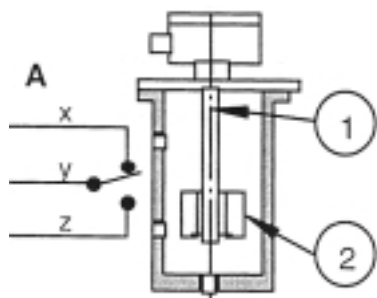
2.5.5 - dispositifs de protection du réfrigérant

a) Détection de fuite (système à flotteur)

Un flotteur magnétique active un commutateur situé dans la tige guide.

ALTERNATEURS

DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES



1 - Tige guide

2 - Flotteur magnétique

A - Contact sec

x - Bleu

y - Brun

z - Noir

2.6 - filtres à air

2.6.1 - nettoyage

a) Fréquence de nettoyage du filtre à air

La fréquence de nettoyage dépend des conditions du site et peut varier considérablement.

Le nettoyage du filtre est nécessaire si la température du bobinage de stator enregistrée (à l'aide des sondes du bobinage stator) indique une hausse de température anormale.

b) Procédure de nettoyage du filtre à air

Le filtre (plat ou cylindrique) est plongé dans un réservoir d'eau froide ou chaude (dont la température est inférieure à 50°C). Utiliser un mélange eau/détergent.

Remuer doucement le filtre pour s'assurer que l'eau circule à travers le filtre dans les deux sens.

Lorsque le filtre est propre, le rincer à l'eau claire.

Egoutter le filtre correctement (il ne doit plus y avoir de formation de gouttelettes).

Replacer le filtre sur la machine.

ATTENTION :

NE PAS UTILISER D'EAU DONT LA TEMPERATURE EST SUPERIEURE A 50°C, NE PAS UTILISER DE SOLVANTS.

REMARQUE :

Ne pas nettoyer le filtre à l'air comprimé. Cette procédure risque de réduire l'efficacité du filtre.

2.7 - boîte à bornes

2.7.1 - description

Utiliser le schéma de boîte à bornes joint.

La boîte à bornes principale de la machine est située sur la partie supérieure de la machine.

Les câbles de neutre et phase sont raccordés aux bornes, une borne par phase et une borne par ligne de neutre. Voir schéma "Boîte à bornes".

Les ouvertures permettent l'accès aux bornes.

Les plaques de presse-étoupe sont faites de matériaux non-magnétiques afin d'éviter les courants de circulation.

Le raccordement des accessoires est fait sur borniers. Utiliser un tournevis de 5 mm maximum pour travailler sur les vis de blocage. Voir le schéma "Protection machine".

Si des accessoires doivent être ajoutés à la boîte à bornes (transformateurs de courant, transformateurs de tension, shunts etc.) voir le chapitre concernant l'installation.

2.7.2 - platine d'excitation

a) Platine de compoundage (dans le cas d'un régulateur compound)

La platine de compoundage est située dans la boîte à bornes. Les trois transformateurs de courant (TI 01, TI 02, TI 03), fixés dans la boîte à bornes liés aux trois conducteurs de puissance, alimentent la platine de compoundage.

Les ponts redresseurs (CR 01, CR 02) rectifient le courant alternatif provenant de ces trois transformateurs.

Un circuit RC (R 01, C 01) sert de filtre ; CR 03 protège le système contre les pointes de surtension.

R 02 est un ensemble de deux résistances réglables (réglées en usine). Consulter le manuel du régulateur de tension.

L 01 est un bobinage réglable à auto-induction comprenant trois bobines. Les différentes positions des cavaliers sont représentées sur une plaque attachée à la self. L 01 est réglé pour fournir l'excitation à vide. Consulter le manuel du régulateur de tension.

b) Platine de Correcteur de court-circuit (dans le cas d'un régulateur shunt + booster)

Le correcteur de court-circuit est situé dans la boîte à bornes. Les trois transformateurs de courant TI 01, TI 02 et TI 03, liés aux trois conducteurs de puissance, alimentent le correcteur de court-circuit.

Les ponts redresseurs (CR 01, CR 02) rectifient le courant alternatif provenant de ces trois transformateurs.

Un circuit RC (R 01, C 01) sert de filtre. CR 03 protège le système contre les pointes de surtension.

R 02 est un ensemble de deux résistances réglables (réglées en usine). Consulter le manuel du régulateur de tension, paragraphe "Principe d'excitation-régulation".

2.7.3 - régulateur de tension automatique

Lorsque le régulateur de tension automatique est situé dans la boîte à bornes, il est fixé sur une plaque séparée, isolée de toute vibration au moyen d'amortisseurs.

Se reporter à la notice du régulateur de tension.

ATTENTION :

LES AMORTISSEURS DOIVENT ETRE VERIFIES PERIODIQUEMENT ET REMPLACES TOUS LES TROIS ANS.

2.7.4 - serrage des contacts électriques

Applicable pour filetages laiton

Filetage	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16
Couple [Nm]	2,5	4	8	20	35	57	87

ALTERNATEURS

REGULATEUR DE TENSION ET AUXILIAIRES EXTERNES

2.8 - dispositifs de protection

2.8.1 - dispositifs de protection stator

Voir "Protection du stator" au paragraphe 2.1.3.

2.8.2 - dispositifs de protection palier

Voir "Protection du roulement" au paragraphe 2.3.5 ou 2.4.10.

2.8.3 - dispositifs de protection réfrigérant

Voir "Sécurité du réfrigérant" au paragraphe 2.5.5.

3 - REGULATEUR DE TENSION ET AUXILIAIRES EXTERNES

Le manuel d'utilisation du régulateur peut être considéré comme un manuel à part, inclus dans le manuel d'utilisation de la machine.

2.9 - plaques signalétiques

2.9.1 - plaque signalétique principale

La plaque signalétique principale est fixée au stator. Elle donne les caractéristiques électriques du constructeur, le type de machine et son numéro de série.

Pour les machines équipées de roulements, la quantité de graisse, le type et la fréquence de graissage sont mentionnés.

2.9.2 - plaque signalétique de graissage

Les machines équipées de paliers lisses ont une plaque de lubrification fixée sur le flasque de palier. Elle indique :

La fréquence de changement d'huile; la capacité d'huile du roulement; la viscosité d'huile.

Les machines équipées de roulements ont une plaque de graissage fixée au stator, qui donne :

Le type de roulement; la fréquence de changement de graisse; la quantité de graisse.

2.9.3 - plaque de sens de rotation

Une flèche sur le palier côté accouplement indique le sens de rotation.

ALTERNATEURS

INSTALLATION

4 - INSTALLATION

4.1 - stockage

4.1.1 - lieu de stockage

La machine peut être stockée dans un lieu propre et sec qui n'est pas soumis à de brusques changements de température ou à une humidité élevée.

Le stockage à une température ambiante comprise entre +5 et +45° C est recommandé.

la machine ne doit pas être soumise à des vibrations.

4.1.2 - emballage maritime

La machine synchrone est hermétiquement scellée, puis soigneusement emballée dans une caisse en bois.

La rupture de la pellicule de protection hermétique dégage ACEO de sa garantie de stockage longue durée.

4.1.3 - déballage et installation

DANGER :

LES QUATRE CROCHETS DE LEVAGE DOIVENT ETRE UTILISES POUR SOULEVER LA MACHINE A L'AIDE D'ELINGUES (UN CROCHET A CHAQUE COIN DE LA MACHINE).

Les rotors des machines à paliers lisses et monopaliers sont bloqués lors du transport pour éviter tout mouvement. Retirer les barres de retenue. La barre de retenue est vissée au bout de l'arbre et au flasque avant.

Le bout de l'arbre est protégé contre la corrosion. Le nettoyer avant l'accouplement.

4.1.4 - précautions de stockage

Avant d'arrêter la machine pendant longtemps (plusieurs mois), il est essentiel de prendre plusieurs mesures préalables :

La résistance de chauffage doit toujours rester sous tension. Pour les réfrigérants à eau, le débit d'eau doit être coupé. Si l'eau n'est pas traitée et s'il y a possibilité de gel, l'échangeur doit être purgé.

Pour une machine ouverte, il est recommandé de fermer l'entrée et la sortie d'air.

Avant de redémarrer la machine, il faudra effectuer une inspection.

4.2 - installation de la machine électrique

4.2.1 - montage de l'accouplement (machine bipalier uniquement)

L'accouplement doit être équilibré séparément avant d'être monté sur l'arbre. Voir les instructions d'équilibrage au paragraphe 2.2.5.

Le serrage du demi-accouplement sur l'arbre de la machine électrique doit être choisi, par le metteur en groupe, de telle manière qu'un démontage ultérieur restera possible pour la maintenance (ex: changement de roulement, ...).

4.2.2 - fixation du stator

Quatre patins sur le stator permettent de fixer l'unité à un châssis.

Les vis de fixation doivent supporter les forces créées par les charges statiques et dynamiques.

La machine peut être positionnée au moyen de 4 goupilles. Ces goupilles facilitent le réaligement ultérieur. (l'utilisation des goupilles est optionnelle).

La machine peut être alignée au moyen de 4 vis vérin. Ces vis permettent de positionner la machine selon les différents axes.

4.3 - alignement de la machine

4.3.1 - généralités sur l'alignement

a) Généralités

L'alignement consiste à obtenir la coaxialité des arbres entraîné et entraînant pour les conditions standards de fonctionnement (machine en rotation, à sa température de fonctionnement).

La machine doit être alignée selon les consignes ACEO. Respecter aussi les consignes d'alignement du motoriste.

En chauffant la machine voit sa ligne d'arbre s'élever. Entre rotation et arrêt la position de l'arbre dans son palier est différente. L'élévation totale de la hauteur de l'axe se compose de l'élévation thermique et de l'élévation de l'arbre dans son palier.

ATTENTION :

L'ALIGNEMENT DOIT ETRE EFFECTUE EN TENANT COMPTE DES CORRECTIONS EVENTUELLES D'ELEVATION DE L'ARBRE.

Les positionnements des différentes pièces doivent être obtenus en insérant des cales sous les pattes machine.

Les machines bipalier sont montées avec roulements (à billes ou à rouleaux) ou paliers lisses. Le jeu axial des paliers (si la machine dispose de paliers lisses) doit être distribué aussi uniformément que possible, en tenant compte de l'extension thermique axiale. Les machines à roulement avec palier butée (machines standards) n'ont pas de jeu axial.

Les machines sont livrées avec le rotor mécaniquement centré (axialement et radialement) par rapport au stator.

ATTENTION :

LES NORMES D'ALIGNEMENT DES MOTORISTES SONT SOUVENT PLUS STRICTES QUE CELLES DEMANDEES PAR A.C.E.O.

b) Correction de l'élévation thermique

$$\Delta H \text{ (mm)} = \lambda_{(^\circ\text{K}^{-1})} \cdot H_{(m)} \cdot \Delta T_{(^\circ\text{K})}$$

$H_{(m)}$ = hauteur de l'axe de la machine

ΔT = élévation de la température du carter = 30°C

λ = coefficient de dilatation de l'acier = 0,012 °K⁻¹

ALTERNATEURS

INSTALLATION

c) Correction de l'élévation Arbre/Palier lisse

Pour les machines avec paliers lisses, on peut considérer que l'élévation de l'axe de l'arbre due au film d'huile est de l'ordre de 0,05 mm.

Calcul du déplacement exact de l'élévation due au film d'huile :

L'axe de l'arbre se déplace du point "1" au point "2".

Les informations suivantes correspondent à un sens de rotation anti-horaire de la machine. Machine fonctionnant à chaud ou à froid :



1 - Machine à l'arrêt

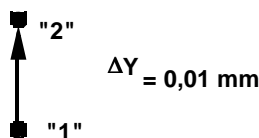
2 - Machine en rotation

$$xX = \left(\frac{\text{jeu}}{2} - \text{film d'huile}\right) \cdot \cos(\text{angle d'attitude})$$

$$y = \left(\frac{\text{jeu}}{2}\right) + \left(\frac{\text{jeu}}{2} - \text{film d'huile}\right) \cdot \sin(\text{angle d'attitude})$$

d) Correction de l'élévation Arbre/Palier roulement

Causée par élévation thermique du roulement



1 - Froid, en rotation ou arrêté

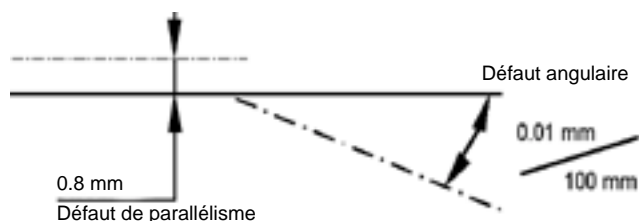
2 - Chaud, en rotation, ou arrêté

4.3.2 - alignement machine bipalier

a) machines sans jeu axial (standard)

L'alignement doit tenir compte des tolérances de l'accouplement. Un mauvais alignement, acceptable par l'accouplement, ne doit pas créer une surcharge sur le palier à la suite des efforts axiaux et radiaux hors des limites acceptables par le palier.

Lignage des arbres ; ne pas dépasser :



Pour vérifier l'alignement, il existe différentes méthodes : la méthode de la "double concentricité" est décrite dans le paragraphe "Procédure d'alignement".

b) machines avec jeu axial augmenté

L'alignement doit être effectué (tolérances de lignage) en utilisant la même méthode que pour une machine sans jeu axial.

ATTENTION :

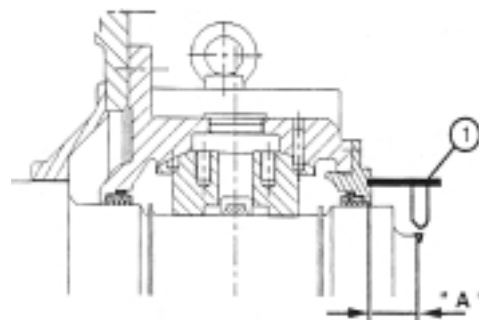
L'EMPLACEMENT AXIAL DU ROTOR DOIT ÊTRE VÉRIFIÉ POUR ÉVITER TOUT EFFORT AXIAL MAGNÉTIQUE.

ATTENTION :

LA POUSSÉE DU VENTILATEUR DE LA MACHINE ÉLECTRIQUE DOIT ÊTRE MAINTENUE PAR L'ACCOUPLEMENT.

Une aiguille fixée sur le palier côté accouplement doit faire face à une rainure usinée sur l'arbre. Si l'aiguille est absente, la distance "A" (distance entre la rainure et la première partie du palier) est inscrite sur l'arbre, ce qui permet la vérification.

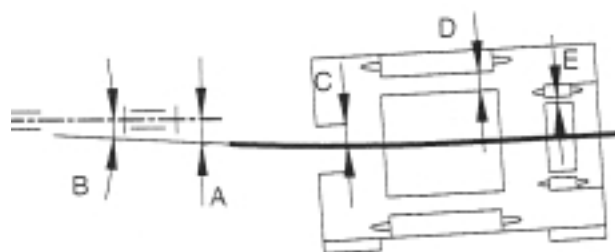
Exemple pour une machine à palier lisse :



4.3.3 - alignement machine monopalier

a) Généralités

L'alignement consiste aussi à s'assurer que le rotor de la machine synchrone est coaxial à son stator.



"A" et "B" définissent le lignage de la ligne d'arbre.

"D" et "E" définissent le lignage Stator par rapport au Rotor. De par construction il n'est utile que de contrôler "C".

ALTERNATEURS

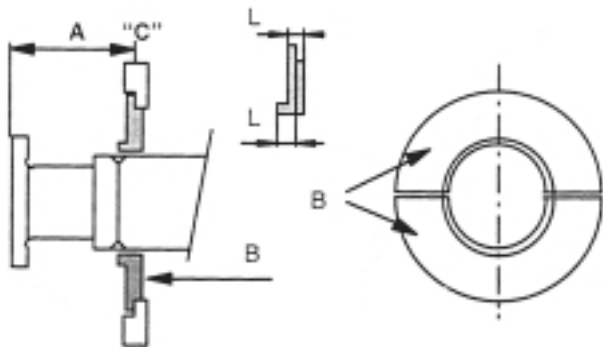
INSTALLATION

b) Machine monopalier sauf A56 à roulement

applicable toutes machines ; sauf A56 à roulement .

Il est essentiel de positionner le rotor axialement par rapport au stator afin d'obtenir un bon centrage magnétique du rotor dans le stator.

Les machines monopaliers sont livrées par l'usine ACEO avec le rotor centré mécaniquement (axialement et radialement) par rapport au stator.



Deux demi-coquilles (pièces B) montées sur la bride avant servent de palier avant pour le transport et l'installation. L'extérieur des demi-coquilles de centrage se trouve face à une rainure usinée sur l'arbre.

Ces demi-coquilles ont une symétrie de construction " $L = L$ ".

La longueur "A" indiquée sur le schéma est inscrite sur le bout d'arbre (permettant l'alignement en cas d'absence des pièces "B" ou de la rainure sur l'arbre).

La longueur "L" indiquée sur le schéma est inscrite sur le bout d'arbre.

Le côté "C" représente le côté usiné du palier.

Retirer la demi-coquille supérieure de centrage (pièce supérieure "B").

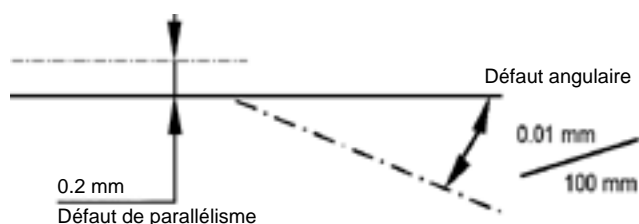
Fixer la machine électrique au centrage du système d'entraînement.

Retirer la demi-coquille inférieure du centrage (pièce inférieure "B").

Effectuer l'alignement en déplaçant la machine au moyen des vis vérins montées sur les patins stator (voir procédure d'alignement ci-dessous). Utiliser des cales afin d'obtenir un bon alignement.

Le centrage du rotor par rapport au stator doit être vérifié en mesurant la concentricité de l'arbre par rapport au palier avant. Quand les vis de fixation sont vissées à fond, la tolérance d'alignement rotor-stator doit être inférieure à 0,05 mm d'axe en axe (c'est-à-dire un relevé de 0,1 mm).

Lignage des arbres ; ne pas dépasser :



Vérifier le positionnement axial du rotor par rapport au stator. Pour cette vérification, utiliser une demi-coquille retournée (pièce "B") (utilisation de la symétrie " $L = L$ " de la pièce) comme cale. L'extérieur de la cale (pièce "B") doit faire face à la rainure usinée sur l'arbre avec une tolérance de ± 1 mm. Monter les plaques de fermeture en remplaçant les demi-coquilles de transport (livrées séparément avec la machine) pour éviter l'introduction de corps étrangers dans la machine. S'assurer que les plaques de fermeture sont correctement centrées par rapport à l'arbre.

c) Machine monopalier A56 roulement, uniquement

Il est essentiel de positionner le rotor axialement par rapport au stator afin d'obtenir un bon centrage magnétique du rotor dans le stator.

Les machines monopaliers sont livrés par l'usine ACEO avec le rotor centré mécaniquement (axialement et radialement) par rapport au stator.

Un faux palier avant ("Support d'expédition" item 4) maintient le rotor mécaniquement centré lors du transport. Le rotor est centré si la rainure usinée sur l'arbre (item 3) coïncide avec l'intérieur du support de transport. L'intérieur du support de transport est sur le même plan que l'usinage extérieur du stator.

La longueur "A" indiquée sur le schéma est repérée par frappe à froid sur le tourteau de l'arbre.

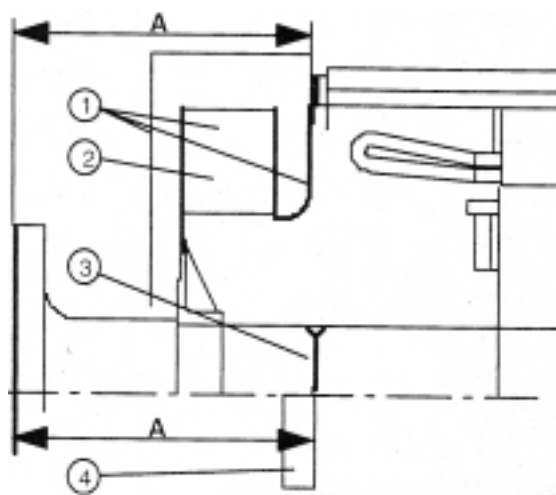
Faire glisser l'écran de ventilateur et le ventilateur sur l'arbre.

Fixer le rotor sur le centrage du système d'entraînement.

Retirer le "support de transport".

Effectuer l'alignement en déplaçant la machine au moyen des vis vérin montées sur les patins stator. Utiliser des cales afin d'obtenir un bon alignement.

Le centrage du rotor par rapport au stator doit être vérifié en mesurant la concentricité de l'arbre par rapport à la bague du stator. Quand les vis de fixation sont vissées à fond, la tolérance d'alignement rotor-stator doit être inférieure à 0,05 mm d'axe en axe (c'est-à-dire une lecture de 0,1 mm).

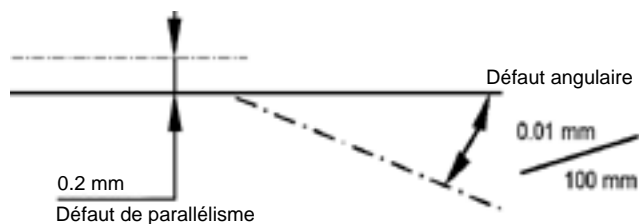


- 1 - Pièces livrées démontées
- 2 - Ventilateur
- 3 - Rainure de positionnement
- 4 - Support d'expédition

ALTERNATEURS

INSTALLATION

Lignage des arbres ; ne pas dépasser :



Vérifier que la rainure usinée sur l'arbre se trouve en face de l'extérieur du stator ou respecte la mesure "A" dans une tolérance de + ou - 1 mm.

Monter l'écran de ventilateur sur le stator (livré à part avec la machine).

Monter le ventilateur sur son moyeu, en respectant le repère angulaire (pour respecter l'équilibrage).

Fixer le capotage avant.

4.3.4 - procédure d'alignement

a) Méthode d'alignement par la "double concentricité"

Cette méthode n'est pas sensible aux mouvements axiaux. (les méthodes d'alignement utilisant des relevés axiaux sont souvent perturbées par des petits déplacements rotors).

Il est possible de vérifier l'alignement avec l'accouplement installé.

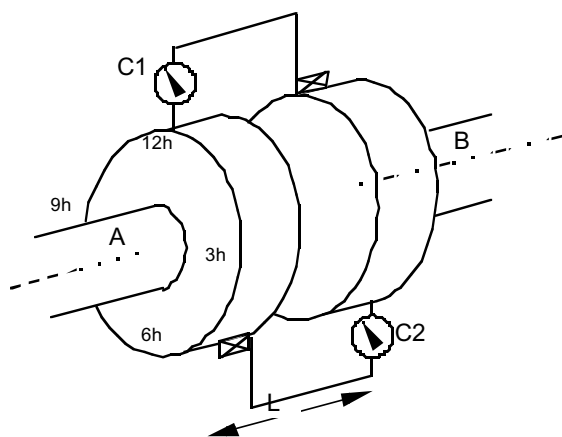
Matériel nécessaire :

Deux supports rigides. La rigidité des deux supports est très importante.

Deux micromètres

Mise en place :

Pendant la mesure ; Les deux arbres doivent tourner en même temps dans le même sens. (Par exemple : l'accouplement installé avec ses vis desserrées). En tournant les deux arbres en même temps, la mesure n'est pas affectée par l'erreur résultant des battements des deux bouts d'arbre.



Les micromètres "C1" et "C2" sont situés à un angle de 180° l'un de l'autre.

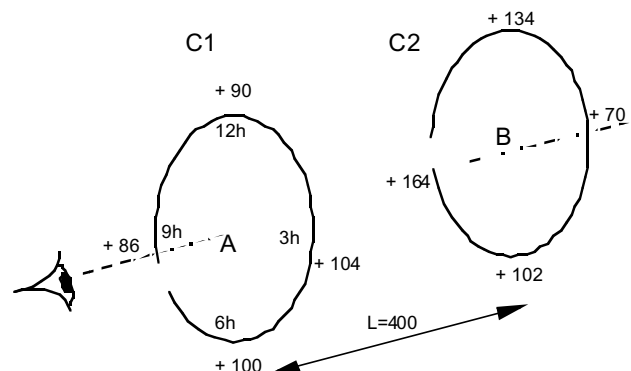
Plus la distance "L" est importante meilleure sera la sensibilité à la mesure du défaut angulaire.

On effectuera 4 relevés des micromètres "C1" et "C2" : à 12h, 3h, 6h, 9h.

Il est recommandé d'enregistrer les résultats et de dessiner les axes pour une meilleure évaluation, comme expliqué plus loin. Interprétation des mesures **au moyen d'un exemple**.

Les valeurs sont données en centième de millimètre. Le relevé est considéré positif (+) lorsque l'aiguille du micromètre est poussée vers l'intérieur de la montre.

MESURES



Interprétation des mesures par rapport au plan vertical :

Par rapport au plan vertical "C1" : L'action verticale vers le haut de l'arbre "A" sur le micromètre est dominante.

Dans le plan "C1" : L'axe "A" est plus haut que l'axe "B"

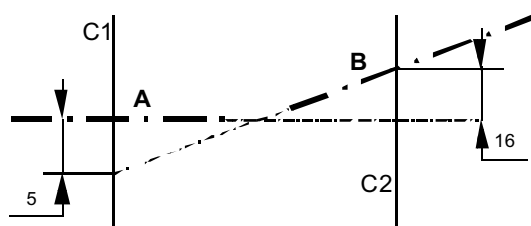
$$(90 - 100) / 2 = -5$$

Dans le plan vertical "C2", l'action verticale vers le haut de l'arbre "B" sur le micromètre est dominante.

Dans le plan "C2" : L'axe "B" est plus haut que l'axe "A"

$$(134 - 102) / 2 = 16$$

La position respective des axes est la suivante :



Dans ce plan vertical le défaut d'alignement angulaire est :

$$(16 + 5) / 400 = 5.25 \% \text{ (non acceptable)}$$

Interprétation des mesures par rapport au plan horizontal :

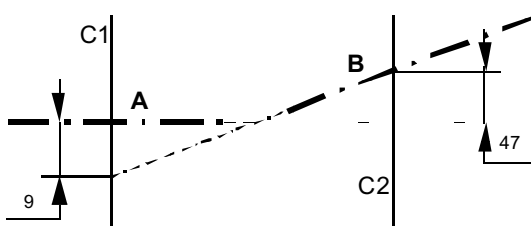
Dans le plan "C1" : L'arbre "B" est plus à droite que "A"

$$(104 - 86) / 2 = 9$$

Dans le plan "C2" : L'arbre "B" est plus à gauche que "A"

$$(70 - 164) / 2 = -47$$

La représentation des arbres est la suivante :



ALTERNATEURS

INSTALLATION

Dans ce plan horizontal le défaut angulaire est :

$(47 + 9) / 400 = 14 \%$ (non acceptable)

Dans les deux plans le défaut de parallélisme est :

$\sqrt{5^2 + 9} = 10,3$ ou $\sqrt{6^2 + 47} = 49,6$ (non acceptable)

4.4 - raccordements électriques

4.4.1 - généralités

L'installation doit respecter les schémas électriques. Voir les schémas électriques joints.

Vérifier que tous les dispositifs de protection sont correctement raccordés et en bon état de marche.

Pour les machines basse tension, les câbles de puissance doivent être raccordés directement aux bornes de la machine (sans ajout de rondelles, etc.)

Pour les machines haute tension, les câbles de puissance sont raccordés à des bornes séparées ou aux bornes d'un transformateur de courant.

REMARQUE :

LA PLAQUE DE PRESSE-ETOUPE EST EN MATERIAU NON-MAGNETIQUE.

ATTENTION :

NE PAS AJOUTER DE RONDELLES SUR LES BORNES DES CABLES DE PUISSANCE AUTRES QUE CELLES UTILISEES PAR LE CONSTRUCTEUR DE LA MACHINE ELECTRIQUE.

Vérifier que les cosses sont serrées.

ATTENTION :

TOUS LES TRANSFORMATEURS DE COURANT DOIVENT ETRE RACCORDES.

ATTENTION :

LES CABLES DE PUISSANCE INSTALLES DOIVENT ETRE FIXES ET SOUTENUS DE MANIERE A POUVOIR SUPPORTER LE NIVEAU DE VIBRATION ATTEINT PAR LE GENERATEUR EN COURS DE FONCTIONNEMENT (voir le paragraphe "Vibration").

Les câbles de puissance ne doivent pas exercer de contrainte (traction, poussée, flexion ...) sur les borniers de l'alternateur.

4.4.2 - ordre de phases

a) Machines standards ; IEC 34-8

Sauf demande spéciale du client, l'ordre de phases est effectué selon la norme IEC 34-8. Une flèche située sur le PALIER avant indique le sens de rotation.

Dans la boîte à bornes, une plaque d'identification indique l'ordre de phases spécifique du générateur.

Sens de rotation horaire vu côté accouplement	Sens rotation anti-horaire vu côté accouplement
Les phases sont repérées : U1, V1, W1.	Les phases sont repérées : U1, V1, W1
Pour un observateur placé devant la boîte à bornes, les bornes sont : U1, V1, W1	Pour un observateur placé devant la boîte à bornes, les bornes sont : U1, V1, W1
L'installateur raccorde : L1 --> U1 L2 --> V1 L3 --> W1	L'installateur raccorde : L3 --> U1 L2 --> V1 L1 --> W1

ALTERNATEURS

INSTALLATION

b) Sur demande ; NEMA

Une flèche située sur le roulement avant indique le sens de rotation.

Dans la boîte à bornes, une plaque d'identification indique l'ordre de phases spécifique du générateur.

Sens anti-horaire vu côté connexions stator (NEMA)	Sens horaire vu côté connexions stator (NEMA)
(Sens horaire vu côté accouplement selon IEC)	(Sens anti-horaire vu côté accouplement selon IEC)
Les câbles sont repérés ainsi : U1, V1, W1	Les câbles sont repérés ainsi : U1, V1, W1
Les bornes sont repérées ainsi : T3, T2, T1	Les bornes sont repérées ainsi : T3, T2, T1
Pour un observateur placé devant la boîte à bornes, les bornes sont : U1, V1, W1	Pour un observateur placé devant la boîte à bornes, les bornes sont : U1, V1, W1
L'installateur raccorde : L1 --> (U1) T3 L2 --> (V1) T2 L3 --> (W1) T1	L'installateur raccorde : L3 --> (U1) T3 L2 --> (V1) T2 L1 --> (W1) T1

4.4.4 - accessoires ajoutés dans la boîte à bornes

Ceci peut s'appliquer aux transformateurs de courant, de tension, etc. ajoutés sur le site par le client.

Informez ACEO si certains appareils doivent être installés dans la boîte à bornes du générateur.

Les produits non livrés par ACEO et installés dans la boîte à bornes doivent respecter les distances d'isolation électrique.

Voir le paragraphe sur les distances d'isolation.

Les appareils installés doivent pouvoir supporter les vibrations.

4.4.3 - distances d'isolation

Les accessoires non livrés par ACEO et installés dans la boîte à bornes doivent respecter les distances d'isolation électrique.

Ceci s'applique aux câbles et cosses d'alimentation et aux transformateurs ajoutés, etc.

Tension nominale	500V	1KV	2KV	3KV
Phase-Phase dans l'air (mm)	25	30	40	60
Phase-Terre dans l'air (mm)	25	30	40	60
Cheminement Phase-Phase (mm)	25	30	40	70
Cheminement Phase-Terre (mm)	25	30	40	70

Tension nominale	5KV	7,5KV	12,5KV	15KV
Phase-Phase dans l'air (mm)	120	180	190	190
Phase-Terre dans l'air (mm)	90	120	125	125
Cheminement Phase-Phase (mm)	120	180	190	190
Cheminement Phase-Terre (mm)	120	180	190	190

ALTERNATEURS

MISE EN SERVICE

5 - MISE EN SERVICE

5.1 - séquences de mise en route

La mise en route de l'alternateur (commissionning) doit suivre l'ordre suivant :

5.1.1 - contrôles machine arrêtée

Fixations machine ; selon chapitre 5.3
Alignement ; selon chapitre 5.3
Refroidissement ; selon chapitre 5.3
Lubrification paliers ; selon chapitre 5.3
Connexions ; selon chapitre 5.2.1 et 5.2.3
Isolation des bobinages ; selon chapitre 6.3.2

5.1.2 - contrôles machine en rotation

a) En rotation, non excitée

Monter graduellement en vitesse la machine; sans excitation; et vérifier les températures paliers ; comme demandé par le chapitre 5.3.

A la vitesse nominale (non excitée) mesurer les vibrations. S'assurer que les niveaux de vibrations sont acceptables par la machine (chapitre 5.3.1) et par l'application.

b) En rotation, machine à vide excitée

Régulateur de tension en mode Manuel; Réglage de tension; contrôle du courant d'excitation (se reporter au manuel du Régulateur et au compte rendu d'essai).

Régulateur de tension en mode Automatique; Réglage de tension; contrôle de la plage de réglage de tension; contrôle du courant d'excitation (se reporter au manuel du Régulateur et au compte rendu d'essai).

A la vitesse nominale (machine excitée) mesurer les vibrations. S'assurer que les niveaux de vibrations sont acceptables par la machine (chapitre 5.3.1) et par l'application.

c) Sécurités de l'installation

Procéder aux réglages des sécurités de site (relais de surtension; sur-courant, protection différentielle...). Les niveaux de réglages ne sont pas de notre responsabilité.

Contrôler le réglage du synchro-coupleur en se référant au chapitre 5.2.3.

d) En rotation, machine en charge excitée

Fonctionnement couplé au réseau

Réglage du Facteur de puissance

Charger la machine progressivement.:

Contrôler le courant d'excitation à 25% de la charge

Contrôler le courant d'excitation à 100% de la charge

A la vitesse nominale (pleine charge) mesurer les vibrations.

S'assurer que les niveaux de vibrations sont acceptables par la machine (chapitre 5.3.1) et par l'application.

ALTERNATEURS

MISE EN SERVICE

5.1.3 - mise en service alternateur - check list

TYPE

N° DE SERIE

Tension

V

Fréquence

Hz

Vitesse

t/mn

Puissance

kVA

Facteur puissance

CONTROLES STATIQUES**Vérifications mécaniques**

- Sens de rotation

Horaire

☐

ou

Anti- Horaire

☐

- Accouplement-Alignement avec le moteur.....
- Fixation mécanique de l'alternateur.....
- **Refroidissement** : Débit et niveau du liquide de refroidissement
entrée et sortie d'air libre
- **Lubrification Palier** : Lubrification palier lisse (débit ; niveau ; type huile)
ou graissage palier roulement
- Sondes température (lecture correcte).....
- Résistances réchauffage.....

Type régulateur :

1F

☐

2F

☐

3F

☐**Connexions électriques entre alternateur, régulateur et armoire :**

- Connexions câbles sortie puissance suivant ordre des phases.....
- Connexions boîte à bornes
- Détection tension
- Bornes excitation et polarité
- Puissance alimentation
- Booster.....
- Détection réseau (3F)
- Signaux commande (égalisation, synchronisation et désexcitation).....
- Protections : Détecteurs de défaut et sondes de température, ...).....
- Accessoires externes (ex. commande à distance, potentiomètres, ...).....

« TOUS LES TRANSFORMATEURS DE COURANT DOIVENT ETRE RACCORDES »**Isolément bobinage**

- Test isolement de :

Stator

☐

Rotor

☐

Induit

☐

Inducteur

☐

Valeurs mesurées en MΩ

Toutes interventions doivent être effectuées par une personne qualifiée et autorisée.
Pour plus d'information, se référer au manuel de maintenance.

Essayé par :

Date et signature :

ALTERNATEURS

MISE EN SERVICE

5.2 - inspection électrique

5.2.1 - généralités

Les raccordements électriques (auxiliaires, sécurités et lignes de puissance) doivent respecter les schémas fournis.

Voir le chapitre concernant l'installation; chapitre 4.

DANGER :

VERIFIER QUE TOUS LES DISPOSITIFS DE SECURITE FONCTIONNENT CORRECTEMENT.

5.2.2 - isolation du bobinage

Le contrôle de l'isolation et la mesure de l'index de polarisation doivent être fait à la mise en route

Se reporter au chapitre 6.3.2.

5.2.3 - raccordements électriques

Les phases doivent être raccordées directement aux bornes de la machine (sans entretoises ou rondelles, etc.).

S'assurer que les cosses sont suffisamment serrées.

ATTENTION :

TOUS LES TRANSFORMATEURS DE COURANT DOIVENT ETRE RACCORDES.

5.2.4 - fonctionnement en parallèle

a) Définition de la marche en parallèle

• Entre machines

Le fonctionnement en parallèle est possible si le rapport de puissance entre la machine la plus petite et la machine la plus grande est inférieur ou égal à 10.

• Avec le réseau

Le "réseau" est défini comme une source de puissance supérieure ou égale à dix fois la puissance de la machine avec lequel elle est accouplée.

b) Possibilité de marche en parallèle

La marche en parallèle, doit avoir été prévue à l'origine de la commande. Pour un fonctionnement en parallèle d'une machine n'ayant pas été prévue à cet effet dès l'origine; consulter l'usine.

c) Couplage en parallèle

ATTENTION :

UN COUPLAGE EFFECTUE DANS DE MAUVAISES CONDITIONS PEUT ETRE DESTRUCTIF (SURCOUPLE MECANIQUE IMPORTANT).

Au couplage les valeurs suivantes ne doivent pas être dépassées :

Glissement maxi : 0,1 Hz

Déphasage maxi : 10° (angle électrique)

Ecart de tension phase - neutre entre machines :

(à déphasage nul) 5 % de la tension nominale

En cas de défaut de synchronisation, de disparition suivi d'une réapparition du réseau entraînant un faux couplage supérieur à celui que peut supporter la machine, ACEO ne saurait être responsable des dommages.

5.3 - inspection mécanique

5.3.1 - généralités

a) Alignement ; fixation ; moteur

L'installation doit respecter les règles d'installation du constructeur de l'entraînement (alignement, montage).

Le sens de rotation est indiqué par une flèche sur le palier avant.

b) Refroidissement

L'entrée et la sortie d'air ne doivent pas être bouchées.

Les auxiliaires de refroidissement (circulation d'eau dans le réfrigérant, etc.) doivent fonctionner parfaitement.

c) Lubrification

Le graissage doit être effectué :

- sur les roulements, voir paragraphe 2.3
- sur les paliers lisses, voir paragraphe 2.4

5.3.2 - vibrations

Les machines sont conçues pour pouvoir résister au niveau de vibration indiqué par la norme ISO8528-9.

Vitesse du moteur (t/mn)	Puissance (kVA)	Niveau de vibration (mm/s ; RMS)	
		Moteur	Générateur
1300 à 2199	> 250	< 45	< 20
721 à 1299	> 250	< 45	< 20
	> 1250	< 45	< 18
< 720	> 1250	< 45	< 15
			< 10 (*)

(*) *générateur sur assise ciment*

La mesure de vibration doit être prise sur chaque palier dans les trois axes. Les niveaux mesurés doivent être inférieurs aux valeurs spécifiées indiquées dans le tableau ci-dessus.

ALTERNATEURS

ENTRETIEN PREVENTIF

6 - ENTRETIEN PREVENTIF

6.1 - programme d'entretien préventif

Le but du programme d'entretien préventif général ci-dessous est d'aider à établir le programme d'entretien spécifique à l'installation. Les suggestions et recommandations doivent être suivies aussi scrupuleusement que possible afin de maintenir l'efficacité de la machine et de ne pas réduire sa durée de vie.

Les opérations d'entretien sont détaillées dans les sections relatives aux chapitres en question (Exemple : roulement, voir chapitre 2).

PROGRAMME DE GRAISSAGE ET D'ENTRETIEN PREVENTIF

Fréquence d'entretien

	Jours	Heures	Commentaires
STATOR			
Température bobinage	1		voir 2.1.3
Serrage visserie		8000	voir 6.2.2
Nettoyage d'entrée et sortie d'air		1000	voir 6.2.3
Isolement		8000	voir 6.3.2
Index de polarisation		8000	voir 6.3.2
ROTOR			
Isolement		8000	voir 6.3.2
Nettoyage des diodes		8000	voir 7.4
Serrage des diodes		8000	voir 2.2.4
Index de polarisation		8000	voir 6.3.2
BOITE A BORNES			
Nettoyage		8000	
Montage du régulateur		8000	Applicable si monté dans la boîte à bornes
PALIER LISSES			Applicable selon définition en "Section 1"
Fuite d'huile	1		voir 2.4.10
Température d'huile	1		voir 2.4.11
Niveau d'huile	1		voir 2.4.6
Vidange d'huile		8000	voir 2.4.6
Serrage visserie		8000	voir 2.4
ROULEMENTS			Applicable selon définition en "Section 1"
Re-graissage			voir 2.3.3 ; voir plaque de graissage ; graisser au moins tous les 6 mois voir 2.3.5
Température roulement	1		
REFRIGERANT			Applicable selon définition en "Section 1"
Détection de fuite	1		voir 2.7.5
Température d'eau	1		voir 2.7.5
Nettoyage			voir 2.7.3 ; selon les conditions du site
FILTRES			Applicable selon définition en "Section 1"
Nettoyage		1000	voir 2.8

	Jours	Heures	Commentaires
MOTO-VENTILATEUR			Applicable selon définition en "Section 1"
Re-graissage roulements			Voir plaque de graissage ; selon les caractéristiques techniques de la machine et selon "Section 1"
DISPOSITIFS DE PROTECTION		8000	voir 2.19 et "Section 1" ; (capteurs, détecteurs, etc.)

6.2 - entretien préventif mécanique

Pour obtenir plus de détails sur l'entretien des sous-ensembles, voir les chapitres concernant les sous-ensembles en question.

6.2.1 - vérification de l'entrefer

a) Machine bipalier

La vérification de l'entrefer n'est pas nécessaire. Le rotor est mécaniquement centré par construction. Même après avoir démonté et remonté la machine, le rotor retrouvera son emplacement sans contrôle de l'entrefer.

b) Machine monopalier

A la livraison de la machine, le rotor est mécaniquement centré dans le stator (voir chapitre sur le lignage). Après un démontage de la machine, il sera nécessaire de centrer le rotor dans le stator, en utilisant les deux demi coquilles (livrées avec la machine) comme indiqué dans le chapitre "lignage".

Si vous ne disposez pas de 1/2 coquilles, utilisez un comparateur pour vérifier la concentricité entre l'arbre (surface usinée) et le palier avant (surface usinée).

6.2.2 - serrage de la visserie

Vérifier le serrage des vis de fixation des paliers lisses (voir paragraphe 2.4).

Vérifier le serrage des diodes tournantes (voir paragraphe 2.2.4).

Vérifier le serrage des accessoires de la boîte à bornes (voir paragraphe 2.18).

En l'absence de couple de serrage précisément spécifié dans les différents chapitres traitant des sous ensembles machine on utilisera les indications suivantes :

Visserie : Acier / Acier (légèrement gras)			
Ø nominal (mm)	Couple (mN)	Ø nominal (mm)	Couple (mN)
3	1,16	18	261
4	2,66	20	370
5	5,2	22	509
6	9,1	24	637
8	22	27	944
10	44	30	1280
12	76	33	1739
14	121	36	2232
16	189		

ALTERNATEURS

ENTRETIEN PREVENTIF

6.2.3 - propreté

La totalité de la machine doit être propre en toutes circonstances.

ATTENTION :

TOUTES LES PERIODES DE NETTOYAGE INDIQUEES DANS CE MANUEL PEUVENT ETRE MODIFIEES (AUGMENTEES OU DIMINUEES) SELON LES CONDITIONS SUR SITE.

Les surfaces d'entrée et de sortie d'air doivent être propres (le grillage peut être nettoyé de la même manière que les filtres) voir paragraphe 2.8.

ATTENTION :

LA SALETE PENETRANT DANS LA MACHINE RISQUE DE POLLUER ET DE REDUIRE SON ISOLATION ELECTRIQUE.

Les diodes tournantes doivent être propres. Le capotage des diodes tournantes doit être propre.

Voir paragraphe 7.4.

6.3 - entretien préventif électrique

6.3.1 - instruments de mesure

a) Instruments utilisés

- Voltmètre CA 0-600 Volts
- Voltmètre CC 0-150 Volts
- Ohmmètre 10E-3 à 10 ohms
- Mégohmmètre 1 à 100 Mohms / 500 Volts
- Ampèremètre CA 0- 4500 A
- Ampèremètre CC 0-150 A
- Fréquencemètre 0-80 Hz

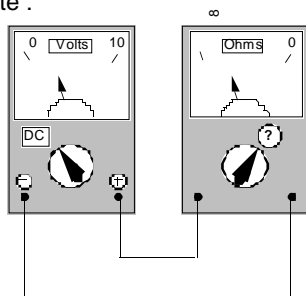
Les résistances de faibles valeurs peuvent être mesurées à l'aide d'un ohmmètre adéquat ou en utilisant un pont de Kelvin ou de Wheatstone.

REMARQUE :

D'un ohmmètre à l'autre, l'identification de la polarité de l'appareillage peut être différente.

b) Identification de la polarité de l'ohmmètre

Dans de nombreuses procédures de test, la polarité de l'ohmmètre est importante (test de diode, etc.) et doit être connue. Comme deuxième instrument, vous devez utiliser un voltmètre dans la position "tension continue", afin de vérifier la polarité des connexions de l'ohmmètre. Procéder de la manière suivante :



6.3.2 - vérification de l'isolation du bobinage

a) Généralités

La résistance d'isolation permet de vérifier l'état de l'isolation de la machine.

Les mesures suivantes peuvent être prises à tout moment sans endommager l'isolation de la machine.

La vérification de l'isolation doit être effectuée :

Avant la mise en service

Après un arrêt prolongé

Dès l'apparition d'un fonctionnement anormal.

Si la mesure indique un résultat insuffisant, nous vous conseillons de contacter notre service Entretien.

Pour la prise de mesure, le générateur doit être à l'arrêt.

Si la résistance est insuffisante, il est nécessaire, si possible, de sécher la machine (se reporter au chapitre "séchage").

b) Mesure d'isolation stator

Débrancher les trois phases au niveau des bornes du générateur.

La mesure doit être prise entre une phase et la terre.

	Tension nominale de la machine	
	Un ≤ 2400	Un > 2400
Tension d'essai appliquée (DC)	500 Vcc	1000 Vcc

La valeur mesurée à 25°C doit être supérieure à $\frac{1}{2} (U_n + 1) M\Omega$ où Un (tension nominale) est exprimée en Kilovolts (ex : un générateur de 6,6 KV doit avoir une résistance d'isolation supérieure à 22,8 MΩ).

Si le niveau d'isolation minimum n'est pas atteint, sécher les bobinages (voir chapitre "séchage").

c) Mesure d'isolation de Roue polaire

Déconnecter la roue polaire au niveau du pont de diodes tournant.

La mesure doit être prise entre une extrémité du bobinage du rotor et la terre.

La tension d'essai appliquée doit être de 500 Vcc.

La valeur mesurée doit être supérieure à 20 MΩ.

Si le niveau d'isolation minimum est atteint, sécher les bobinages (voir chapitre "séchage").

d) Mesure d'isolation d'excitateur

Pour mesurer l'isolation de l'inducteur d'excitateur déconnecter les deux extrémités du bobinage au niveau du bornier situé sur le dessus de l'inducteur.

Pour mesurer l'isolation de l'induit d'excitateur déconnecter les trois extrémités du bobinage au niveau pont de diodes tournant.

La mesure doit être faite entre une extrémité du bobinage et la masse.

La tension d'essai appliquée doit être de 500 Vcc.

La valeur mesurée doit être supérieure à 20 MΩ.

Si le niveau d'isolation minimum n'est pas atteint, sécher les bobinages (voir chapitre "séchage").

e) Index de polarisation

L'index de polarisation permet de vérifier l'état de l'isolation de la machine et donne une indication de la pollution du bobinage.

ALTERNATEURS

ENTRETIEN

Un mauvais index de polarisation peut conduire à un nettoyage des bobinages machine (voir chapitre 7.4)
Les mesures suivantes peuvent être prises à tout moment sans endommager l'isolation de la machine.

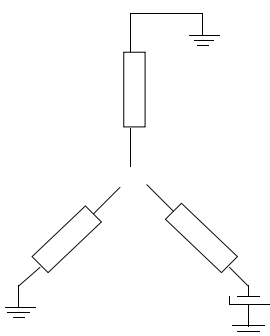
REMARQUE :

Cette vérification doit être effectuée à l'aide d'une source de courant continu stable.

Utiliser un appareil spécifique à la mesure d'index de polarisation sous 500 ou 1000 Vcc (voir paragraphe "Isolation du bobinage" pour déterminer la tension correcte à appliquer)

Ouvrir le point étoile du bobinage stator

Déconnecter les câbles de régulation de sur les bornes de phases.



Appliquer la tension demandée

Après 1 minute, enregistrer la résistance d'isolation

Après 10 minutes, enregistrer la résistance d'isolation

$$i_p = \frac{\text{Résistance d'isolation (t = 10 minutes)}}{\text{Résistance d'isolation (t = 1 minutes)}}$$

L'index de polarisation doit être supérieur à 2.

Procéder de la même manière pour chaque phase.

7 - ENTRETIEN

7.1 - entretien général

DANGER :

AVANT DE TRAVAILLER SUR LE GENERATEUR, S'ASSURER QUE LA MISE EN SERVICE NE PEUT ETRE ACTIVEE PAR UN SIGNAL MANUEL OU AUTOMATIQUE.

DANGER :

AVANT DE TRAVAILLER SUR LA MACHINE, S'ASSURER D'AVOIR BIEN COMPRIS LES PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT DU SYSTEME. SI NECESSAIRE, VOIR LES CHAPITRES APPROPRIES DU MANUEL.

ATTENTION :

ETANT DONNE LE FACTEUR DE PUISSANCE APPLIQUE A LA MACHINE, UN VOLTMETRE OU KILOWATTMETRE N'INDIQUE PAS NECESSAIREMENT LA CHARGE KVA DE L'APPAREIL.

7.2 - trouble shooting

7.2.1 - généralités

Lorsqu'une pièce défectueuse est remplacée par une pièce neuve, s'assurer que celle-ci est en bon état.

7.2.2 - procédure de réparation du régulateur

Voir le manuel du régulateur joint.

7.3 - tests électriques

7.3.1 - test du bobinage stator

Voir paragraphe 6.3

7.3.2 - test du bobinage rotor

Voir paragraphe 6.3

7.3.3 - test du bobinage de l'induit d'excitateur

Voir paragraphe 6.3

7.3.4 - test du bobinage inducteur d'excitateur

Voir paragraphe 6.3

7.3.5 - test du pont de diodes tournantes

Voir paragraphe 2.2

7.3.6 - test de la platine d'excitation

Utiliser les schémas électriques pour assistance.

ALTERNATEURS

ENTRETIEN

7.4 - nettoyage des bobinages

7.4.1 - généralités

Le nettoyage du bobinage est une opération lourde qui ne doit être envisagée que si nécessaire.

Le nettoyage des bobinages devient nécessaire dès que l'index de polarisation devient insatisfaisant (voir chapitre 6.3.2).

7.4.2 - produit de nettoyage de bobine

a) Généralités

ATTENTION :

LES SOLVANTS HAUTEMENT CHLORES ET SUJETS A HYDROLYSE DANS DES ATMOSPHERES HUMIDES SONT INTERDITS. ILS S'ACIDIFIENT RAPIDEMENT, CE QUI PRODUIT DE L'ACIDE HYDROCHLORIQUE CORROSIF ET CONDUCTEUR.

ATTENTION :

NE PAS UTILISER DE TRICHLORETHYLENE, PERCHLORETHYLENE OU TRICHLORETHANE.

Eviter les mélanges vendus sous différentes marques qui contiennent souvent du white spirit (s'évaporant trop lentement) ou des produits chlorés (pouvant s'acidifier).

ATTENTION :

NE PAS UTILISER DE PRODUITS ALCALINS. ILS SONT DIFFICILES A RINCER ET ENTRAINENT UNE REDUCTION DE LA RESISTANCE D'ISOLATION EN FIXANT L'HUMIDITE.

b) Produits de nettoyage

Utiliser des agents de dégraissage et volatils purs qui sont bien définis tels que :

Essence (sans additifs)

Toluène (légèrement toxique ; inflammable)

Benzène ou benzine (toxique ; inflammable)

Cyclohexane (non-toxique; inflammable)

Eau douce

7.4.3 - nettoyage du stator, du rotor, du système d'excitation et des diodes

a) A l'aide d'un produit chimique spécifique

Les systèmes d'isolation et d'imprégnation ne sont pas endommagés par les solvants (voir la liste des produits autorisés ci-dessus).

Il est essentiel d'éviter l'introduction d'agents de nettoyage dans les encoches. Appliquer le produit avec une brosse, en épongeant fréquemment pour éviter l'accumulation dans le carter. Sécher le bobinage avec un chiffon sec. Attendre l'évaporation des traces avant de remonter la machine.

ATTENTION :

APRES LE NETTOYAGE DES BOBINAGES, UNE OPERATION DE SECHAGE EST IMPERATIVE AFIN DE RETROUVER UN BON NIVEAU D'ISOLEMENT.

b) Rinçage à l'eau douce

De l'eau douce chaude (moins de 80°C) sous pression (moins de 20 bar) peut être utilisée.

ATTENTION :

APRES LE NETTOYAGE DES BOBINAGES, UNE OPERATION DE SECHAGE EST IMPERATIVE AFIN DE RETROUVER UN BON NIVEAU D'ISOLEMENT.

7.5 - séchage du bobinage

7.5.1 - généralités

Les machines électriques doivent être stockées dans un endroit sec. Si une machine est placée dans un environnement humide, il faut la sécher avant de la mettre en service. Les machines fonctionnant par intermittence ou placées dans des endroits sujets à d'importantes variations de température sont exposées à l'humidité et doivent être séchées très soigneusement si nécessaire.

7.5.2 - méthode de séchage

a) Généralités

Au cours de l'opération de séchage mesurer l'isolation et l'index de polarisation toutes les 4 heures.

Pour vérifier la progression de l'isolation, enregistrer les valeurs mesurées et en tracer l'évolution en fonction du temps. Lorsque la résistance est constante, on peut considérer que la machine est sèche. Cette opération peut prendre jusqu'à 24 heures, selon la taille de la machine et le degré d'humidité, voire 72 heures.

ATTENTION :

PRENDRE DES MESURES CONTRE L'INCENDIE PENDANT LE SECHAGE DE LA MACHINE. TOUTES LES CONNEXIONS DOIVENT ETRE SERREES.

b) Séchage machine à l'arrêt

On préférera la méthode de séchage "machine tournante" si la mise en rotation de la machine est possible (chapitre 7.5.2.b).

Plusieurs thermomètres doivent être positionnés sur le bobinage et la température ne doit pas dépasser 75°C (167°F). Si l'un des thermomètres dépasse cette valeur, réduire immédiatement l'effet du chauffage.

Sécher par une source de chaleur externe, par exemple, résistances de chauffage ou lampes.

Laisser une ouverture, pour que l'air humide puisse s'échapper.

c) Séchage machine en rotation

Déconnecter la machine du réseau.

Mettre le stator en court circuit aux bornes de la machine.

Déconnecter le régulateur et shunter le booster (correcteur de court circuit).

Equiper le bobinage stator en court circuit d'un ampèremètre. Machine à sa vitesse nominale (machine ventilée).

Exciter la machine (inducteur d'excitateur) en excitation séparée. Utiliser une source de tension continue stabilisée (batteries ...).

ALTERNATEURS

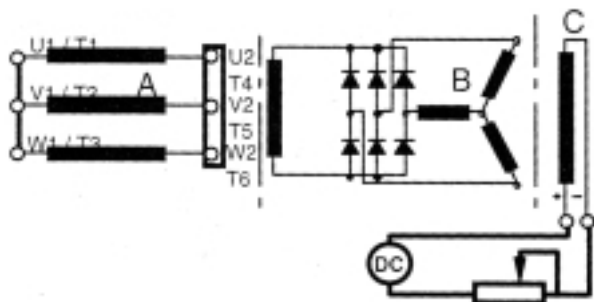
ENTRETIEN

Ajuster le courant d'excitation pour obtenir le courant nominal au stator machine.

Laisser chauffer pendant 4 heures, arrêter et laisser refroidir le bobinage (Température bobinage < 50 °C).

Contrôler l'isolation et l'index de polarisation.

Reconduire une phase de 4 heures de chauffage si nécessaire...



A - Rotor

B - Stator

C - Excitateur

7.6 - revernissage

REMARQUE :

QUEL QUE SOIT LE VERNIS UTILISE, IL N'EST PAS RECOMMANDÉ D'APPLIQUER UNE NOUVELLE COUCHE DE VERNIS, PUISQU'IL PIEGE ET RETIENT EN PERMANENCE LES PARTICULES DE CARBONE CONDUCTRICES. LES VERNIS D'ORIGINE ONT UNE LONGUE DUREE DE VIE ET N'ONT PAS BESOIN D'ETRE RENFORCES.

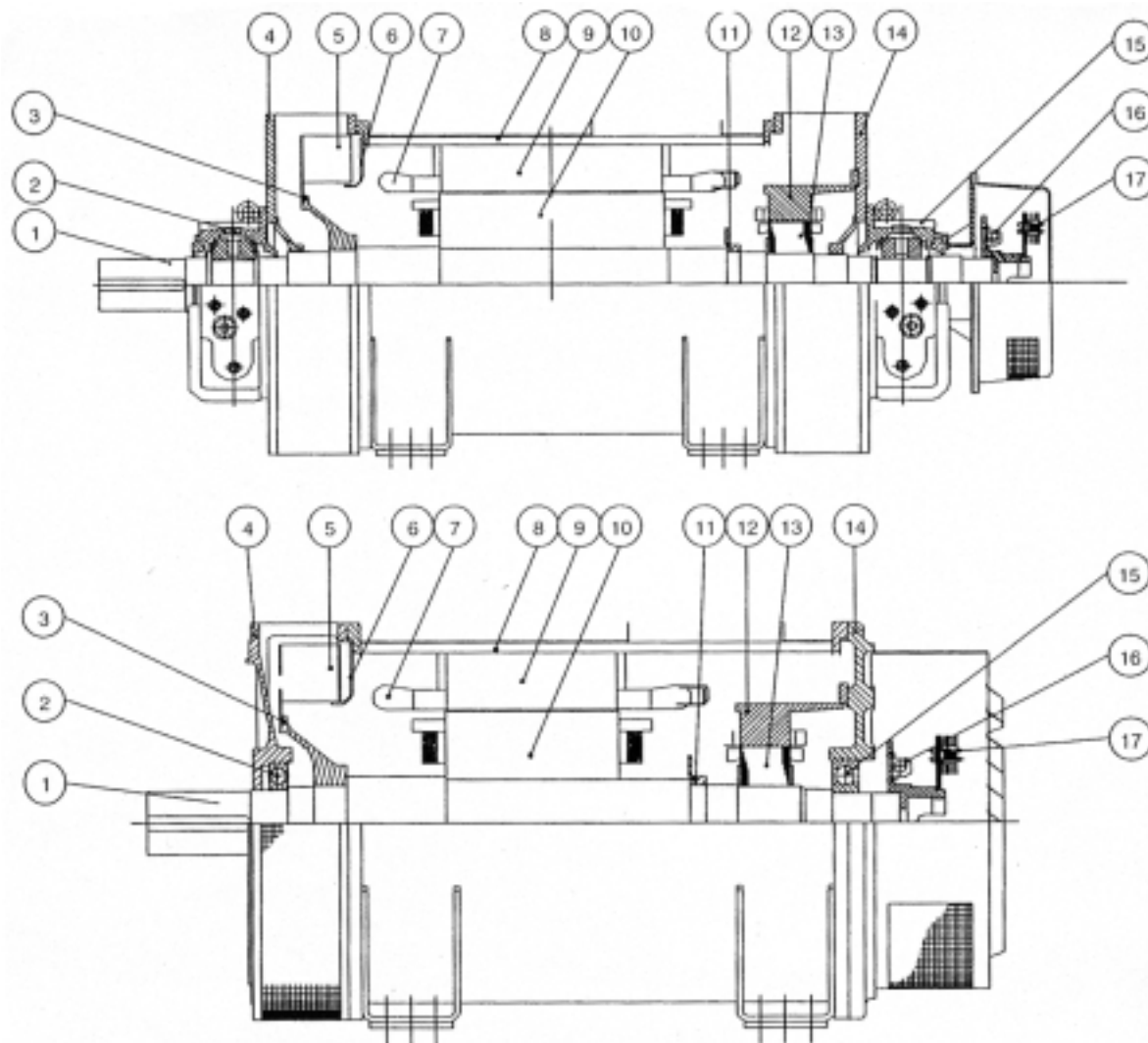
ALTERNATEURS

SCHEMA

8 - SCHEMA

Fiche 1 - Vue en coupe, type A52

Machine avec roulements



Machine avec paliers lisses

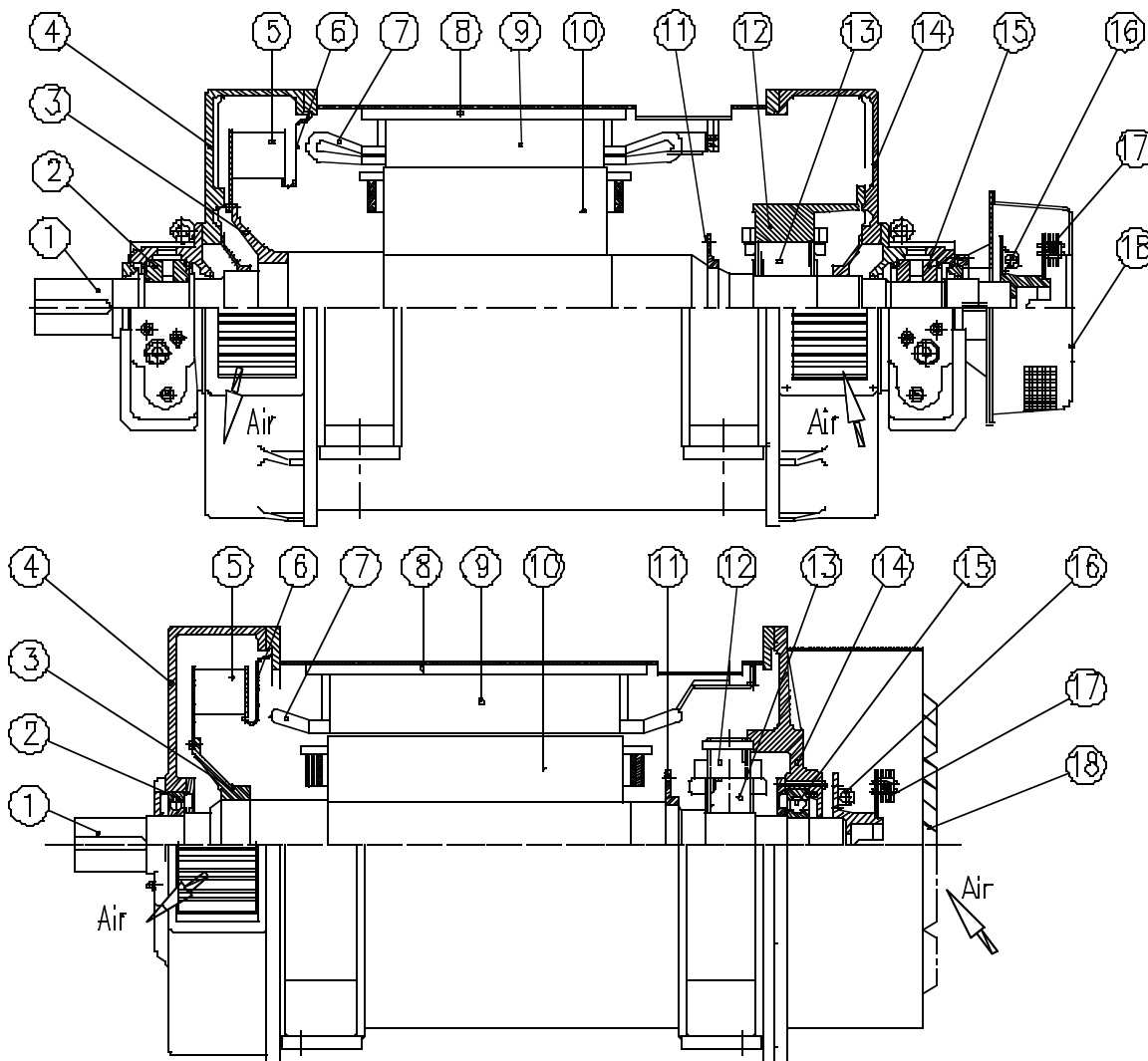
- | | | | |
|---|--------------------------------|----|---------------------------------------|
| 1 | Rotor | 10 | Roue polaire |
| 2 | Palier (côté accouplement) | 11 | Disque d'équilibrage |
| 3 | Moyeu de ventilateur | 12 | Inducteur d'excitateur |
| 4 | Entretoise (côté accouplement) | 13 | Induit d'excitateur |
| 5 | Ventilateur | 14 | Entretoise |
| 6 | Ecran du ventilateur | | (côté opposé à l'accouplement) |
| 7 | Bobinage du stator | 15 | Palier (côté opposé à l'accouplement) |
| 8 | Barreaux du stator | 16 | Résistances tournantes |
| 9 | Tolerie stator | 17 | Diodes tournantes |

ALTERNATEURS

SCHEMA

Fiche 2 - Vue en coupe, type A53 et A54

Machine avec paliers lisses



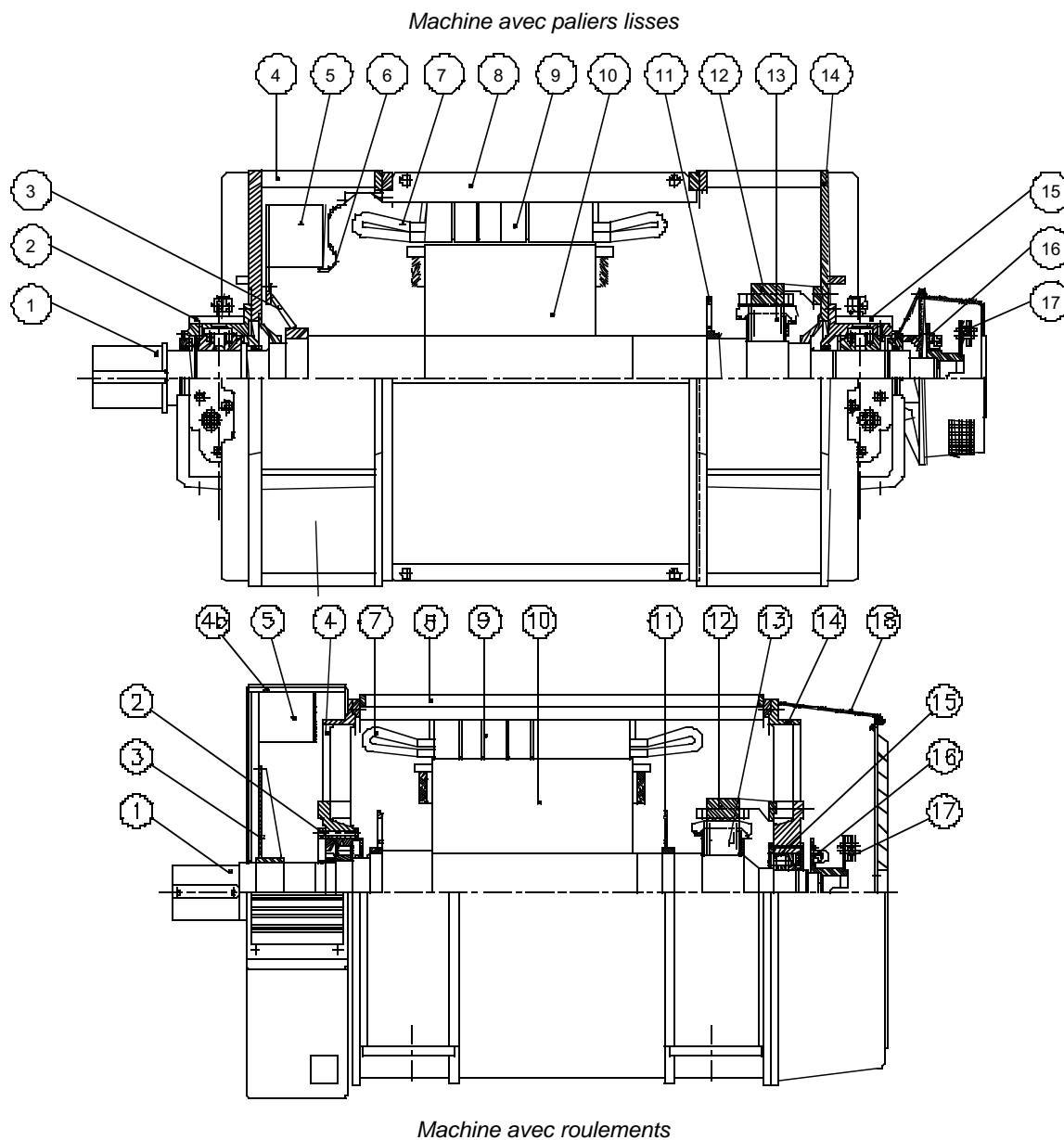
Machine avec roulements

- | | | | |
|----|--------------------------------|----|---------------------------------------|
| 1 | Rotor | 11 | Disque d'équilibrage |
| 2 | Palier (côté accouplement) | 12 | Inducteur d'excitateur |
| 3 | Moyeu de ventilateur | 13 | Induit d'excitateur |
| 4 | Entretoise (côté accouplement) | 14 | Entretoise |
| 5 | Ventilateur | | (côté opposé à l'accouplement) |
| 6 | Ecran du ventilateur | 15 | Palier (côté opposé à l'accouplement) |
| 7 | Bobinage du stator | 16 | Résistances tournantes |
| 8 | Barreaux du stator | 17 | Diodes tournantes |
| 9 | Tolerie stator | 18 | Capot de pont de diodes |
| 10 | Roue polaire | | |

ALTERNATEURS

SCHEMA

Fiche 3 - Vue en coupe, type A56

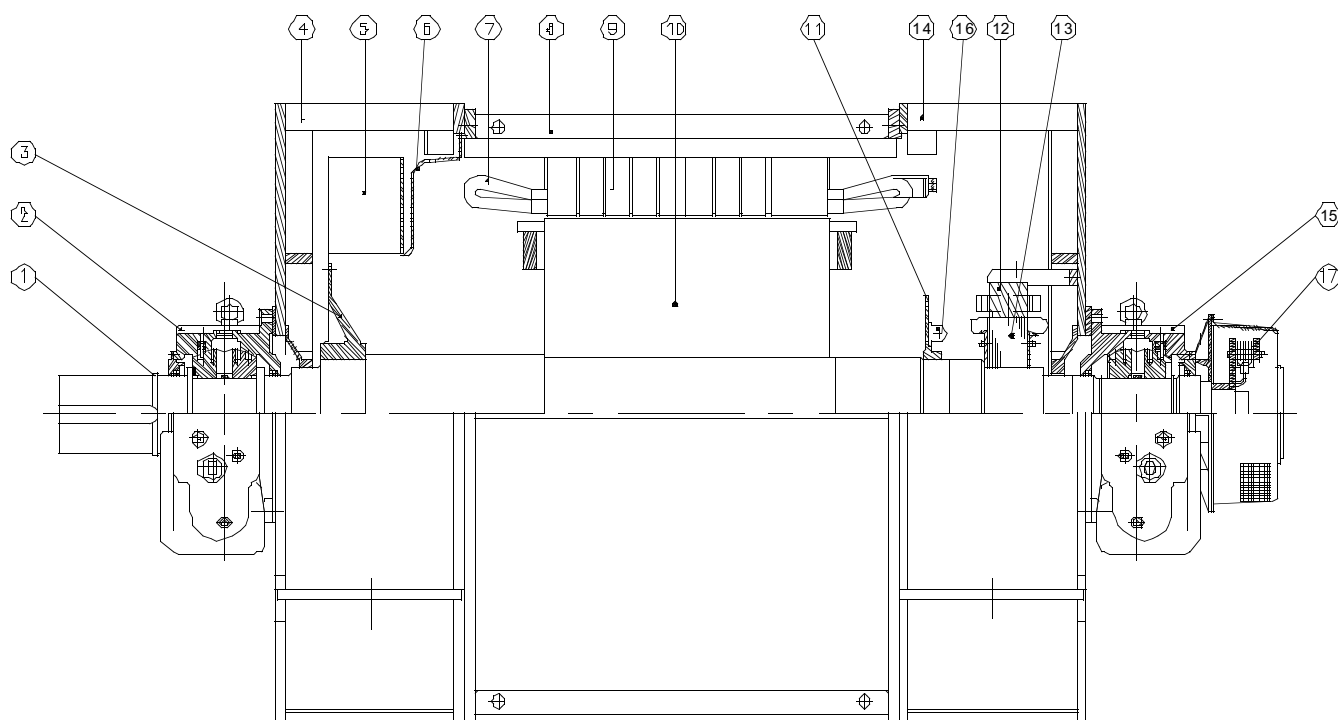


- | | | | |
|----|---------------------------------------|----|---|
| 1 | Rotor | 10 | Roue polaire |
| 2 | Palier (côté accouplement) | 11 | Disque d'équilibrage |
| 3 | Moyeu de ventilateur | 12 | Inducteur d'excitateur |
| 4 | Entretoise palier (côté accouplement) | 13 | Induit d'excitateur |
| 4b | Capotage côté bout d'arbre | 14 | Entretoise (côté opposé à l'accouplement) |
| 5 | Ventilateur | 15 | Palier (côté opposé à l'accouplement) |
| 6 | Ecran du ventilateur | 16 | Résistances tournantes |
| 7 | Bobinage du stator | 17 | Diodes tournantes |
| 8 | Barreaux du stator | 18 | Capotage d'entrée d'air |
| 9 | Tolerie stator | | |

ALTERNATEURS

SCHEMA

Fiche 4 - Vue en coupe, type A58



- | | | | |
|---|--------------------------------|----|---------------------------------------|
| 1 | Rotor | 10 | Roue polaire |
| 2 | Palier (côté accouplement) | 11 | Disque d'équilibrage |
| 3 | Moyeu de ventilateur | 12 | Inducteur d'excitateur |
| 4 | Entretoise (côté accouplement) | 13 | Induit d'excitateur |
| 5 | Ventilateur | 14 | Entretoise |
| 6 | Ecran du ventilateur | | (côté opposé à l'accouplement) |
| 7 | Bobinage du stator | 15 | Palier (côté opposé à l'accouplement) |
| 8 | Barreaux du stator | 16 | Résistances tournantes |
| 9 | Tolérie stator | 17 | Diodes tournantes |

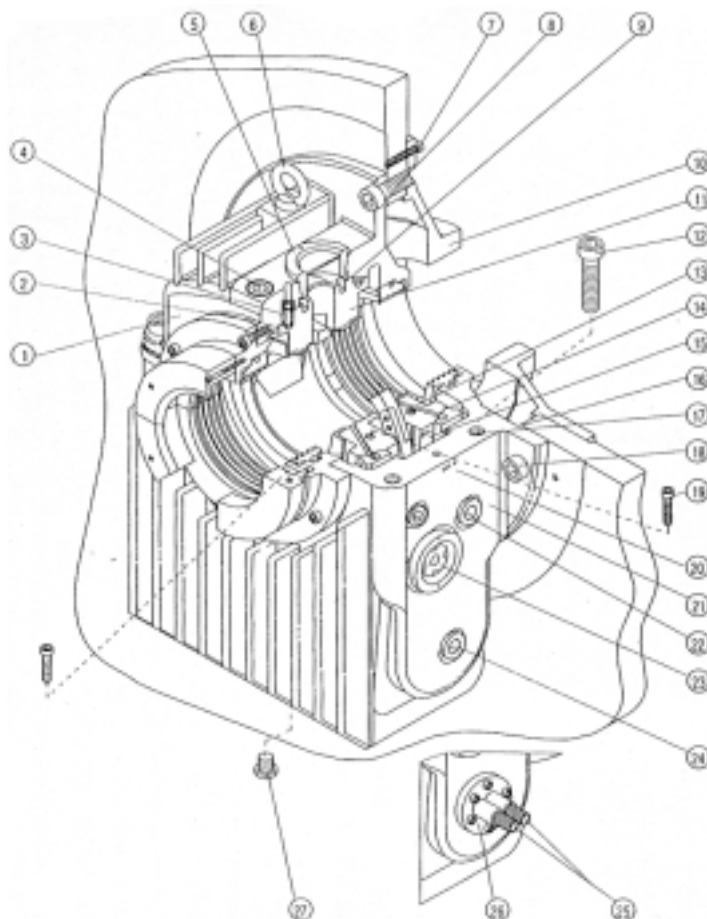
ALTERNATEURS

SCHEMA

9 - SCHEMA

Fiche 1 - Palier lisse - Flasqué, lubrification autonome

- 1 Partie supérieure du carter
- 2 Trou de goupille de positionnement
- 3 Goupille de positionnement
- 4 Trou de remplissage d'huile
- 5 Regard supérieur
- 6 Anneau de levage
- 7 Vis
- 8 Vis
- 9 Trou taraudé (dans parties supérieure et inférieure de coussinet, taille 14 maxi.)
- 10 Joint machine
- 11 Partie supérieure de coussinet
- 12 Vis de plan de joint - carter palier
- 13 Partie inférieure de coussinet
- 14 Portée sphérique
- 15 Nombre gravé - coussinet
- 16 Chambre de détente
- 17 Trou taraudé
- 18 Vis
- 19 Vis de plan de joint - coussinet
- 20 Nombres gravés - carter palier
- 21 Partie inférieure du carter
- 22 Trou de raccordement pour mesure de température du coussinet
- 23 Regard d'huile
- 24 Trou de raccordement pour mesure de température du carter d'huile
- 25 Entrée/sortie eau de refroidissement (Type E.T..)
- 26 Refroidisseur d'huile (Type E.T..)
- 27 Vis de vidange d'huile

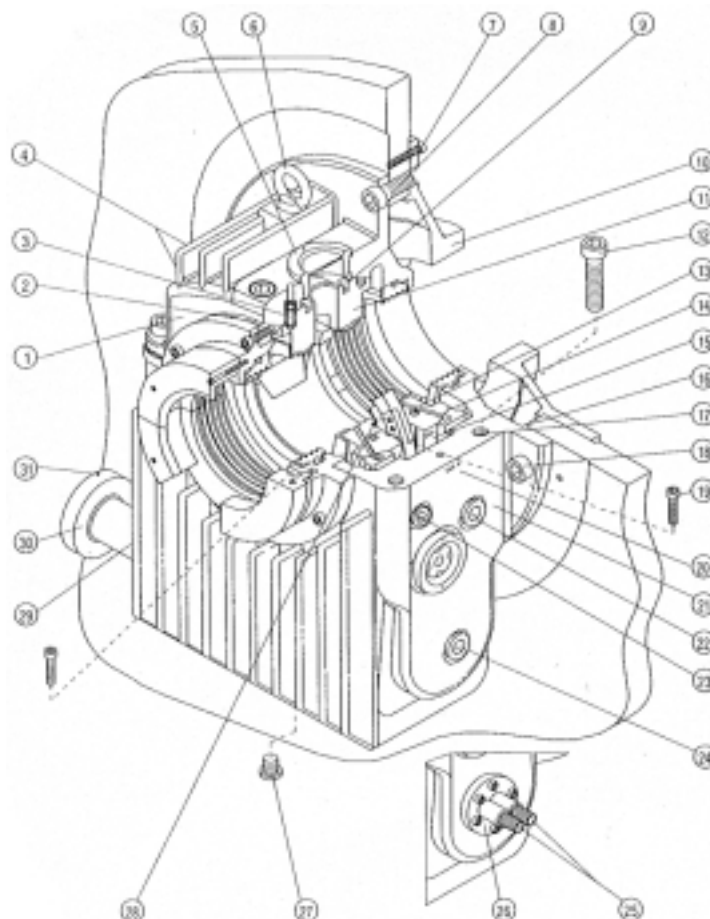


ALTERNATEURS

SCHEMA

Fiche 2 - Palier lisse d'huile - Flasqué, lubrifié par circulation

- 1 Partie supérieure de carter
- 2 Trou de goupille de positionnement
- 3 Goupille de positionnement
- 4 Trou de raccordement pour l'alimentation en huile de la butée (option)
- 5 Regard supérieur
- 6 Anneau de levage
- 7 Vis
- 8 Vis
- 9 Trou taraudé (parties supérieure et inférieure de coussinet, taille 14 maxi.)
- 10 Bague d'étanchéité machine
- 11 Partie supérieure de coussinet
- 12 Vis de plan de joint - carter palier
- 13 Partie inférieure de coussinet
- 14 Portée sphérique
- 15 Nombre gravé - coussinet
- 16 Chambre de détente
- 17 Trou taraudé
- 18 Vis
- 19 Vis de plan de joint - coussinet palier
- 20 Nombres gravés - carter palier
- 21 Partie inférieure de carter
- 22 Trou de raccordement pour mesure de température du coussinet
- 23 Trou de raccordement d'entrée d'huile
- 24 Trou de raccordement pour mesure de température du carter d'huile
- 25 Entrée/sortie eau de refroidissement (Type E.T..)
- 26 Refroidisseur d'huile (Type E.T..)
- 27 Vis de vidange d'huile
- 28 Languettes métal (en option pour EFZL.)
- 29 Trou de raccordement de sortie d'huile
- 30 Bride de sortie d'huile avec écrou spécial
- 31 Repère



LEROY-SOMER	INSTALLATION ET MAINTENANCE	2327 fr - 07.2003 / j
ALTERNATEURS		



LEROY-SOMER 16015 ANGOULÊME CEDEX - FRANCE

RCS ANGOULÊME N° B 671 820 223
S.A. au capital de 62 779 000 €

www.leroy-somer.com