

Alternateurs HC

MANUEL D'INSTALLATION, D'ENTRETIEN ET DE MAINTENANCE

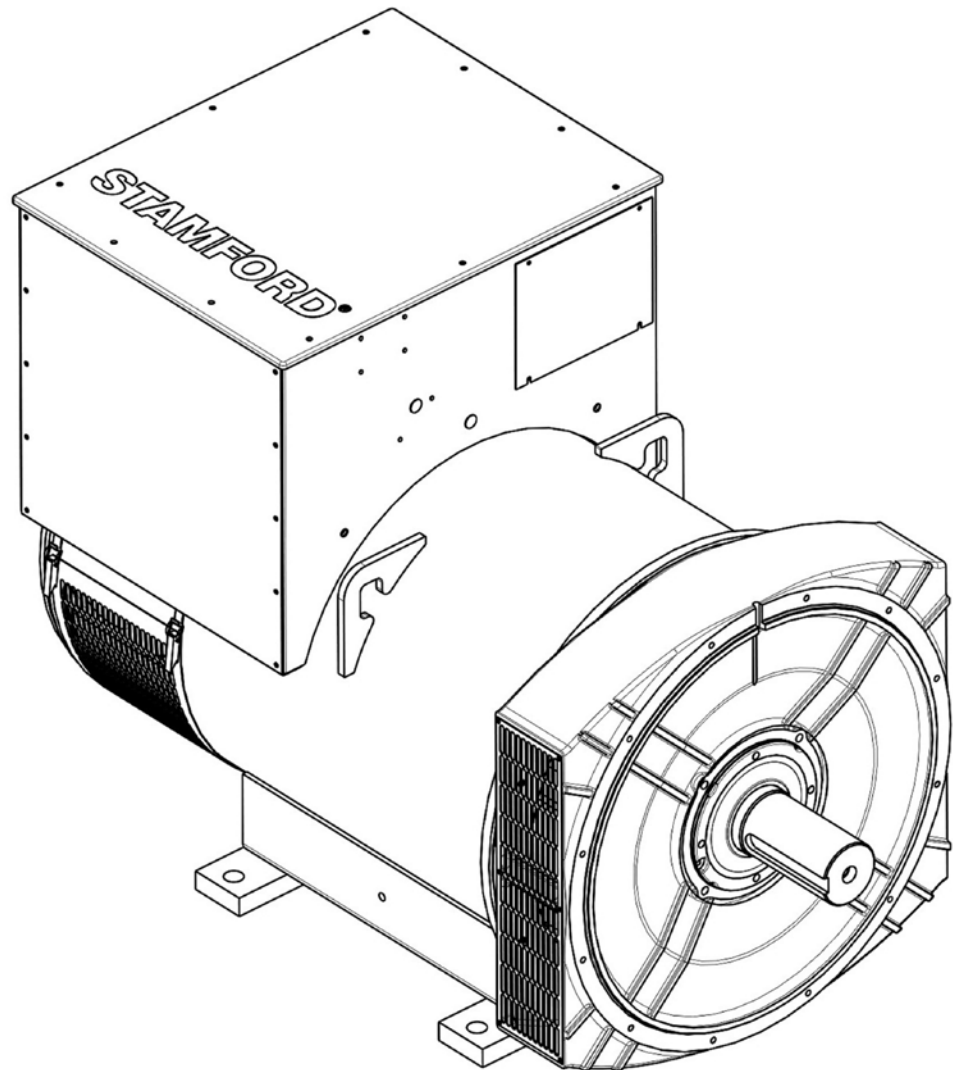


Table des matières

1. AVANT-PROPOS	1
2. MESURES DE SÉCURITÉ	3
3. NORMES ET DIRECTIVES DE SÉCURITÉ	7
4. PRÉSENTATION.....	13
5. RÉGULATEURS AUTOMATIQUES DE TENSION (AVR).....	17
6. APPLICATIONS AVEC UN ALTERNATEUR.....	23
7. INSTALLATION DANS LE GROUPE ÉLECTROGÈNE.....	29
8. ENTRETIEN ET MAINTENANCE	41
9. RECHERCHE D'ANOMALIES	69
10. JOURNAL DE RECHERCHE DES ANOMALIES	99
11. IDENTIFICATION DES PIÈCES	101
12. DONNÉES TECHNIQUES	109
13. PIÈCES D'ENTRETIEN.....	111
14. MISE AU REBUT APRÈS FIN DE VIE	113

-

Page laissée vide intentionnellement.

1 Avant-propos

1.1 Le manuel

Le présent manuel contient des conseils et des instructions pour l'installation, l'entretien et la maintenance du groupe électrogène.

Avant d'utiliser le groupe électrogène, lire le présent manuel et s'assurer que tout le personnel travaillant avec cet équipement a bien accès à ce manuel et à toute la documentation complémentaire fournie avec ce dernier. Toute mauvaise utilisation, le non-respect des instructions et l'utilisation de pièces non approuvées peuvent conduire à l'annulation de la garantie du produit et éventuellement à des accidents.

Le présent manuel est un élément essentiel du groupe électrogène. Vérifier que celui-ci est bien à la disposition de tous les utilisateurs tout au long de la durée de vie du groupe électrogène.

Ce manuel est destiné aux électriciens, mécaniciens et autres ingénieurs qualifiés et dotés au préalable de connaissances et d'une bonne expérience des génératrices de ce type. En cas de doute, demander conseil à une personne experte dans ce domaine ou contacter la filiale Cummins Generator Technologies de votre pays.

REMARQUE

Les informations contenues dans ce manuel étaient correctes au moment de la mise sous presse. Cependant, des modifications ont très bien pu être opérées dans le cadre de notre politique d'amélioration continue des produits et des documentations. Consulter www.cumminsgeneratortechnologies.com pour connaître les dernières modifications à ce sujet.

-

Page laissée vide intentionnellement.


2 Mesures de sécurité

2.1 Informations et remarques de sécurité du présent manuel

Dans le présent manuel, on utilise des panneaux de danger, d'avertissement et de précaution afin de décrire les sources de dangers, les conséquences qu'elles impliquent et la question Comment éviter les blessures ? Les panneaux de remarques mettent l'accent sur les instructions importantes et les points critiques.

 DANGER
Danger indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, IMPLIQUERA des blessures graves ou mortelles.

 AVERTISSEMENT
Avertissement indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, POURRAIT impliquer des blessures graves ou mortelles.

 ATTENTION
Attention indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, POURRAIT impliquer des blessures minimales ou graves.

REMARQUE
Remarque fait référence à une méthode ou une pratique qui peut engendrer des dommages sur le produit ou attire l'attention sur des informations ou des explications supplémentaires.

2.2 Orientation générale

REMARQUE
Ces précautions de sécurité correspondent à une aide d'orientation générale et vient compléter vos propres procédures de sécurité et autres lois et normes applicables en la matière.

2.3 Connaissances exigées pour le personnel

L'entretien et la maintenance ne doivent être effectués que par des ingénieurs qualifiés et expérimentés qui sont familiarisés avec ces procédures et le matériel.

2.4 Évaluation des risques

Une évaluation des risques a été réalisée sur ce produit par Cummins. Cependant, une évaluation séparée des risques doit être réalisée par l'utilisateur/l'entreprise exploitante pour établir les risques encourus par le personnel. Tous les utilisateurs concernés doivent être entraînés aux risques identifiés. L'accès à la station génératrice/au groupe électrogène doit être restreint pendant le fonctionnement aux personnes entraînées à ce type de risques.

2.5 PPE (Personal Protective Equipment ou équipement de protection personnelle)

Toute personne utilisant, procédant à l'entretien ou à la maintenance, travaillant sur ou avec une génératrice ou un groupe électrogène doit porter un équipement de protection personnelle adaptée (PPE).

Il est recommandé d'utiliser des PPE comportant :

- une protection des oreilles et des yeux
- une protection de la tête et du visage
- des chaussures de sécurité
- une salopette protégeant les avant-bras et les jambes

Vérifier que toutes les personnes connaissent parfaitement les procédures à suivre en cas d'urgence et en cas d'accident.

2.6 Nuisances sonores

AVERTISSEMENT

Nuisances sonores

Des nuisances sonores peuvent provenir de l'alternateur et causer des blessures graves et permanents de l'audition.

Afin de prévenir toute blessure, porter un équipement de protection personnelle approprié.

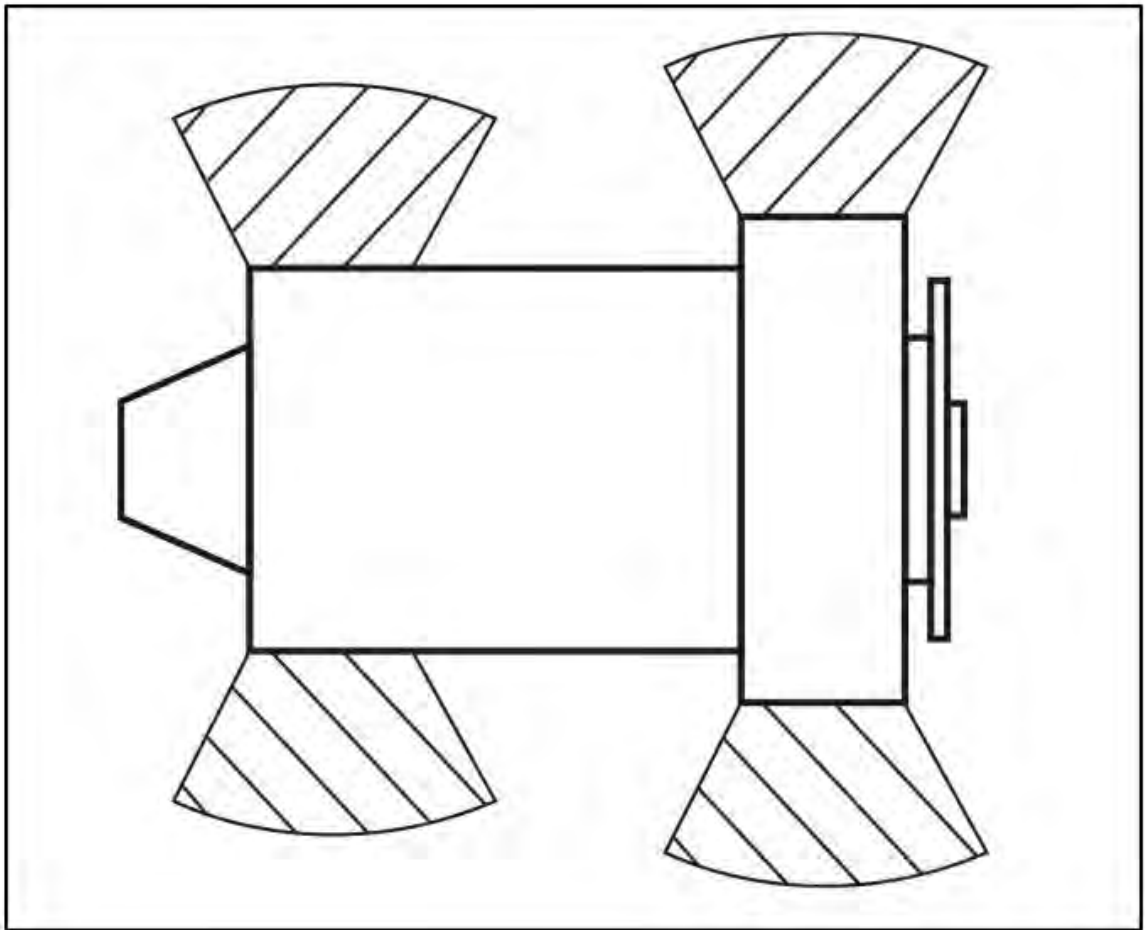
Le niveau légal des nuisances pondérées maximum A peut atteindre 109 dB(A). Contacter le fournisseur du matériel pour de plus amples informations sur les applications spécifiques.

Tout matériel électrique peut être dangereux s'il n'est pas utilisé correctement. Toujours installer, procéder à l'entretien et à la maintenance du groupe en respectant les instructions du présent manuel. Les travaux nécessitant un accès aux éléments conducteurs doivent respecter toutes les procédures de sécurité électrique d'application locale et nationale en matière de tensions électriques utilisées et toute réglementation spécifique sur site. Toujours utiliser des pièces de rechange de la marque d'origine.

2.8 Verrouillage / Étiquetage

Ne pas enlever l'étiquette de levage apposée sur un des points de levage.

2.10 Zones de fonctionnement du groupe électrogène



Toujours porter les EPI approprié lorsque vous travaillez dans la zone hachurée ou directement en ligne avec n'importe quel entrée/sortie d'air.

Veillez à ce que cet examen est capturé dans votre évaluation des risques.

Le fabricant du groupe électrogène est responsable de la mise en place des étiquettes d'avertissement sur les risques auto-adhésives fournies avec le groupe électrogène.

Remplacer les étiquettes manquantes, endommagées ou peintes.

LABEL 'A'



REFER TO SERVICE MANUAL
BEFORE REMOVING COVERS

ABNEHMEN DER ABDECKUNGEN NUR
GEMAESS HANDBUCH ANWEISUNG

LEGGERE IL MANUALE DI ASSISTENZA
PREMA DI RIMUOVERE I COPERCHI

CONSULTAR MANUAL ANTES
DE RETIRAR TAPAS

VOIR MANUEL DE SERVICE AVANT
D'ENLEVER LES COUVERCLES

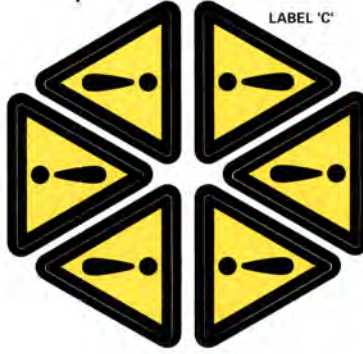
راجع كتيب الصيانة قبل نزع الاغطية

请查阅使用维护手册后再取下盖子

LABEL 'B'



LABEL 'C'





3 Normes et directives de sécurité

Les alternateurs STAMFORD respectent les directives européennes de sécurité applicables, de même que les normes nationales et internationales concernant les alternateurs. Les alternateurs doivent être utilisés dans les limites stipulées dans les normes concernées et en respectant la fourchette des paramètres indiqués sur la plaque signalétique.

Les alternateurs respectent les exigences de toutes les grandes sociétés de classification marine.



3.1 Directive sur les basses tensions : Déclaration de conformité

TABLEAU 1. DIRECTIVE SUR LES BASSES TENSIONS : DÉCLARATION DE CONFORMITÉ


2006/95/EC LOW VOLTAGE DIRECTIVE DECLARATION OF CONFORMITY		
Ce groupe électrogène c.a. de électronisation a été conçu pour une intégration au sein d'un groupe électrogène et pour remplir toutes les conditions concernées des directives européennes suivantes une fois installé conf. aux instructions d'installation indiquées dans la documentation du produit :		
2006/95/CE 2004/108/CE	Directive basses tensions La directive de compatibilité électromagnétique (EMC)	
et que les normes et/ou les spécifications techniques en réf. ci-dessous ont bien été appliquées :		
EN 61000-6-2:2005 EN 61000-6-4:2007+A1:2011 EN ISO 12100:2010 EN 60034-1:2010 BS ISO 8528-3:2005 BS 5000-3:2006	Compatibilité électromagnétique (CEM) - Normes génériques - Partie 6-2 : Immunité dans les environnements industriels Compatibilité électromagnétique (CEM) - Normes génériques - Partie 6-4 : Normes sur les émissions dans les environnements industriels Sécurité des machines - principes généraux sur la conception - évaluation et réduction des risques Machines éclectiques rotatives - Partie 1 : Valeur nominales et performances Moteurs alternatifs à combustion interne entraînés par des groupes électrogènes à courant alternatif Partie 3 : Génératrices à courant alternatif pour groupe électrogène Machines électriques tournantes de types particuliers ou pour d'applications particulières Partie 3 - Génératrices à entraîner par des moteurs alternatifs à combustion interne - Conditions exigées pour résister aux vibrations	
Le nom et l'adresse du représentant agréé, autorisé à compiler la documentation technique concernée est le Company Secretary, Cummins Generator Technologies Limited, 49/51 Gresham Road, Staines, Middlesex, TW18 2BD, U.K.		
Date : 1 ^{er} février 2014  Signé :	Nom, titre et adresse : Kevan J Simon Global Technical and Quality Director Cummins Generator Technologies Fountain Court Lynch Wood Peterborough, Royaume-Uni PE2 6FZ	
Description	Numéro de série	
Enregistré en Angleterre sous le numéro 441273. Cummins Generator Technologies Ltd. Bureau d'enregistrement : Barnack Road, Stamford, Lincolnshire PE9 2NB, Angleterre.		
REF SCHÉMAS 450-16383-D		

3.2 Directive sur les machines : Déclaration d'incorporation

TABLEAU 2. DIRECTIVE SUR LES MACHINES : DÉCLARATION D'INCORPORATION - FEUILLE 1

2006/42/EC MACHINERY DIRECTIVE DECLARATION OF INCORPORATION OF PARTLY COMPLETED MACHINERY		
Fonction : Génératrices a.c. de synchronisation conçues pour une intégration dans les groupes électrogènes électriques.		
Machines partiellement complétées avec cette déclaration : <ul style="list-style-type: none"> • Conçues et conçues seulement comme composant non fonctionnel à incorporer dans une machine nécessitant un complément. • Conçues pour répondre aux exigences des directives européennes suivantes dans la mesure leur niveau de construction l'y autorise : 2004/108/CE Directive sur la compatibilité électromagnétique (ECM) Directive 2006/95/CE basse tension • Ne doit pas être mis en service sans le signe de compatibilité européenne ("CE") tant que la machine finale dans laquelle elle doit être intégrée ait été déclarée en conformité avec cette directive européenne Directive et avec toutes les autres directives européennes applicables. • a été conçu et construit pour répondre aux principales exigences de santé et de sécurité de la directive européenne sur les machines 2006/42/CE indiquées dans la feuille 2 de la déclaration. <p>La documentation technique concernée est compilée conf. aux conditions de la partie B de l'annexe VII de la directive sur les machines. Toutes les informations sur la machine en partie complétée seront fournies, par écrit, dans une demande motivée par les autorités nationales concernées au représentant agréé. Le nom est l'adresse du représentant agréé, autorisé à compiler la documentation technique concernée est le Company Secretary, Cummins Generator Technologies Limited, 49/51 Gresham Road, Staines, Middlesex, TW18 2BD, U.K.</p> <p>Le procureur du fabricant sousigné :</p>		
Date : 1^{er} février 2014 	Nom, titre et adresse : Kevan J Simon Global Technical and Quality Director Cummins Generator Technologies Fountain Court Lynch Wood Peterborough, Royaume-Uni PE2 6FZ	
Signé :		
Description		Numéro de série
<small>Enregistré en Angleterre sous le numéro 441273.</small> <small>Cummins Generator Technologies Ltd. Bureau d'enregistrement : Barnack Road, Stamford, Lincolnshire PE9 2NB, Angleterre.</small>		
<small>REF SCHÉMAS 450-16388-D</small>		

**TABLEAU 3. DIRECTIVE SUR LES MACHINES : DÉCLARATION D'INCORPORATION
- FEUILLE 2**

2006/42/EC MACHINERY DIRECTIVE DECLARATION OF INCORPORATION OF PARTLY COMPLETED MACHINERY		
PRINCIPALES CONDITIONS SUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ SUR LA CONCEPTION ET LA CONSTRUCTION DE LA MACHINE PARTIELLEMENT FABRIQUÉE		
<p>1.1 Remarques générales</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1.2 : Principes d'intégration sûre 1.1.3 : Matériaux et produits 1.1.5 : Conception de la machine pour faciliter sa manipulation <p>1.3 Protection contre les dangers mécaniques</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1 : Risque de perte de la stabilité 1.3.2 : Risque de cassure pendant le service 1.3.3 : Risques liés à une panne ou à des objets projetés 1.3.4 : Risques en cas de surfaces, bords et angles 1.3.7 : Risques en cas de pièces en mouvement 1.3.8.1 : Pièces de transmission en mouvement <p>1.4 Carters *</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.4.1 : Carters – Conditions générales * 1.4.2.1 : Carters fixes * <p>1.5 Autres dangers</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.5.2 : Électricité statique 1.5.3 : Alimentation autre qu'électrique 1.5.4 : Erreurs de raccordements 1.5.6 : Incendie 1.5.13 : Émissions de substances et matériaux dangereux <p>1.7 Informations</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.7.1 : Informations et avertissements sur les machines 1.7.4 : Instructions 	<p>LÉGENDE</p> <ol style="list-style-type: none"> Les principales exigences de santé et de sécurité non indiquées ne sont pas considérées comme applicables pour cette machine en partie fabriquée mais doivent être remplies par les assembleurs de la machine. Les principales exigences de santé et de sécurité non indiquées ne sont pas considérées comme applicables pour cette machine en partie fabriquée mais doivent être remplies par les assembleurs de la machine dans la mesure du possible en matière d'exigences de fabrication des assembleurs de machines, les informations contenues dans les instructions d'assemblage et les bulletins Cummins. * Il est possible que des clients aient besoin de la machine en partie assemblée sans ou sans certains carters. Dans ce cas, la section 1.4 Carters ne s'applique pas et l'assembleur de la machine est tenu de respecter les directives essentielles de santé et de sécurité pour les protections de la machine. 	
<small>Enregistré en Angleterre sous le numéro 441273.</small>		
<small>Cummins Generator Technologies Ltd. Bureau d'enregistrement : Barnack Road, Stamford, Lincolnshire PE9 2NB, Angleterre.</small>		
<small>REF SCHÉMAS 450-16388-D</small>		

3.3 Informations supplémentaires sur la compatibilité CEM

Les alternateurs STAMFORD ont été conçus de sorte à répondre aux exigences des normes CEM sur les émissions et d'immunité dans les environnements industriels. Un équipement suppl. peut s'avérer nécessaire lorsque les groupes électrogènes sont installés dans des zones d'habitations, des zones commerciales ou en milieu industriel.

L'installation des arrangements 'terre/masse' nécessite le raccordement de la carcasse de l'alternateur à un conducteur de protection à la terre du site en utilisant une longueur de câble minimum.

Installation, maintenance et entretien doivent être effectués par un personnel suffisamment formé et entièrement informé des exigences stipulées dans les directives CE correspondantes.

REMARQUE
Cummins Generator Technologies ne saurait être tenue responsable en matière de conformité CEM lorsque des pièces non autorisées et d'une autre marque que STAMFORD sont utilisées pour la maintenance et l'entretien.

3.4 Informations supplémentaires sur la conformité CSA

Afin de répondre aux normes de la réglementation canadienne CSA (Canadian Standards Association), tous les câbles et composants doivent être ajustés à la tension nominale de l'alternateur indiquée sur la plaque signalétique.

-

Page laissée vide intentionnellement.

4 Présentation

4.1 Description générale

Les alternateurs HC ont été conçus selon un design champ tournant sans brosse, ils sont disponibles en version 690V, 50Hz (1000 tr/min, 6 pôles et 1500 tr/min, 4 pôles) ou 60Hz (1200 tr/min, 6 pôles et 1800 tr/min, 4 pôles) et conçus pour répondre à la norme B.S. 5000 Partie 3 et aux autres normes internationales.

Les alternateurs HC sont disponibles en version auto-excitée sur lesquels la puissance d'excitation provient des bobines de sortie principale ou d'une excitation séparée où le générateur à aimant permanent (PMG) fournit la puissance d'excitation.

4.2 Désignation de l'alternateur

TABLEAU 4. FORMAT DE DÉSIGNATION DE L'ALTERNATEUR HC

Exemple :	HC	5	-	HC	I	5	3	4	F	2
	Modèle d'alternateur (HC4, HC5, HC6)			Type d'alternateur (HC = standard, HCK = dédiés, hors HC6)	Application (I = industriel, M = marin)	Taille du châssis (4, 5, 6)	Excitation (3 = avec PMG, 4 = sans PMG)	Nombre de pôles	Longueur de noyau (A, B, C, ...)	Nombre de paliers (1 = ENM, 2 = EM & ENM)

4.3 Emplacement du numéro de série

Un numéro de série unique est gravé sur le haut du châssis.

4.4 Plaque constructeur

⚠ AVERTISSEMENT


Éjection de débris

L'éjection de débris lors d'une panne grave peut engendrer des blessures graves ou mortelles par impact, écrasement ou coupure.

Afin de prévenir toute blessure :

- Se tenir loin des entrées et sorties d'air lorsque l'alternateur est en marche.
- Ne pas placer de commande de l'opérateur près des sorties et arrivées d'air.
- Ne pas provoquer de surchauffe de l'alternateur en le faisant tourner en dehors des paramètres indiqués sur la plaque signalétique.
- Ne pas surcharger l'alternateur.
- Ne pas faire tourner l'alternateur en cas de vibrations excessives.
- Ne pas synchroniser les alternateurs en parallèle en dehors des paramètres spécifiés.

L'autocollant de la plaque signalétique fourni avec l'alternateur doit être apposé après assemblage complet du groupe électrogène et l'application de la peinture.



SERIAL NUMBER		DUTY	
FRAME / CORE		EXCITATION VOLTAGE	
BASE/(PEAK) RATING kVA		EXCITATION CURRENT	
BASE/(PEAK) RATING kW		INSULATION CLASS	
AMPERES BR		AMBIENT TEMPERATURE	
(TL)		TEMPERATURE RISE	
FREQUENCY		THERMAL CLASSIFICATION	
RPM		ENCLOSURE	
VOLTAGE		STATOR WINDING	
PHASE		STATOR CONNECTION	
PF			
(BASE CONTINUOUS RATING kVA BR @ 125/40C)			
BS 5000, Part 3 IEC 60034-1 ISO 8528-3			

FIGURE 1. PLAQUE SIGNALÉTIQUE DES ALTERNATEURS GLOBAL STAMFORD

4.5 Authentification produit

L'hologramme anti-contrefaçon STAMFORD haute sécurité se trouve sur l'étiquette de suivi.

Vérifier que les points sont bien visibles autour du logo STAMFORD quand on observe l'hologramme sous plusieurs angles et que le mot "GENUINE" apparaît bien derrière le logo. Utiliser une lampe de poche pour voir ces caractéristiques de sécurité dans un ambiance de lumière tamisée. Vérifier que l'alternateur est bien d'origine en saisissant le code unique à 7 caractères de l'hologramme sous www.stamford-avk.com/verify.

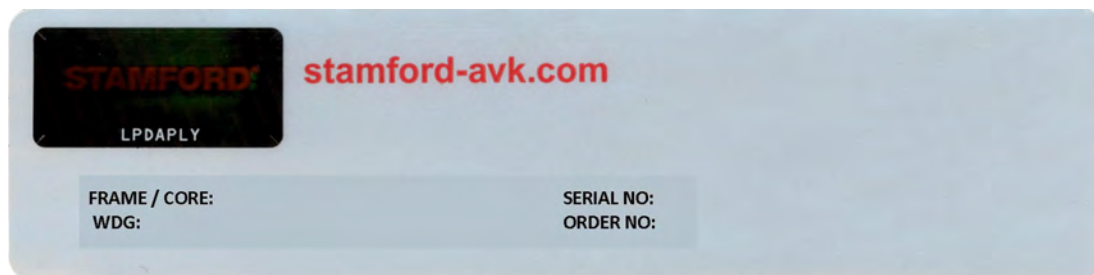


FIGURE 2. ÉTIQUETTE DE TRAÇABILITÉ



FIGURE 3. POINTS VISIBLES SUR LES VUES SUPÉRIEURES ET INFÉRIEURES, GAUCHES ET DROITES DE L'HOLOGRAMME 3D

-

Page laissée vide intentionnellement.

5 Régulateurs automatiques de tension (AVR)

Cummins Generator Technologies offre un éventail de régulateurs automatiques de tension (AVR) conçus et fabriqués afin d'atteindre des performances maximum avec les alternateurs CA sans brosses STAMFORD. Les types auto-excités et ceux excités séparément sont disponibles : des contrôleurs analogiques à bas prix aux contrôleurs numériques sophistiqués. Tous les régulateurs AVR STAMFORD sont encapsulés afin de fournir une protection environnementale. Ils sont montés sur des supports anti-vibration pour une meilleure protection mécanique.

Tous les régulateurs AVR STAMFORD sont dotés des caractéristiques suivantes :

- raccordements à un accessoire de coupure manuelle à distance pour un contrôle précis de la tension de sortie de l'alternateur
- une protection 'Under-Frequency Roll-Off' (UFRO) pour réduire la tension de sortie de l'alternateur lorsque le régime tombe en dessous d'un seuil donné et
- des raccordements aux accessoires pour partager une charge réactive en parallèle avec d'autres alternateurs ou les conduites de l'installation.

Spécifications AVR, installation, informations de réglage sont disponibles dans le manuel du régulateur AVR fourni avec l'alternateur ou sous www.cumminsgeneratortechnologies.com

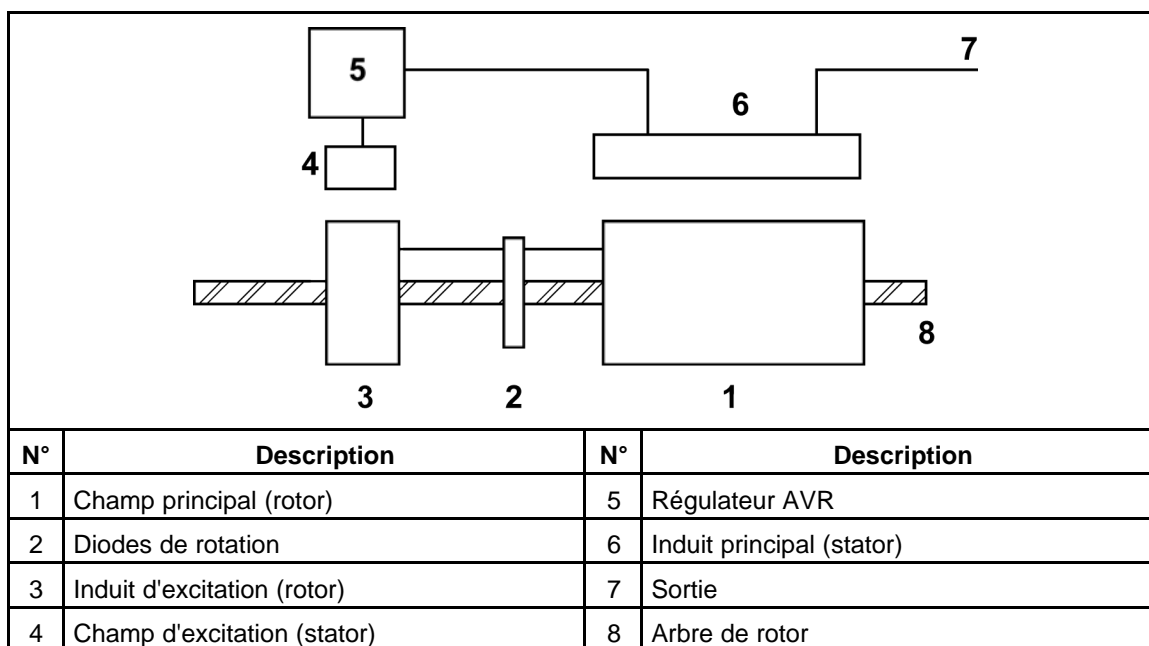
REMARQUE

Les entrées analogiques AVR doivent être entièrement flottantes (isolées par galvanisation de la masse), avec une puissance d'isolation de 500 V c.a.

5.1 Alternateurs commandés par régulateurs AVR auto-excités

5.1.1 Principaux régulateurs AVR alimentés par stator

Les régulateurs AVR offrent une commande en boucle fermée en détectant la tension de sortie de l'alternateur au niveau des bobines principales de stator et en ajustant la tension du champ du stator d'excitation. La tension induite dans le rotor d'excitation, corrigée par les diodes de rotation, magnétisent le champ principal de rotation qui induit une tension dans les bobines principales du stator. Un régulateur AVR auto-excité reçoit du courant des bornes de sortie de l'alternateur.



5.1.2 Auto-excité

Un régulateur AVR auto-excité reçoit du courant des bornes de sortie de l'alternateur. Le régulateur AVR commande la tension de sortie de l'alternateur par ajustement automatique de la force du champ du stator d'excitation.

5.1.2.1 AS440

Le modèle AS440 atteint des régulations de tension de $\pm 1,0$ %. Le concept utilise une technologie de montage en surface, le moulage client et un radiateur en montage compact.

Le régulateur AVR comprend les fonctionnalités suppl. suivantes :

- des connexions pour une puissance d'excitation d'une bobine auxiliaire pour supporter les anciens modèles d'alternateurs
- des connexions vers un signal analogique d'un accessoire de contrôleur de facteur de puissance par exemple, et
- une détection de tension de 110V a.c. par un accessoire de liaison sélectionnable.

5.2 Alternateurs commandés par régulateurs AVR excités séparément

5.2.1 Génératrices excitées par aimant permanent (PMG) - Alternateurs à régulateur AVR

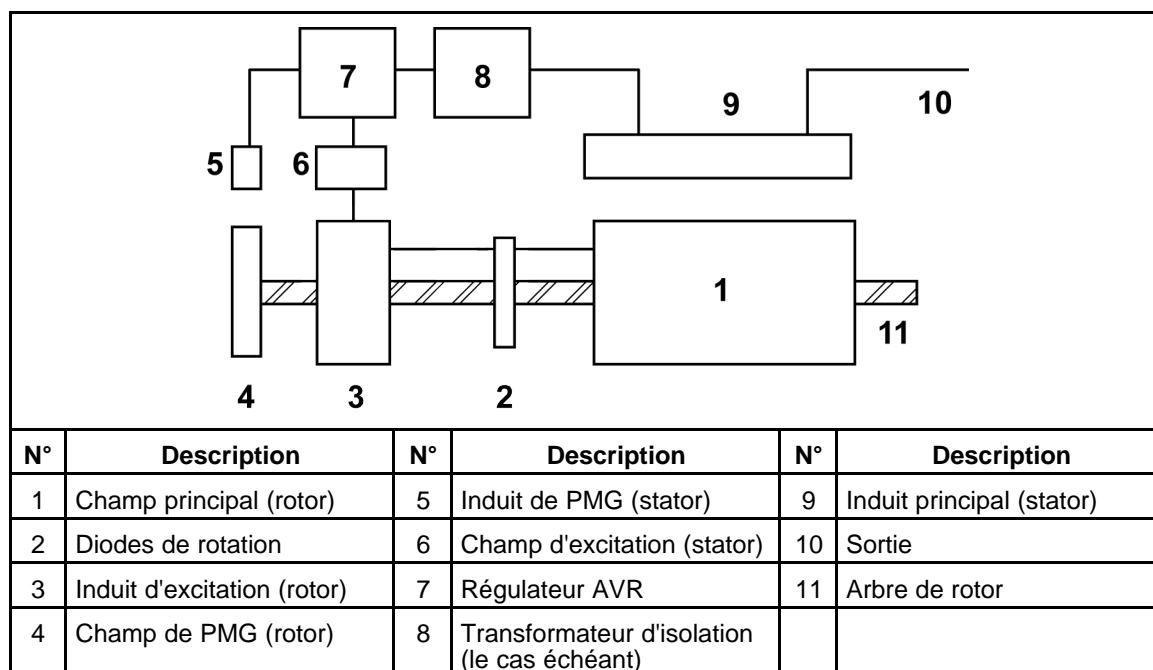
⚠ AVERTISSEMENT

Champs magnétiques forts

Les champs magnétiques forts d'une génératrice à aimant permanent (PMG) peuvent engendrer des blessures graves ou mortelles en cas d'interférences avec des appareils médicaux implantés.

Pour prévenir toute blessure, ne pas s'approcher d'une PMG quand on est porteur d'un tel appareil médical.

Les régulateurs AVR offrent une commande en boucle fermée en détectant la tension de sortie de l'alternateur au niveau des bobines principales de stator et en ajustant la tension du champ du stator d'excitation. La tension induite dans le rotor d'excitation, corrigée par les diodes de rotation, magnétisent le champ principal de rotation qui induit une tension dans les bobines principales du stator. Un régulateur AVR excité séparément est alimenté par une génératrice à aimant permanent (PMG) séparée et montée sur l'arbre principal de l'alternateur. La tension est induite dans le stator du PMG par un rotor d'aimant permanents.



5.2.2 Modèles à excitation séparée

Un régulateur AVR excité séparément est alimenté par une génératrice à aimant permanent (PMG) séparée et montée sur l'arbre principal de l'alternateur. Le régulateur AVR commande la tension de sortie de l'alternateur par ajustement automatique de la force du champ du stator d'excitation. L'excitation AVR demeure à pleine capacité lorsque des charges soudaines sont appliquées à l'alternateur, fournissant un démarrage, des performances CEM et de courts-circuits supérieurs.

5.2.2.1 Modèles MX341

Les modèles MX341 offrent une régulation de tension de $\pm 1,0$ % et une protection contre les surexcitations continues.

Le régulateur AVR comprend les fonctionnalités suppl. suivantes :

- des connexions vers un signal analogique d'un accessoire de contrôleur de facteur de puissance par exemple
- un taux ajustable de réduction de tension avec vitesse pour protection (UFRO)
- une commande de démarrage en douceur d'augmentation de la tension de sortie de l'alternateur au démarrage.

5.2.2.2 MX321

Les modèles MX321 offrent une régulation de tension de $\pm 0,5$ % et une protection contre les surexcitations continues.

Le régulateur AVR dispose des caractéristiques suppl. suivantes :

- des connexions vers un signal analogique d'un accessoire de contrôleur de facteur de puissance par exemple
- un taux ajustable de réduction de tension avec vitesse pour protection (UFRO)
- une commande de démarrage en douceur d'augmentation de la tension de sortie de l'alternateur au démarrage.
- une détection de tension r.m.s. triphasée
- une protection de surtension avec un disp. d'arrêt interne de l'app. de sortie de régulation
- une réponse différée ajustable (dwell) de tension d'excitation aux changements de vitesse, et
- une limitation ajustable de court-circuit ou de courant de démarrage (avec accessoire de transformateur de détection de courant en option).

5.2.2.3 DM110

Le système de commande d'excitation numérique DM110 est une commande se basant sur un microprocesseur. Les paramètres de DM110 sont définis et surveillés par un logiciel sur un ordinateur raccordé (PC). Si l'on utilise la commande avec un ordinateur, il est alors possible de surveiller le mode de commande via des témoins sur le contrôleur.

Le régulateur AVR comprend les fonctionnalités suppl. suivantes :

- une commande du facteur de puissance intégrée
- un taux ajustable de réduction de tension avec vitesse pour protection (UFRO)
- une commande de démarrage en douceur d'augmentation de la tension de sortie de l'alternateur au démarrage.
- une détection de tension r.m.s. triphasée
- une protection de surtension avec arrêt interne du dispositif de sortie du régulateur
- un limiteur d'excitation ajustable et
- une commande numérique complète.

5.3 Accessoires AVR

Les accessoires prenant en charge les fonctions AVR sont montés en usine, ou fournis séparément, avec instructions pour le montage et le câblage par un technicien compétent.

5.3.1 Coupure manuelle (pour un réglage à distance de la tension)

Il est possible de monter un accessoire de coupure manuelle dans une position adaptée typique dans le panneau de commande du groupe électrogène) et de le raccorder au régulateur AVR afin de fournir un réglage précis de la tension de l'alternateur. La valeur de coupure manuelle et la plage de réglage obtenue est comme définie dans les Caractéristiques techniques. Se reporter aux schémas de câblage pour supprimer la liaison de court-circuit et raccorder la coupure manuelle.

5.3.2 Transformateur de statisme (pour opération parallèle – alternateur à alternateur)

Il est possible de raccorder un transformateur de statisme dans une position définie sur le câble de sortie principale de l'alternateur et de raccorder le régulateur AVR pour permettre une opération parallèle avec d'autres alternateurs. La plage de réglage est comme définie dans les caractéristiques techniques. Se reporter aux schémas de câblage avant de supprimer la liaison de court-circuit et de brancher le transformateur de statisme. Le transformateur de statisme DOIT être connecté dans le bornier de sortie principal correct pour un fonctionnement correct (pour plus de détails, se reporter au diagramme de câblage machine).

5.3.3 Contrôleur de facteur de puissance (pour des opérations parallèles – alternateur relié sur le secteur)

Un module de commande électronique est disponible pour des applications avec le régulateur AVR afin de fournir une commande de facteur de puissance de sortie de l'alternateur. Ce module utilise une tension de l'alternateur et un courant de sortie comme entrées et interfaces avec le régulateur AVR afin de fournir la flexibilité nécessaire d'excitation de l'alternateur et donc la commande de kVAr exportée (ou importée). Cela permet une commande complète en boucle fermée du facteur de puissance de l'alternateur au point de connexion vers l'installation sur secteur. D'autres fonctionnalités permettent à l'alternateur (ou aux alternateurs) d'être automatiquement en 'tension identifiée' avant l'application en parallèle.

5.3.4 Lien/Sélecteur basses tensions

L' AVR AS440 peut être configuré pour des applications basses tensions. Pour les applications entre 100Vac et 120Vac, monter une liaison de court-circuit sur les bornes 'La' et 'Lb'. En mode de fonctionnement basse tension, les performances de surcharge du système de contrôle sont réduites.

5.3.5 Transformateurs de limitation de courant

Le courant de sortie de secteur de l'alternateur peut être limité de manière électronique en raccordant des transformateurs de courant suppl. au régulateur MX321. Dans des situations où le courant de sortie essaie de passer au-dessus d'un seuil donné (réglé sur le régulateur), alors le régulateur réduit la tension aux bornes afin de restaurer le niveau de courant réglé. Pour les charges mal équilibrées, cette opération se base sur les courants triphasés les plus élevés.

-

Page laissée vide intentionnellement.

6 Applications avec un alternateur

Il est de la responsabilité du client de s'assurer que l'alternateur choisi est bien adapté à l'application finale.

6.1 Environnement

Les alternateurs STAMFORD sont protégés selon la norme IP23 en standard. IP23 n'est pas une protection adaptée pour les applications en extérieur sans autres mesures supplémentaires.

Température ambiante	-15 °C à 40 °C
Humidité relative	< 60 %
Altitude	< 1000 m

L'alternateur a été conçu pour les environnements indiqués dans le tableau. L'alternateur peut être utilisé en dehors de ces conditions s'il est réglé en conséquence : La plaque signalétique donnent des informations à ce sujet. Si l'environnement de fonctionnement a changé après achat, se renseigner auprès de l'usine pour une révision des valeurs nominales.

6.2 Débit d'air

TABEAU 5. DÉBIT D'AIR MINIMUM ET CHUTE DE PRESSION MAXIMUM

Modèle d'alternateur et fréquence	50 Hz	60 Hz	Chute de pression maximum d'entrée à la sortie, en mm (po) de jauge d'eau
	Débit d'air minimum, en m³/s (ft³/min)		
HC4	0,8 (1700)	0,99 (2100)	6 (0,25)
HC5	1,04 (2202)	1,31 (2780)	6 (0,25)
HCK5	1, 23 (2615)	1,59 (3366)	6 (0,25)
HC6	1,62 (3420)	1,96 (4156)	6 (0,25)

Vérifier que les entrées et les sorties d'air ne sont pas bouchées lorsque l'alternateur est en marche.

6.3 Contamination via l'air

Des contaminants tels que le sel, l'huile ou des fumées d'échappement, des produits chimiques, la poussière et le sable réduisent l'efficacité des isolations et peuvent la durée de vie des bobines. Utiliser des filtres et un compartiment pour protéger l'alternateur.

6.4 Filtres à air

Les filtres à air piègent les particules en suspension supérieures à 5 microns. Nettoyer et remplacer les filtres à intervalles réguliers, en fonction des conditions sur site. Contrôler les filtres fréquemment afin d'établir des intervalles d'entretien adéquats.

Les alternateurs dotés de filtres montés en usine sont réglés afin de tenir compte du débit nominal réduit de l'air de refroidissement. Si les filtres sont modernisés, la puissance nominale des alternateurs doit être réduite de 5 %.

Les filtres à air ne suppriment pas d'eau. Garder les filtres au sec en utilisant des protections supplémentaires. Des filtres humides accentuent les restrictions de flux d'air, au risque de provoquer une surchauffe de l'alternateur ce qui peut conduire à une anomalie prématurée de l'isolation.

6.5 Conditions humides

La capacité de l'air à transporter de l'eau dépend aussi de la température. Si la température de l'air tombe en dessous du seuil de saturation, de la rosée peut se condenser sur l'isolation des bobines et réduire leur résistance électrique. En conditions humides, des protections supplémentaires peuvent être nécessaires quand bien même l'alternateur serait monté dans un compartiment. Des radiateurs anti-condensation sont disponibles sur demande.

Les radiateurs anti-condensation sont sous tension à partir d'une source a+ séparée. Les radiateurs anti-condensation augmentent la température de l'air autour des bobines pour dissiper la condensation qui se forme en conditions humides lorsque l'alternateur n'est pas en service. Le meilleur moyen est de dynamiser les radiateurs automatiquement lorsque l'alternateur est à l'arrêt.

6.7 Compartiments

Monter un compartiment pour protéger l'alternateur des conditions environnementales difficiles. Vérifier que de l'air entrant dans l'alternateur a un débit adapté, sans humidité et sans contaminant et inférieur à la température ambiante maximum indiquée sur la plaque constructeur.

Vérifier que l'accès autour de l'alternateur est suffisant pour une maintenance en toute sécurité.

6.8 Vibrations

Les alternateurs STAMFORD sont conçus pour résister aux niveaux de vibrations rencontrés sur ces alternateurs conçus pour répondre aux normes ISO 8528-9 et BS 5000-3 (où ISO 8528 est utilisée pour répondre aux conditions de bande large et BS5000 se réfère à la fréquence prédominante de certaines vibrations sur les groupes électrogènes).

REMARQUE

Si l'on dépasse une des spécifications indiquées plus haut, cela aura un effet négatif sur la durée de vie des paliers et des autres composants. Cela peut aussi annuler la garantie de l'alternateur.

REMARQUE

Le bornier a été conçu de manière à prendre en charge les barres de bus montées ou les borniers, les transformateurs, les câbles de charge et les borniers auxiliaires. La masse additionnelle peut provoquer des vibrations excessives et conduire à une panne du bornier à enceinte ou du montage. Se reporter au manuel de l'installation pour brancher les câbles de la charge au bornier. Demander conseils à CGT avant de corriger toute masse additionnelle du bornier.

6.8.1 Définition de BS5000–3

Les alternateurs doivent être capables de résister de manière continue aux vibrations linéaires d'une amplitude de 0,25mm entre 5Hz et 8Hz et des vitesses de 9,0mm/s r.m.s. entre 8 Hz et 200 Hz, quand elles sont mesurées directement sur un point de la carcasse ou de la structure principale de la machine. Ces limites se réfèrent uniquement à la fréquence prédominante de vibrations à forme sinusoïdale complexe.

6.8.2 Définition de ISO 8528-9

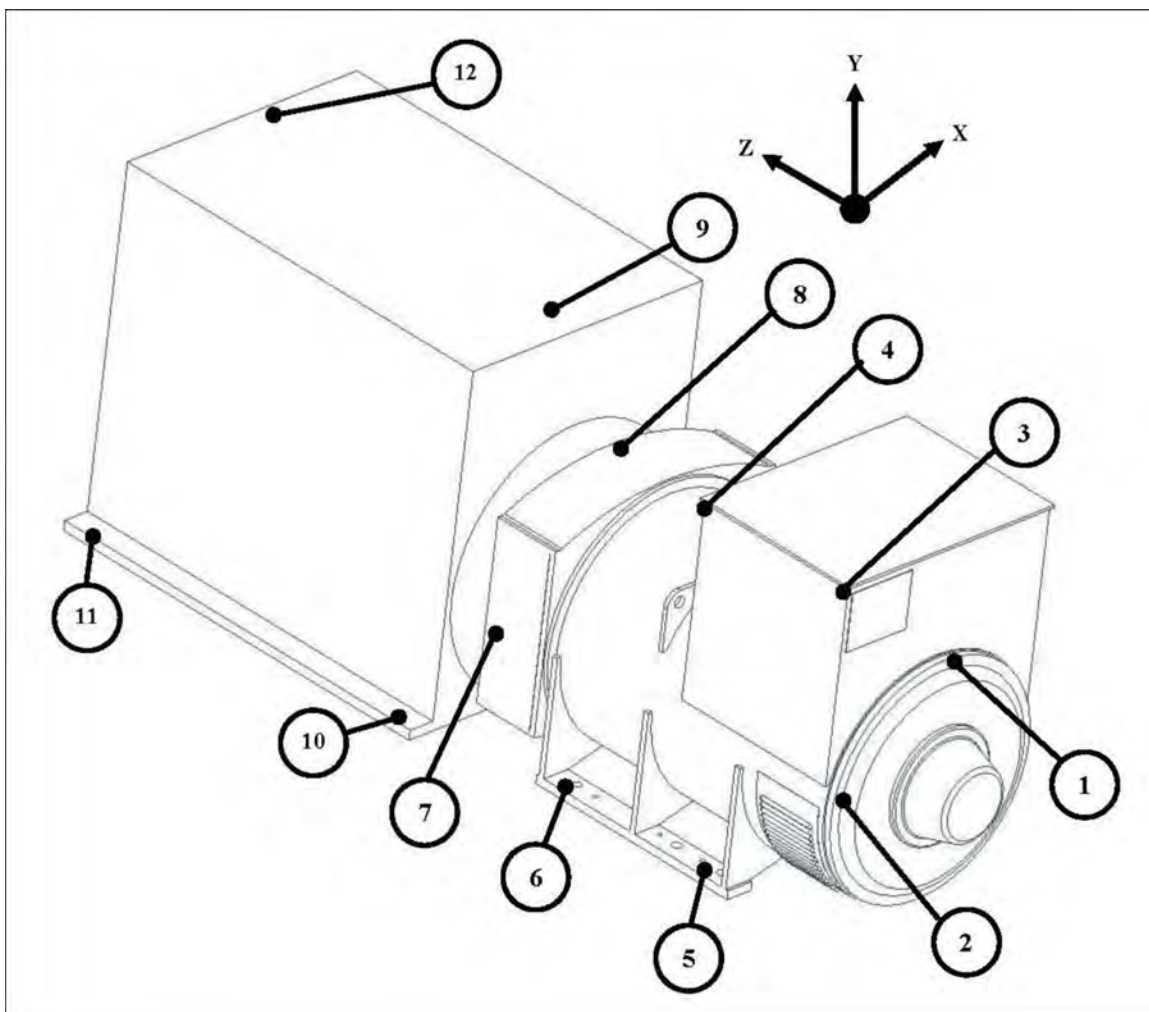
ISO 8528-9 se réfère à la bande large de fréquences. La bande large est utilisée pour des applications entre 10 hertz et 1000 hertz. Le tableau ci-dessous montre un extrait de la norme ISO 8528-9 (Tableau C.1, valeur 1). Ce tableau simplifié donne la liste des limites de vibrations en kVA et de vitesse pour des opérations acceptables de conceptions des alternateurs standard.

6.8.3 Limites de vibrations linéaires

Niveaux de vibrations linéaires mesurés sur les alternateurs HC				
Régime moteur tr/min (min ⁻¹)	Puissance de sortie S (kVA)	Vibrations Cylindrée r.m.s. (mm)	Vibrations Vitesse r.m.s. (mm/s)	Vibrations Accélération r.m.s. (mm/s ²)
1300 ≤ tr/min ≤ 2000	250 < S	0,32	20	13
720 ≤ tr/min < 1300	250 < S ≤ 1250	0,32	20	13
Cette largeur de bande est utilisée entre 10 Hz et 1000 Hz.				

6.8.4 Surveillance des vibrations linéaires

Nous conseillons d'utiliser un équipement d'analyse des vibrations pour mesurer les vibrations aux positions indiquées plus bas. Vérifier que les vibrations du groupe électrogène sont bien en dessous des limites indiquées dans les normes standard. Si les vibrations se situent au-dessus de ces limites, le constructeur du groupe électrogène doit procéder à une recherche de la source du problème et la supprimer. Au mieux, il faut, pour le constructeur du groupe électrogène, prendre les relevés d'origine en référence et, pour les utilisateurs, surveiller régulièrement les vibrations, conf. au calendrier d'entretien conseillé pour constater une tendance de détérioration.



Si les vibrations mesurées sur le groupe électrogène sont hors limites :

1. Le constructeur des groupes électrogènes doit changer de conception de groupes électrogènes afin de réduire les niveaux de vibrations autant que possible.
2. Contacter Cummins Generator Technologies afin d'évaluer l'impact sur les paliers et la durée de vie estimée des alternateurs.

6.9 Paliers

6.9.1 Paliers étanchéisés

Inspecter régulièrement les paliers scellés à vie selon le calendrier d'entretien recommandé. Contrôler tout signe d'usure, d'effritement ou tout autre signe de détérioration. Tout dommage au scellement, des fuites d'huile ou toute décoloration de la course de palier indique qu'il faut remplacer le palier.

6.9.2 Paliers re-graissables

Chaque corps de paliers est connecté à un embout de graissage externe via un tuyau de graissage. Une étiquette indique le type et la qualité de graisse requise et les intervalles de regraissage. La graisse recommandée est un composé synthétique haute spécification qui ne doit pas être mélangé avec de la graisse d'une spécification différente. Se reporter au chapitre d'entretien et de maintenance pour des instructions plus détaillées.

6.9.3 Durée de vie des paliers

Les facteurs qui réduisent la durée de vie des paliers et conduisent à des pannes des paliers comprennent :

- Conditions de fonctionnement et un environnement difficiles
- Pression causée par un décalage de l'alternateur
- Vibrations du moteur dépassant les limites indiquées dans BS 5000-3 et dans SO 8528-9
- Des longues périodes (y compris pendant le transport), où l'alternateur est stationnaire et sujet à des vibrations, peuvent causer une fausse usure de mer - plats sur les boules et des rainures sur les courses.
- Des conditions très humides et mouillées qui causent de la corrosion et la détérioration de la graisse par émulsion.

6.9.4 Surveillance de l'état des paliers

Nous conseillons aux utilisateurs de contrôler les conditions de fonctionnement des paliers à l'aide du matériel de surveillance des vibrations. Au mieux, prendre les lectures initiales comme référence et surveiller régulièrement les paliers afin de détecter une tendance de détérioration. Il sera ensuite possible de planifier un remplacement des paliers sur un alternateur approprié ou les intervalles d'entretien du moteur.

6.9.5 Espérance de vie des paliers

Les fabricants de paliers reconnaissent que la durée de vie des paliers dépend de facteurs qu'ils ne peuvent contrôler : plutôt que de se repérer à la durée de vie, des intervalles de remplacement pratiques se basent sur la durée de vie L10 d'un palier, le type de graisse utilisée et les recommandations des fabricants de paliers et de graisse.

Pour des applications générales, si la maintenance est effectuée correctement, si les niveaux de vibration ne dépassent pas les niveaux indiqués sous ISO 8528-9 et BS5000-3 et si la température ambiante ne dépasse pas les 50 °C, planifier un remplacement des paliers toutes les 30 000 heures de service.

En cas de doute sur quel qu'aspect de la durée de vie sur les alternateurs STAMFORD, contacter le fournisseur d'alternateurs STAMFORD le plus proche ou une usine Stamford.

6.9.6 Applications de secours

Faire tourner les alternateurs en mode de secours sans charge pendant 10 min au minimum chaque semaine. Pour les alternateurs montés sur paliers regraissables, re-graisser les paliers tous les 6 mois, quel que soit le nombre d'heures de service accumulées.

-

Page laissée vide intentionnellement.

7 Installation dans le groupe électrogène

7.1 Dimensions de l'alternateur

Les dimensions sont indiquées dans la fiche des caractéristiques techniques spécifiques au modèle de l'alternateur. Se reporter à la plaque constructeur afin d'identifier le modèle de l'alternateur utilisé.

REMARQUE

Les fiches techniques sont aussi disponibles sur Internet sous www.cumminsgeneratortechnologies.com

7.2 Levage de l'alternateur

⚠ AVERTISSEMENT

Chute de pièces mécaniques

La chute de pièces mécaniques peut engendrer des blessures graves ou mortelles en cas d'impact, d'écrasement, de coupure ou de piège.

Afin de prévenir toute blessure et avant levage de l'alternateur :

- Ne pas lever la génératrice complète par les fixations de levage de l'alternateur.
- Garder l'alternateur à l'horizontale pendant le levage.
- Monter les fixations de transport de l'EM et de l'ENM sur les alternateurs à palier simple pour garder le rotor principal dans la carcasse.

7.2.2 Levage de l'alternateur

⚠ AVERTISSEMENT

Chute de pièces mécaniques

La chute de pièces mécaniques peut engendrer des blessures graves ou mortelles en cas d'impact, de l'impact, de broyage, de séparation ou de piégeage.

Afin de prévenir toute blessure et avant levage de l'alternateur :

- Ne pas lever la génératrice complète par les fixations de levage de l'alternateur.
- Garder l'alternateur à l'horizontale pendant le levage.
- Monter les fixations de transport de l'EM et de l'ENM sur les alternateurs à palier simple pour garder le rotor principal dans la carcasse.

Lever l'alternateur par le crochet et l'attache de broche aux points de levage (pattes ou œillets) fournis. Une étiquette attachée au point de levage indique un agencement de levage correct. Utiliser des chaînes de longueur suffisante et un palonnier si besoin est pour être sûr que les chaînes sont à la verticale au moment du levage. Vérifier que la capacité du matériel de levage est suffisante pour le poids de l'alternateur indiqué sur l'étiquette.

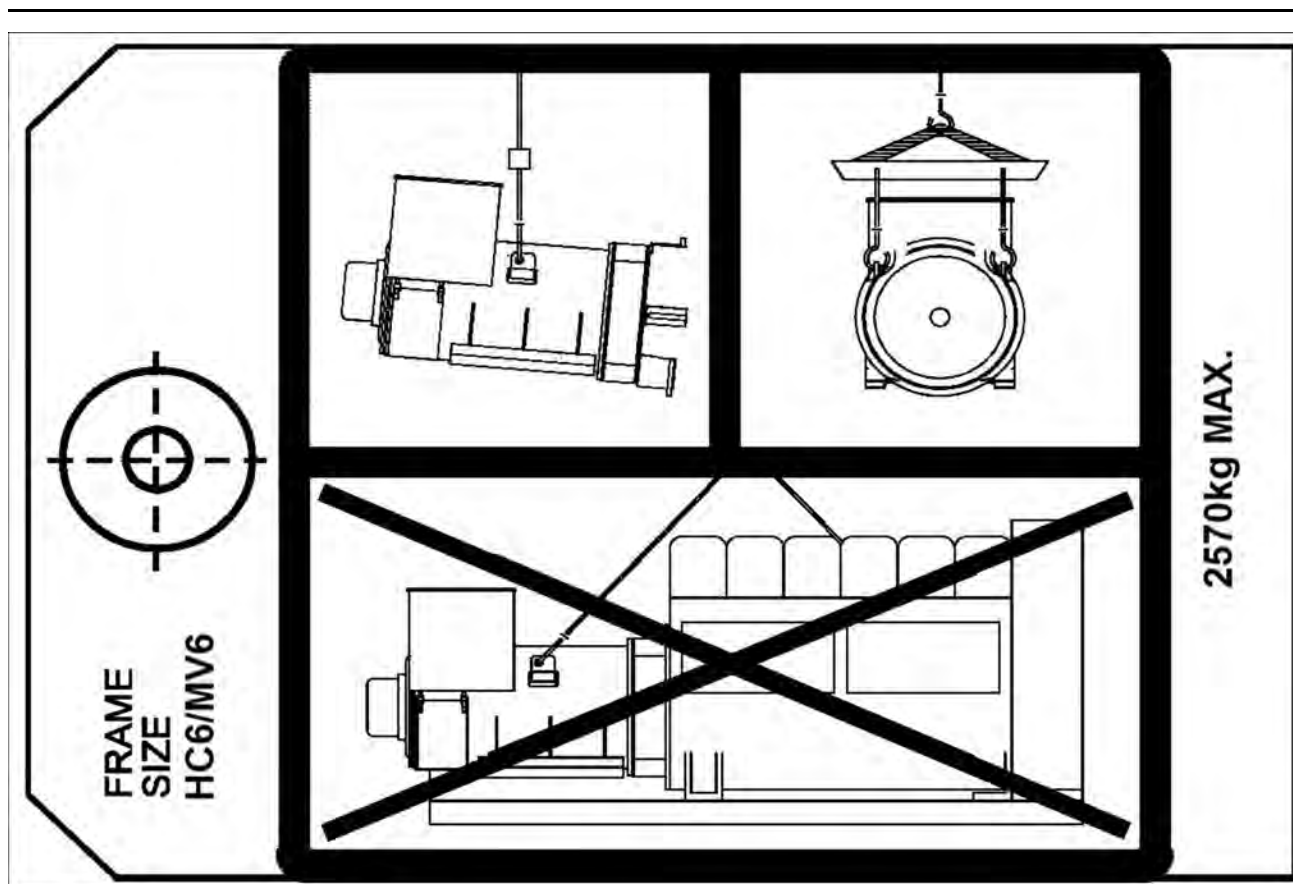


FIGURE 4. ÉTIQUETTE DE LEVAGE

7.3 Remisage

Si l'alternateur n'est pas mis en service de suite, il doit alors être stocké dans un endroit propre, sec et sans vibration. Nous recommandons d'utiliser des radiateurs anti-condensation, le cas échéant.

S'il est possible de faire tourner l'alternateur, faire tourner le rotor de 6 tours au moins une fois par mois pendant un remisage.

7.3.1 Après remisage

Après une période de remisage, procéder à un contrôle de pré-fonctionnement afin de déterminer les conditions de bobinage. Si les bobines sont humides ou la résistance d'isolation trop basse, suivre une des procédures de séchage (cf. [Chapitre 8 à la page 41](#)).

Avant de mettre l'alternateur en service, se reporter au tableau suivant.

TABLEAU 6.

	Pas tourné pendant le remisage	Tourné pendant le remisage
Paliers étanchéisés	Après un remisage inf. à 12 mois, on peut mettre l'alternateur en service. Après un remisage sup. à 12 mois, remplacer les paliers et ensuite mettre l'alternateur en service.	Après un remisage inf. à 24 mois, on peut mettre l'alternateur en service. Après un remisage sup. à 24 mois, remplacer les paliers et ensuite mettre l'alternateur en service.

Paliers re-graissables	Après un remisage inf. à 12 mois, on peut mettre l'alternateur en service. Après un remisage sup. à 12 mois, remplacer les paliers et ensuite mettre l'alternateur en service.	Après un remisage inf. à 6 mois, on peut mettre l'alternateur en service. Après un remisage entre 6 et 24 mois, regraisser les paliers pendant la première utilisation et ensuite mettre l'alternateur en service. Après un remisage sup. à 24 mois, remplacer les paliers et ensuite mettre l'alternateur en service.
-------------------------------	---	--

7.3.2 Instructions de stockage

Lorsqu'un alternateur est stationnaire, en stock ou autre, il peut être soumis à des facteurs environnementaux, tels que des vibrations, l'humidité, des températures extrêmes ou des particules de contamination via l'air, qui pourraient dégrader les adaptations de paliers.

Contactez CGT pour obtenir des conseils à l'avance sur l'alternateur doit être mis en stock sur une longue période.

7.4 Fréquences de vibrations

Les principales fréquences de vibrations produites par les alternateurs sont :

- sur les modèles 6 pôles 1000 tr/min, 16⅔ Hz
- sur les modèles 6 pôles 1200 tr/min, 20 Hz
- sur les modèles 4 pôles 1500 tr/min, 25 Hz
- sur les modèles 4 pôles 1800 tr/min, 30 Hz

Les vibrations induites dans l'alternateur par le moteur sont complexes. Il est de la responsabilité du concepteur des groupes électrogènes de s'assurer que l'alignement et la rigidité de la plaque d'assise et des montages ne permettent pas un niveau de vibrations supérieur à BS5000 Partie 3 et à ISO 8528 Partie 9 Limites.

7.5 Accouplements des groupes d'alternateurs

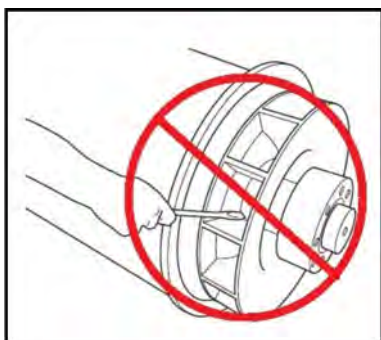
⚠ AVERTISSEMENT
<p>Pièces mécaniques en mouvement</p> <p>La chute de pièces mécaniques en mouvement lors de l'accouplement de la génératrice peut engendrer des blessures graves ou mortelles en cas d'impact, d'écrasement, de coupure ou de piégeage.</p> <p>Pour prévenir toute blessure, garder mains, bras et doigts loin des surfaces de contact lors de l'accouplement de la génératrice.</p>

7.5.2 Accouplements des groupes d'alternateurs

⚠ AVERTISSEMENT
<p>Pièces mécaniques en mouvement</p> <p>La chute de pièces mécaniques en mouvement lors de l'accouplement de la génératrice peut engendrer des blessures graves ou mortelles en cas d'impact, d'écrasement, de gravité ou de piège.</p> <p>Pour prévenir toute blessure, garder mains, bras et doigts loin des surfaces de contact lors de l'accouplement de la génératrice.</p>

REMARQUE

Ne pas essayer de faire tourner le rotor de l'alternateur en procédant à un levage contre les aubes de ventilateur de refroidissement. Les ventilateurs ne sont pas conçus pour résister à de telles forces et risquent donc d'être endommagés.



Des opérations efficaces et une longue durée de vie des composants dépendent de la minimisation du stress appliqué sur la mécanique de l'alternateur. Si couplé au sein d'un groupe électrogène, des interactions de dés-alignements et de vibrations avec le moteur de motrice peuvent engendrer une pression mécanique.

Les groupes électrogènes ont besoin d'une grande plaque de base plane continue pour correspondre avec la charge au sol d'installation sur site, avec le moteur et les coussinets de montage de l'alternateur pour former une base solide pour un alignement correct. La hauteur des coussinets doit être de 0,25 mm environ pour un montage sur patins, de 3 mm pour un montage anti-vibration non ajustable (AVM) ou de 10 mm pour les AVM à hauteur ajustable. Utiliser des cales pour atteindre cette hauteur. Les axes de rotation du rotor de l'alternateur et l'arbre de sortie moteur doivent être coaxiaux (alignement radial) et perpendiculaires au même plan (alignement angulaire). L'alignement axial de l'alternateur et le couple moteur doit être de 0,5 mm, afin de permettre une expansion thermique sans forces axiales indésirables sur les paliers à température de service.

Des vibrations peuvent survenir en cas d'inflexion de l'accouplement. L'alternateur a été conçu pour un moment de flexion maximum n'excédant pas les 140 kgm (1000 lbs ft), pour des cadres de tailles 4 et 5, et n'excédant pas les 275 kgm (2000 lbs ft) pour les cadres de taille 6. Contrôler le moment de flexion maximum du flasque du moteur avec le constructeur du moteur.

Un couplage fermé de l'alternateur et du moteur peut accroître la rigidité du groupe électrogène. Les alternateurs à palier simple et ceux à palier double peuvent être à couplage fermé. Le constructeur de l'alternateur doit fournir des carters pour les applications en couplage ouvert.

Afin d'éviter la rouille pendant le transport ou le remisage, l'embout de trame de l'alternateur, les plaques de couplage du rotor et l'extension de l'arbre ont été traités avec un revêtement antirouille de prévention. Le supprimer avant de procéder à l'accouplement de l'alternateur.

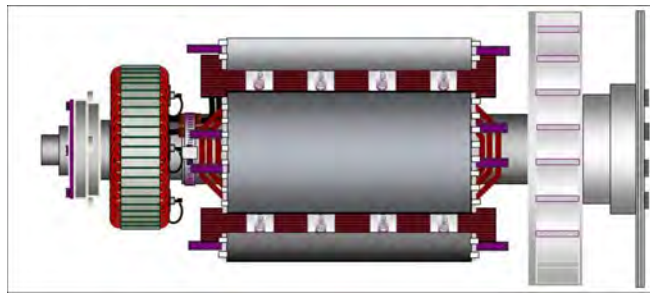


FIGURE 5. ROTOR DE L'ALTERNATEUR À PALIER SIMPLE MONTRANT LES DISQUES D'ACCOUPLMENT BOULONNÉS À LA COURSE D'ACCOUPLMENT À L'EXTRÉMITÉ MOTRICE (À DROITE)

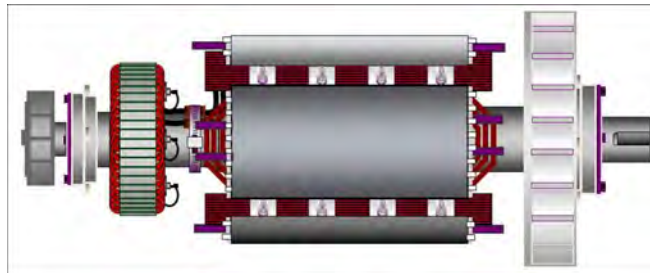


FIGURE 6. ROTOR DE L'ALTERNATEUR À PALIER DOUBLE MONTRANT L'ARBRE AVEC CLAVETTE POUR ACCOUPLEMENT FLEXIBLE (À DROITE)

7.5.3 Palier simple

⚠ AVERTISSEMENT
<p>Chute de pièces mécaniques La chute de pièces mécaniques peut engendrer des blessures graves ou mortelles en cas d'impact, d'écrasement, de coupure ou de piège. Afin de prévenir toute blessure et avant levage de l'alternateur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ne pas lever la génératrice complète par les fixations de levage de l'alternateur. • Garder l'alternateur à l'horizontale pendant le levage. • Monter les fixations de transport de l'EM et de l'ENM sur les alternateurs à palier simple pour garder le rotor principal dans la carcasse.

7.5.3.2 Palier simple

⚠ AVERTISSEMENT
<p>Chute de pièces mécaniques La chute de pièces mécaniques peut engendrer des blessures graves ou mortelles en cas d'impact, l'impact, de broyage, de séparation ou de piégeage. Afin de prévenir toute blessure et avant levage de l'alternateur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ne pas lever la génératrice complète par les fixations de levage de l'alternateur. • Garder l'alternateur à l'horizontale pendant le levage. • Monter les fixations de transport de l'EM et de l'ENM sur les alternateurs à palier simple pour garder le rotor principal dans la carcasse.

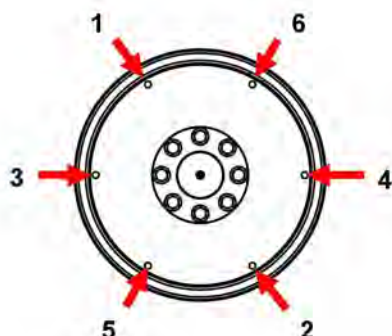
1. Déposer le support de transition de l'extrémité motrice qui maintient le rotor en place pendant le transport.

2. Déposer les carters de sortie d'air de l'extrémité motrice de l'alternateur pour accéder aux vis de l'accouplement et de l'adaptateur.
3. Vérifier si les disques d'accouplement sont concentriques avec l'adaptateur.
4. Monter les deux goujons d'alignement dans les orifices de vis du volant à 180 degrés pour faciliter l'alignement du disque et du volant.
5. Lever et offrir l'alternateur au moteur, en barrant le moteur pour aligner les disques et le volant.
6. Engager les goujons d'alignement dans les orifices de vis du disque d'accouplement et pousser l'alternateur vers le moteur jusqu'à ce que les disques d'accouplement se placent contre la face du volant.

REMARQUE

Ne pas tirer l'alternateur vers le moteur en utilisant les boulons traversant les disques flexibles.

7. Monter les vis de l'adaptateur en utilisant des rondelles de jauge industrielles sous têtes. Serrer les vis de l'adaptateur de manière uniforme autour de l'adaptateur.
8. Contrôler le couple de chaque vis dans le sens horaire autour du cercle de vis afin de s'assurer que toutes les vis sont serrées. Se reporter au manuel du fabricant du moteur pour connaître les couples exacts de serrage.
9. Déposer les goujons d'alignement. Monter les vis d'accouplement en utilisant des rondelles de jauge lourdes sous les têtes.



10. Serrer les vis pour fixer le disque d'accouplement au volant dans l'ordre indiqué ci-dessus.
11. Contrôler le couple de chaque vis dans le sens horaire autour du cercle de vis afin de s'assurer que toutes les vis sont serrées.
12. Déposer le support de rotor le cas échéant.
13. Remplacer tous les caches.

7.5.4 Paliers doubles

Un accouplement flexible, conçu pour aller avec une combinaison spécifique moteur/alternateur est recommandé afin de minimiser les effets de torsion des vibrations.

Si on utilise un adaptateur d'accouplement proche, l'alignement des faces de la machine doit être contrôlé en ouvrant l'alternateur au moteur. Utiliser des pattes d'alternateur si nécessaire.

7.6 Contrôles de pré-fonctionnement

Avant de mettre la génératrice en marche, tester la résistance d'isolation des bobines, vérifier que toutes les connexions sont serrées et en position correcte. Vérifier que la circulation de l'air de l'alternateur n'est pas obstrué. Replacer tous les carters.

7.7 Test de résistance d'isolation

⚠ AVERTISSEMENT

Conducteurs électriques sous tension

Des conducteurs électriques sous tension sur les bornes de bobinage après un test de résistance d'isolation peuvent engendrer des blessures graves ou mortelles ou des brûlures en cas de décharges électriques.

Afin de prévenir toute blessure, décharger les bobines en les reliant à la terre via une barre à la masse pendant au moins 5 minutes.

REMARQUE

Débrancher le régulateur AVR et les transformateurs de courant (le cas échéant) avant de procéder au test. Débrancher et mettre à la masse tous les RTD et capteur de température à thermistance (le cas échéant) avant de procéder au test.

Le test de résistance doit être effectué par une personne qualifiée.

Tension de l'alternateur (kV)	Tension de test (V)	Résistance d'isolation minimum (MΩ)	
		Alternateur en service	Alternateur neuf
Jusqu'à 1	500	5	10

Il faut sécher les bobines de l'alternateur si la résistance d'isolation mesurée est inférieure à la valeur minimum. Se reporter à la section Entretien et maintenance ([Chapitre 8 à la page 41](#)) du présent manuel.

7.7.3 Résistance de l'isolation avec température

Les valeurs de résistance de l'isolation sont indiquées pour les bobines à une température ambiante de 20 °C mais il est possible de mesurer l'isolement à une température plus élevée T . Pour comparaison avec les valeurs minimum, multiplier les résistances d'isolation mesurées $(IR)_T$ par le facteur approprié indiqué dans le tableau ci-dessous pour trouver les valeurs équivalentes à 20 °C, $(IR)_{20}$.

Température de bobine, T (°C) pour $(IR)_T$ mesurée	Résistance d'isolation équivalente à 20 °C $(IR)_{20}$ (MΩ)
20	$1 \times (IR)_T$
30	$2 \times (IR)_T$
40	$4 \times (IR)_T$
50	$8 \times (IR)_T$
60	$16 \times (IR)_T$
70	$32 \times (IR)_T$
80	$64 \times (IR)_T$

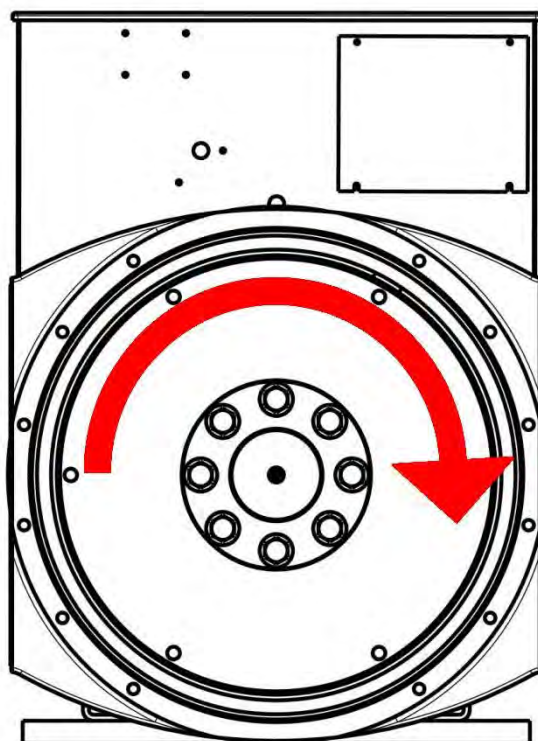
7.8 Test haute tension

REMARQUE

Les bobines ont subi des tests haute tension en usine. Une répétition de ces tests haute tension peut endommager l'isolation et réduire la durée de vie de l'appareil. Si un nouveau test devait être nécessaire lors de l'installation pour obtenir l'accord du client, il faut y procéder à tension réduite, $V = (0,8 \times \text{tension nominale} + 1000)$. Une fois en service, tout autre test de maintenance doit être fait après un contrôle visuel et des tests de résistance d'isolation à tension réduite, $V = (1,5 \times \text{tension nominale})$.

7.9 Sens de rotation

Le ventilateur a été conçu pour de rotations dans le sens horaire vu de l'extrémité motrice de l'alternateur (sauf indication contraire). Si l'alternateur doit fonctionner dans le sens anti-horaire, demander conseil auprès de Cummins Generator Technologies.



7.10 Transposition de phases

La sortie principale du stator est raccordée pour une séquence de phase de U V W lorsque l'alternateur tourne dans le sens horaire, vue extrémité motrice de face. Si la transposition de phases doit être inversée, le client doit re-brancher les câbles de sortie sur le bornier. Contacter Cummins Generator Technologies pour obtenir les schémas de circuit des 'connexions de phases inversées'.

7.11 Tension et fréquence

Vérifier que la tension et la fréquence indiquées sur la plaque constructeur de l'alternateur correspondent bien aux exigences de l'application.

7.12 Réglages du régulateur AVR

L'AVR est réglé départ usine pour les tests de fonctionnement initial. Vérifier que les réglages de l'AVR sont bien compatibles avec la sortie requise. Se reporter aux instructions détaillées dans le manuel du régulateur AVR en matière de réglages avec et sans charge.

7.13 Connexions électriques

AVERTISSEMENT

Installation électrique et protection système incorrectes

Une installation électrique et une protection incorrectes du système peuvent engendrer des blessures graves ou mortelles et des brûlures en cas de décharges électriques.

Afin de prévenir toute blessure, les installateurs doivent avoir été formés pour procéder aux travaux d'installation électrique. Ils sont de plus responsables du respect des législations locales en matière de contrôle et d'inspection électrique et du règlement de sécurité sur site.

REMARQUE

Le bornier a été conçu de manière à prendre en charge les barres de bus montées ou les borniers, les transformateurs, les câbles de charge et les borniers auxiliaires. La masse additionnelle peut provoquer des vibrations excessives et conduire à une panne du bornier à enceinte ou du montage. Demander conseil à CGT avant de corriger toute masse additionnelle du bornier.

AVERTISSEMENT

Installation électrique et protection système incorrectes

Une installation électrique et une protection incorrectes du système peuvent engendrer des blessures graves ou mortelles et des brûlures en cas de décharges électriques.

Afin de prévenir toute blessure, les installateurs doivent avoir été formés pour procéder aux travaux d'installation électrique. Ils sont de plus responsables du respect des législations locales en matière de contrôle et d'inspection électrique et du règlement de sécurité sur site.

Des courbes de courant d'anomalie et des valeurs de réactance de l'alternateur sont disponibles sur demande auprès de l'usine pour que les concepteurs de système aient la possibilité de calculer la protection d'anomalie nécessaire et/ou de discrimination.

L'installateur doit vérifier que le cadre de l'alternateur est bien relié au plateau de génération et doit le relier à la terre sur site. Si des dispositifs anti-vibration sont montés entre le cadre de l'alternateur et son plateau, un conducteur à la terre aux valeurs nominales correctes doit ponter le montage anti-vibration.

Se reporter aux schémas de câblage pour le raccordement électrique des câbles de la charge. Les connexions électriques sont réalisées dans le boîtier de connexions. Elles sont construites avec des panneaux amovibles afin de correspondre avec l'entrée et la presse-étouffe de câblage spécial. Déposer les panneaux pour les percer ou les couper afin d'éviter la pénétration de copeaux dans le boîtier de connexions ou dans l'alternateur. Après le câblage, inspecter le boîtier de connexions, enlever tout débris avec un nettoyeur à vide si besoin est et contrôler qu'aucun composant interne n'est endommagé ou dérangé.

De manière standard, le neutre de l'alternateur n'est pas relié au cadre de l'alternateur. Si nécessaire, une neutralisation peut être raccordée à la borne de masse du bornier, par un conducteur d'au moins la moitié de la section de la charge de phase.

Les câbles de masse doivent être soutenus en conséquence afin d'éviter un rayon trop fermé au point d'entrée dans le bornier, fixé sur le gland de bornier et permettant un mouvement de ± 25 mm au moins du groupe électrogène sur son dispositif anti-vibration, sans causer de pression sur les câbles et les bornes de charge de l'alternateur.

7.14 Raccordement au réseau : surtensions et micro-interruptions

Prendre toutes les précautions afin d'éviter les tensions transitoires produites par la charge raccordée et/ou que les système de distribution ne causent des dommages sur les composants de l'alternateur.

Pour identifier tout risque possible, tous les aspects de l'application proposée de l'alternateur doivent être pris en considération, en particulier les aspects suivants :

- les charges dotées de caractéristiques provoquant de grandes variations de paliers de charge.
- une commande de charges par appareillage et commande de puissance par une méthode susceptible de générer des pointes de tension transitoire.
- Systèmes de distribution sujets aux influences externes, telles que des éclairs.
- Applications impliquant des opérations parallèles vers une installation sur secteur, où le risque d'interférences secteur sous forme de micro-interruptions peut se produire.

Si l'alternateur peut être victime de surtensions ou de micro-interruptions, apporter une protection adaptée dans le système du groupe électrogène, habituellement avec des parafoudres et des supprimeurs afin de répondre à la législation en vigueur et aux exigences des installations.

Une protection haute tension doit réduire les pics de tension sur l'alternateur pour une impulsion transitoire d'un temps de croissance de 5 μ s à moins de $1,25 \times \sqrt{2} \times (2 \times \text{tension nominale de sortie} + 1000 \text{ V})$. Pour ce faire, il faut au mieux raccorder des appareils de protection près des borniers de sorties. Se reporter au guide des corps professionnels et des fournisseurs des équipements spécialisés pour de plus amples informations.

7.15 Variations de la charge

Dans certaines conditions, les variations de charge peuvent réduire la durée de vie de l'alternateur.

Identifier les risques possibles, en particuliers les risques suivants :

- Les fortes charges intermittentes (équipement de facteur de correction par exemple) peuvent affecter la stabilité de l'alternateur et engendrer un glissement des pôles.
- Variation de tension de grille identifiée (changement de prise par exemple).

Si l'alternateur court un risque de variation de la charge, veiller à une protection adéquate dans le système de génératrice avec une protection de sous-excitation.

7.16 Synchronisation

⚠ AVERTISSEMENT

Éjection de débris

L'éjection de débris lors d'une panne grave peut engendrer des blessures graves ou mortelles par impact, écrasement ou coupure.

Afin de prévenir toute blessure :

- Se tenir loin des entrées et sorties d'air lorsque l'alternateur est en marche.
- Ne pas placer de commande de l'opérateur près des sorties et arrivées d'air.
- Ne pas provoquer de surchauffe de l'alternateur en le faisant tourner en dehors des paramètres indiqués sur la plaque signalétique.
- Ne pas surcharger l'alternateur.
- Ne pas faire tourner l'alternateur en cas de vibrations excessives.
- Ne pas synchroniser les alternateurs en parallèle en dehors des paramètres spécifiés.

⚠ AVERTISSEMENT

Éjection de débris

L'éjection de débris lors d'une panne grave peut engendrer des blessures graves ou mortelles par impact, écrasement ou coupure.

Afin de prévenir toute blessure :

- Se tenir loin des entrées et sorties d'air lorsque l'alternateur est en marche.
- Ne pas placer de commande de l'opérateur près des sorties et arrivées d'air.
- Ne pas provoquer de surchauffe de l'alternateur en le faisant tourner en dehors des paramètres indiqués sur la plaque signalétique.
- Ne pas surcharger l'alternateur.
- Ne pas faire tourner l'alternateur en cas de vibrations excessives.
- Ne pas synchroniser les alternateurs en parallèle en dehors des paramètres spécifiés.

7.16.2 Alternateurs parallèles ou de synchronisation

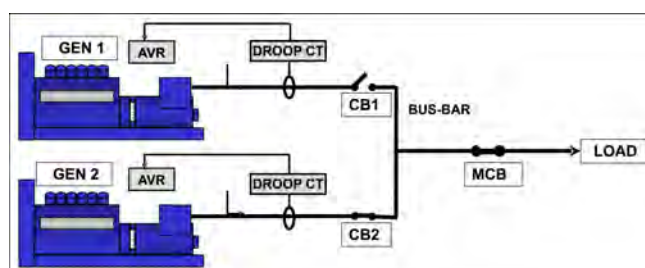


FIGURE 7. ALTERNATEURS PARALLÈLES OU DE SYNCHRONISATION

Le transformateur de courant de statisme de déphasage (statisme CT) indique un signal proportionnel au courant réactif. Le régulateur AVR ajuste l'excitation afin de réduire le courant de circulation et de permettre à chaque alternateur de partager la charge réactive. L'UCT de statisme monté en usine est pré-réglé sur un statisme de tension de 5 % à un facteur de puissance zéro de pleine charge. Se reporter au manuel du régulateur AVR fourni pour un réglage du statisme.

- L'interrupteur/rupteur de synchronisation (CB1, CB2) doit être d'un type qui causera un "contact rebondissant" lorsqu'il s'active.

- L'interrupteur/rupteur de synchronisation doit être réglé en conséquence pour pouvoir résister à un courant de charge plein en continu de l'alternateur.
- L'interrupteur/rupteur de synchronisation doit être capable de résister aux cycles de fermeture rigoureux pendant une synchronisation et aux courants produits si l'alternateur est connecté en parallèle sur synchronisme.
- Le temps de fermeture de l'interrupteur de synchronisation/interrupteur doit être sous contrôle des réglages du synchroniseur.
- L'interrupteur/rupteur doit être capable d'exécuter des opérations dans des conditions d'anomalies tels que des courts-circuits. Des fiches techniques sur l'alternateur sont disponibles.

REMARQUE

Le niveau d'anomalie peut inclure une contribution d'autres alternateurs et d'autres installations principales/grilles.

La méthode de synchronisation doit être automatique ou sur contrôle de synchronisation. Il est déconseillé d'utiliser la synchronisation manuelle. Les paramètres du matériel de synchronisation doivent être réglés de sorte que l'alternateur se ferme doucement.

La séquence de phase doit correspondre.	
Différence de tension	+/- 0,5 %
Différence de fréquence	0,1 Hz/s
Phase angulaire	+/- 10°
Délai de fermeture C/B	50 ms

Les paramètres du matériel de synchronisation doivent, pour atteindre cela, sur cette plage de réglages.

La différence de tension en mode parallèle avec une installation en grille/ secteurs est de +/- 3% .

8 Entretien et maintenance

8.1 Calendrier d'entretien recommandé

Se reporter à la section des précautions de sécurité ([Chapitre 2 à la page 3](#)) du présent manuel avant de commencer toute opération d'entretien et de maintenance.

Se reporter à la section d' Identification des pièces [Chapitre 11 à la page 101](#) en vue explosée des composants et des informations de fixation.

Le calendrier d'entretien recommandé montre les activités d'entretien recommandées dans une série de tableau, regroupés en sous-systèmes d'alternateur. Les colonnes du tableau montrent les types d'activité d'entretien si l'alternateur doit être en marche et les niveaux d'entretien. La fréquence d'entretien est indiquée en heures de service ou en intervalles de temps, selon la première éventualité. Une coche (X) dans la cellule là où une ligne croise la colonne montre un type d'activité d'entretien et quand ce dernier est nécessaire. Un astérisque (*) indique une activité d'entretien réalisée le cas échéant.

Tous les niveaux d'entretien d'un calendrier d'entretien recommandé peuvent être achetés directement auprès du Cummins Generator Technologies Customer Service Department,

téléphone : +44 1780 484732,

E-mail : service-engineers@cumminsgeneratortechnologies.com

1. Des réparations et un entretien corrects sont vitaux pour un fonctionnement fiable de l'alternateur et pour la sécurité de toutes les personnes entrant en contact avec l'alternateur.
2. Les activités d'entretien ont pour but d'optimiser la durée de vie de l'alternateur mais en aucun cas de faire varier, étendre ou modifier en quoi que ce soit les termes de la garantie offerte par le fabricant ou bien encore vos obligations en matière de garantie.
3. Chaque intervalle d'entretien ne saurait être qu'un guide. Il a été développé en partant du principe que l'alternateur est posé et utilisé conformément aux directives du fabricant. Si l'alternateur est placé et utilisé dans un environnement ou des conditions difficiles ou inhabituelles, il peut alors s'avérer nécessaire de réduire les intervalles d'entretien. L'alternateur doit être sans cesse surveillé entre les périodes de service afin d'identifier des pannes potentielles, des indices de mauvaise utilisation ou d'usure extrême.

TABLEAU 7. CALENDRIER D'ENTRETIEN DES ALTERNATEURS

Système	ACTIVITÉ D'ENTRETIEN	Alternateur en marche	TYPE				NIVEAU D'ENTRETIEN							
	X = nécessaire * = le cas échéant		Vérifier	Test	Nettoyer	Remplacer	Mise en service	Après la mise en service 250 h / 0,5 an	Niveau 1 1000 h / 1 an	Niveau 2 10 000 h / 2 ans	Niveau 3 30 000 h / 5 ans			
Alternateur	Puissance nominale de l'alternateur		X				x							
	Agencement Bedplate		x				x							
	Agencement en couple		x				x			*		x		
	Conditions environnementales et propreté		x				X	X	X	X		x		
	Température ambiante (intérieure & extérieure)			x			X	X	X	X		x		
	Appareil complet - Pièces desserrées ou endommagées & connexions à la terre		x				X	X	X	X		x		
	Mises en garde, écrans, avertissements et étiquettes de sécurité		x				X	X	X	X		x		
	Accès pour l'entretien		x				x							
	Conditions de fonctionnement nominal électrique et excitation	x		X			X	X	X	X		x		
	Vibrations	x		X			X	X	X	X		x		
Bobines	Condition de bobines		x				X	X	X	X		x		
	Résistance de l'isolation de toutes les bobines (test PI pour MV/HV)			x			x	*	*	x		x		
	Résistance de l'isolation pour le rotor, exciteur et PMG			x				X	x					
	Capteurs de température	X		X			X	X	X	X		x		
	Configurations client pour les capteurs de température		X				x							

Système	ACTIVITÉ D'ENTRETIEN	Alternateur en marche	TYPE				NIVEAU D'ENTRETIEN						
	X = nécessaire * = le cas échéant		Vérifier	Test	Nettoyer	Remplacer	Mise en service	Après la mise en service 250 h / 0,5 an	Niveau 1 1000 h / 1 an	Niveau 2 10 000 h / 2 ans	Niveau 3 30 000 h / 5 ans		
Paliers	Condition des paliers		x				X					x	
	Purgeur et rejets de graisse				x			X	X	X		x	
	Graisse sur les paliers re-graissables	x				x		toutes les 4000 à 4500 heures / 6 mois					
	Paliers étanchéisés		x					Toutes les 4000 à 4500 heures					
	Paliers regraissables et scellés					x				*		x	
	Capteurs de température	X		X			X	X	X	X		x	
	Configurations client pour les capteurs de température		X				x						
Bornier	Toutes les connexions et câblages de l'alternateur/client		X				X	X	X	X		X	
Commandes et syst. auxiliaires	Configuration initiale AVR & PFC	X		X			X						
	Réglages du régulateur AVR & PFC	X		X				X	X	X		X	
	Connexions client des auxiliaires			X			X		X	X		X	
	Fonctions des auxiliaires			X			X	X	X	X		X	
	Paramètres de synchronisation		X				X						
	Synchronisation	X		X			X	X	X	X		x	
	Radiateur anti-condensation					x				*		x	
Redresseur	Diodes et varistors		x				X	X	X	x			
	Diodes et varistors					x						x	

Système	ACTIVITÉ D'ENTRETIEN	Alternateur en marche	TYPE				NIVEAU D'ENTRETIEN								
	X = nécessaire * = le cas échéant		Vérifier	Test	Nettoyer	Remplacer	Mise en service	Après la mise en service	250 h / 0,5 an	Niveau 1	1000 h / 1 an	Niveau 2	10 000 h / 2 ans	Niveau 3	30 000 h / 5 ans
Refroidissement	Température de l'arrivée d'air	X		X			X	X		X		X		x	
	Flux d'air (débit et direction)	X	X				x								
	Conditions de ventilation		X				X	X		X		X		x	
	Conditions du filtre à air (le cas échéant)			X			X	X		X		X		x	
	Filtres à air (le cas échéant)				x	x				*		*		*	

8.2 Paliers

8.2.1 Présentation

REMARQUE
<p>Ne pas remplir excessivement le palier avec de la graisse. Cela risque de l'endommager.</p> <p>Ne pas mélanger des graisses de différents types. Changer de gants en cas de manipulation de lubrifiants différents.</p> <p>Assembler les paliers dans des conditions sans électricité statique et sans poussière et en portant des gants non peluchant.</p> <p>Conserver les composants déposés et les outils dans des conditions sans électricité statique et sans poussière pour éviter toute contamination et tout dommage.</p> <p>Un palier peut être endommagé par la force axiale nécessaire lors de la dépose de l'arbre de rotor. Ne pas réutiliser un palier plusieurs fois.</p> <p>Un palier peut être endommagé lorsqu'une force est appliquée lors de l'insertion des billes de palier. Ne pas forcer avec la bague extérieure sur la bague intérieure et inversement.</p> <p>Ne pas essayer de faire tourner le rotor en faisant levier contre les pales du ventilateur de refroidissement. Cela risquerait d'endommager le ventilateur.</p>

Le rotor de l'alternateur est supporté par un palier sur l'extrémité non-motrice (ENM) et par le palier ou un accouplement vers le moteur de motrice au niveau de l'extrémité motrice (EM).

- Se reporter aux directives des paliers dans les sections Applications de l'alternateur ([Section 6.9 à la page 26](#)) et Stockage ([Section 7.3](#)) du présent manuel.
- Lubrifier chaque palier regraissable selon le calendrier recommandé, en quantité correcte et selon le type de graisse indiqué sur l'étiquette montée sur la nipple de graisse.
- Inspecter les paliers scellés à vie selon le calendrier d'entretien recommandé. Demander conseil auprès de CGT si de la graisse a fuit hors du palier, notifiant le type de palier et la quantité échappée.

- Remplacer chaque palier selon le calendrier d'entretien recommandé par l'un des types d'identification gravés sur le palier), provenant du fournisseur d'équipement d'origine (OEM) et contenant la quantité initiale correcte et le type de graisse. Contacter CGT en cas de questions ou si un remplacement exact n'est pas disponible.

8.2.2 Sécurité

REMARQUE
<p>Ne pas remplir excessivement le palier avec de la graisse. Cela risque de l'endommager.</p> <p>Ne pas mélanger des graisses de différents types. Changer de gants en cas de manipulation de lubrifiants différents.</p> <p>Assembler les paliers dans des conditions sans électricité statique et sans poussière et en portant des gants non peluchant.</p> <p>Conserver les composants déposés et les outils dans des conditions sans électricité statique et sans poussière pour éviter toute contamination et tout dommage.</p> <p>Un palier peut être endommagé par la force axiale nécessaire lors de la dépose de l'arbre de rotor. Ne pas réutiliser un palier plusieurs fois.</p> <p>Un palier peut être endommagé lorsqu'une force est appliquée lors de l'insertion des billes de palier. Ne pas forcer avec la bague extérieure sur la bague intérieure et inversement.</p> <p>Ne pas essayer de faire tourner le rotor en faisant levier contre les pales du ventilateur de refroidissement. Cela risquerait d'endommager le ventilateur.</p>

8.2.3 Paliers re-graissables

8.2.3.1 Exigences :

PPE (Personal Protective Equipment ou équipement de protection personnelle)	Porter une protection personnelle obligatoire sur site
Consommables	Chiffons de nettoyage non peluchant
	Gants fins jetables
Composants	Graisse recommandée par CGT
Outils	Pistolet à graisse (calibré en volume ou en masse)

8.2.3.2 Méthode de re-graissage

TABLEAU 8. RE-GRAISSAGE : QUANTITÉ DE GRAISSE

Type de palier	Quantité de graisse recommandée	
	Volume (en cm³)	Masse (en g)
Extrémité motrice (HC6)	75	66
Extrémité non motrice (HC6)	60	53
Extrémité motrice (HC5)	46	41
Extrémité non motrice (HC5)	33	29

1. Identifier pour chaque palier la nipple de graissage, l'étiquette de graisse et le type de palier.
2. Vérifier que la graisse fraîche n'est pas contaminée. Elle doit avoir une couleur uniforme blanc cassé d'une consistance ferme tout du long.
3. Essuyer la nipple de graisse et le bec du pistolet de graissage.
4. Essuyer les rejets de graisse.

5. Poser le pistolet de graissage sur la nipple de graissage et faire le plein de graisse en quantité suffisante.
6. Faire tourner l'alternateur pendant 60 minutes au moins, avec ou sans charge.
7. Essuyer les rejets de graisse.
8. Contrôler la couleur et la consistance de la graisse éjectée de l'échappement et comparer avec de la graisse fraîche - couleur blanc cassée et une consistance rigide.
9. Remplacer le palier si la graisse éjectée a sévèrement changé de couleur si elle est sans couleur.

8.2.4 Remplacement des paliers

Suivre les étapes indiquées ci-dessous pour :

1. Suivre les instructions de la section **Dépose de l'extrémité non motrice** pour accéder au palier de l'ENM.
2. Si le palier DE (extrémité motrice) doit être remplacé, suivre les instructions de la section **Dépose de l'extrémité motrice** pour accéder au palier DE.
3. Assembler et poser le palier ENM neuf (et le palier EM, si besoin est) sur l'arbre de rotor en suivant les instructions de la section **Assemblage du palier**.
4. Si le palier EM a été remplacé, suivre les instructions de la section **Assemblage de l'extrémité motrice** pour reposer les composants EM.
5. Suivre les instructions de l'**Assemblage de l'extrémité non-motrice** pour reposer les composants ENM.

8.2.4.1 Exigences :

Paliers re-graissables

PPE (Personal Protective Equipment ou équipement de protection personnelle)	Porter un équipement de protection personnelle (PPE). Porter des gants résistants à la chaleur pour manipuler les composants chauds.
Consommables	Chiffons de nettoyage non peluchant
	Gants fins jetables
	Nettoyant liquide
	Sachets en plastique grande taille (pour stocker les composants)
	Surface de bloc antistatique blanche
Composants	Palier ENM
	Palier DE (le cas échéant)
	Graisse recommandée par CGT
	Pâte anti-friction recommandée par CGT
	Joint toriques (le cas échéant)
	Rondelle ondulée
	Déflexeur de graisse

Outils	Pistolet à graisse (calibré en volume ou en masse)
	Écuelle de nettoyage et brosse
	Radiateur à induction (avec manchon de protection sur la barre)
	Clé dynamométrique
	Outillage de remplacement de palier (cf. chapitre Pièces de remplacement et service après-vente)
	Pack de prise en charge du rotor support (bandes de nylon de 4 mm x 60 mm x longueur de noyau)
	Pompe et vérin du cylindre hydraulique
	M10 x 120 goupilles de guidage x 2

8.2.4.2 Dépose de l'extrémité non motrice

REMARQUE
<p>Il est possible de fixer les fils d'excitation et les fils du capteur de température sensibles sur l'intérieur du support de l'ENM. Repérer le cheminement des fils et l'emplacement de toutes les fixations. Débrancher les fils délicatement et conserver toutes fixations pour réutilisation pendant l'assemblage. Veiller à ne pas endommager les fils lors de la dépose et du remisage du support de l'ENM.</p>

1. Couper les radiateurs anti-condensation (le cas échéant) et isoler leur alimentation.
2. Déposer le carter PMG.
3. Déposer le carter d'arrivée d'air inf.
4. Déposer le couvercle de bornier et le panneau lat. (gauche vu à partir de l'ENM)
5. Débrancher le câble de commande PMG.
6. Débrancher le tuyau de graisse (le cas échéant) de la cartouche de palier et de la console de l'ENM.
7. Débrancher le radiateur.
8. Utiliser un tensionneur ouvert de 10 mm pour débrancher le capteur RTD pour température de palier (le cas échéant) du palier.
9. Déposer le stator PMG et le rotor PMG en bloc.
10. Placer l'unité PMG dans un sac en plastique. Refermer le sac correctement afin de bien protéger les composants.
11. Retirer la broche de positionnement du rotor de PMG de l'extrémité de l'arbre du rotor, ou placer un boulon avec une pièce d'écartement insérée dans le filetage du rotor de PMG afin d'empêcher l'endommagement de cette broche.
12. Déposer le bloc de carter de palier NDE.
13. Faire tourner le rotor principal de sorte que la clavette NDE soit en haut de l'arbre de rotor. Dans cette position, le pôle du rotor le plus bas est à la verticale et supporte le poids du rotor lorsque le palier est déposé. S'il n'est pas possible de faire tourner le rotor et si aucun des pôles n'est à la verticale, poser les deux pièces du pack de support de rotor (cf. plus bas) pour soutenir les deux pôles à faible taux de rotation.
14. Débrancher les fils F1 (rouge) et F2 de l'AVR, couper les serre-câbles et retirer les fils du stator d'excitation.
15. Déposer les fixations de la cartouche de palier ENM.

-
16. Fixer les deux goujons de guide filetés à au moins 120 mm de long dans la cartouche de palier ENM.
 17. Déposer les fixations de la console d'ENM.
 18. Insérer deux boulons de levage M10 à mi-chemin dans les trous taraudés sur le support axe horizontal ENM pour ouvrir une brèche pour une manille entre la console ENM et le châssis - le mouvement est d'environ 10mm.
 19. Fixer la manille sur la console d'ENM avec un palan.
 20. Insérer les boulons de levage complètement afin de libérer la console ENM du châssis.
 21. Pour les alternateurs équipés de palier DE, insérer une pièce du pack de support de rotor support dans l'espace d'air entre le pôle bas du rotor et le stator, dans le sens de la longueur du pôle du rotor. Lorsque le palier NDE est déposé, le pack garde le rotor pratiquement à l'horizontale afin de réduire les charges non-radiales sur l'autre palier.
 22. Abaisser doucement la poulie ou soulever pour placer le poids du rotor sur le pack de support et enlever la poulie de levage.
 23. Faire glisser lentement le support ENM le long de l'arbre du rotor hors de l'alternateur pour éviter d'endommager les bobines d'excitation du stator sur le rotor d'excitation.
 24. Mettre le support plat de l'ENM sur le sol et sur des supports en bois, face d'excitation du stator vers le haut.
 25. Enlever les goujons de guidage.

8.2.4.3 Dépose de l'extrémité motrice

1. Déposer d'abord les composants de l'extrémité non motrice ENM en respectant les instructions **Dépose de l'extrémité non-motrice**.
2. Déposer l'écran de sortie d'air de l'EM et les volets EM.
3. Débrancher l'alternateur du moteur de motrice.
4. Débrancher le tube de graisse (le cas échéant).
5. Débrancher le capteur RTD de température de palier (le cas échéant).
6. Déposer les chapeaux de palier DE.
7. Déposer les fixations de la cartouche de palier DE.
8. Fixer les deux goujons de guide filetés d'au moins 120 mm de long dans la cartouche de palier EM.
9. Utiliser un palan et un crocher de levage montés dans la conduite de sortie d'air pour supporter le porte-EM.
10. Déposer les fixations de la console d'EM.
11. Libérer la console d'EM du châssis en tapotant avec un maillet hors du châssis.
12. Abaisser doucement le palan pour placer le poids du rotor sur le pack de support.
13. Faire glisser délicatement la console EM de l'alternateur le long des goujons de guidage.
14. Enlever les goujons de guidage.

8.2.4.4 Assemblage d'un palier scellé

1. Déposer et jeter les rondelles ondulées (ENM uniquement)
2. Déposer le circlip (ENM uniquement).

-
3. Utiliser les outils et le cric pour retirer le palier et l'ens. de cartouche de l'arbre principal du rotor.
 4. Préparer le bloc en le nettoyant :
 - a. Essuyer la surface du bloc anti-statique en utilisant un solvant sur un chiffon non peluchant.
 - b. Nettoyer la cartouche de palier, les rondelles ondulées et le cache de palier et regarder s'il y a contamination.
 - c. Essuyer les restes de liquide superflus avec un chiffon non peluchant et mettre tous les composants sur la surface de bloc antistatique.
 - d. Nettoyer précautionneusement la surface externe du bec du pistolet de graissage en utilisant un chiffon non peluchant.
 5. Préparer le palier :
 - a. Enlever le palier de l'emballage.
 - b. Essuyer l'huile de conservation avec un chiffon non peluchant de la surface des bagues intérieure et extérieure.
 - c. Placer le palier sur la surface antistatique propre avec le repère d'identification du type de palier face vers le bas.
 6. Assembler les composants de palier :
 - a. Poser un joint torique neuf dans la rainure dans le boîtier de palier (ENM uniquement).
 - b. Sans frotter, utiliser un chiffon non peluchant pour étaler le lubrifiant anti-frottement (Kluber Altemp Q NB 50) en une couche fine uniforme sur la circonférence du boîtier de palier.
 - c. Insérer le palier dans la cartouche de palier, en appuyant sur **ONLY** sur la bague extérieure de roulement Vérifier que la bague de roulement extérieure touche bien l'épaule de position.
 - d. Appliquer une petite quantité de graisse sur la surface de joint rainurée sur le cache de palier.
 7. Poser les composants de palier :
 - a. Dilater le palier et le bloc de cartouche en les chauffant entre 100 et 110 °C dans le radiateur à induction.
 - b. Faire glisser le bloc palier et cartouche sur l'arbre de rotor et l'enfoncer fermement contre l'épaule d'assise.
 - c. Faire osciller le bloc (bague intérieur incluse) de 45 degrés dans les deux sens, pour s'assurer que le palier est bien assis. Maintenir le palier en place pendant qu'il refroidit et qu'il touche l'arbre du rotor.
 - d. Reposer le circlip (ENM uniquement) dans la rainure d'arbre de rotor principal.
 - e. Poser les rondelles ondulées (ENM uniquement).
 - f. Attendre que le bloc palier-cartouche refroidisse à température ambiante.
 - g. Monter le chapeau de palier sur la cartouche de palier.
 8. Consigner les changements de palier dans le compte rendu d'entretien.

8.2.4.5 Assemblage d'un palier re-graissable

TABEAU 9. GRAISSAGE INITIALE : QUANTITÉ DE GRAISSER

Quantité de graisse recommandée								
Type de palier	Cartouches		Paliers		Cache de palier		TOTAL	
	Volume (en cm ³)	Masse (en g)	Volume (en cm ³)	Masse (en g)	Volume (en cm ³)	Masse (en g)	Volume (en cm ³)	Masse (en g)
Extrémité motrice (HC6)	78	69	156	139	78	69	312	277
Extrémité non motrice (HC6)	63	56	121	111	63	56	247	223
Extrémité motrice (HC5)	46	41	92	82	46	41	184	164
Extrémité non motrice (HC5)	33	29	65	58	33	29	131	116

1. Déposer et jeter les rondelles ondulées (NDE uniquement)
2. Utiliser les outils et le cric pour déposer le déflecteur de graisse.
3. Déposer le circlip (ENM uniquement).
4. Utiliser les outils et le cric pour retirer le palier et l'ens. de cartouche de l'arbre principal du rotor.
5. Préparer le bloc en le nettoyant :
 - a. Essuyer la surface du bloc anti-statique en utilisant un solvant sur un chiffon non peluchant.
 - b. Nettoyer la cartouche de palier, les rondelles ondulées et le cache de palier et regarder s'il y a contamination.
 - c. Essuyer les restes de liquide superflus avec un chiffon non peluchant et mettre tous les composants sur la surface de bloc antistatique.
 - d. Nettoyer précautionneusement la surface externe du bec du pistolet de graissage en utilisant un chiffon non peluchant.
6. Préparer le palier :
 - a. Enlever le palier de l'emballage.
 - b. Essuyer l'huile de conservation avec un chiffon non peluchant de la surface des bagues intérieure et extérieure.
 - c. Placer le palier sur la surface antistatique propre avec le repère d'identification du type de palier face vers le bas.
7. Graisser et assembler les composants de palier :
 - a. Poser un joint torique neuf dans la rainure dans le boîtier de palier (NDE uniquement).
 - b. Appliquer une quantité spécifique de graisse sur la face arrière de la cartouche de palier.

-
- c. Appliquer une petite quantité de graisse sur la surface de joint de rainure de la cartouche.
 - d. Sans frotter, utiliser un chiffon non peluchant pour étaler le lubrifiant anti-frottement en une couche fine uniforme sur la circonférence du boîtier de palier.
 - e. Appliquer la moitié de quantité de graisse sur le face sup. du palier (sans les repères de désignation du palier).
 - f. Enfoncer la graisse dans le palier, en veillant à une bonne pénétration dans les chemins de roulement et entre les billes.
 - g. Insérer le palier dans la cartouche de palier, graisser d'abord les côtés en appuyant sur **ONLY** sur la bague extérieure de roulement Vérifier que la bague de roulement extérieure touche bien l'épaule de position.
 - h. Appliquer la moitié restante de la quantité de graisse indiquée sur le coté exposé du palier.
 - i. Enfoncer la graisse dans le palier, en veillant à une bonne pénétration dans les chemins de roulement et entre les billes.
 - j. Appliquer une quantité spécifique de graisse sur la face intérieure du cache de palier.
 - k. Remplir la fente d'échappement de graisse avec de la graisse.
 - l. Appliquer une petite quantité de graisse sur la surface de joint rainurée sur le cache de palier.
 - m. Remplir le tube de graisse et le nipple avec de la graisse.
8. Poser les composants de palier :
- a. Dilater le palier et le bloc de cartouche en les chauffant entre 100 et 110 °C dans le radiateur à induction.
 - b. Faire glisser le bloc palier et cartouche sur l'arbre de rotor et l'enfoncer fermement contre l'épaule d'assise.
 - c. Faire osciller le bloc (bague intérieur incluse) de 45 degrés dans les deux sens, pour s'assurer que le palier est bien assis. Maintenir le palier en place pendant qu'il refroidit et qu'il touche l'arbre du rotor.
 - d. Reposer le circlip (ENM uniquement) dans la rainure d'arbre de rotor principal.
 - e. Dilater le déflecteur de graisse en le chauffant à 110 °C dans le radiateur à induction.
 - f. Faire glisser le déflecteur de graisse sur l'arbre de rotor et le pousser fermement contre le bloc de palier. Maintenir le déflecteur en place pendant qu'il refroidit et qu'il touche l'arbre du rotor.
 - g. Poser les rondelles ondulées (NDE uniquement).
 - h. Attendre que le bloc palier-cartouche et le déflecteur refroidissent à température ambiante.
 - i. Monter le chapeau de palier au-dessus du déflecteur de graisse et fixer la cartouche de palier.
9. Consigner les changements de palier dans le compte rendu d'entretien.

8.2.4.6 Bloc extrémité motrice

1. Attacher l'équipement de levage adéquat et faire glisser le support EM sur l'arbre de rotor et le placer au-dessus du bloc de palier EM.

2. Utiliser le grue à poulie pour lever un peu le rotor et le porte-palier DE au niveau de l'EM pour supporter le poids.
3. Remonter le support EM sur le châssis.
4. Fixer la cartouche de palier EM sur le support EM.
5. Reposer le cache de palier EM.
6. Raccorder le tube de graisse.
7. Rebrancher le capteur RTD (le cas échéant).
8. Rebrancher l'alternateur sur le moteur de motrice.
9. Remonter l'écran de sortie d'air de l'EM et les volets de l'EM

8.2.4.7 Assemblage de l'extrémité non-motrice

REMARQUE

Faire cheminer les fils d'excitation sensibles et les fils du capteur de température avec soin et les fixer de manière sûre sur l'intérieur du support de l'ENM. Veiller à ne pas endommager les fils lors du montage du support de l'ENM.

1. Fixer les goujons de guide filetés dans la cartouche de palier ENM.
2. Faire glisser le support ENM sur l'arbre de rotor et le guider sur les goujons et le placer au-dessus du bloc de palier ENM.
3. Utiliser un palan pour lever un peu le rotor et le support d'ENM, afin de supporter son poids.
4. Déposer les pièces de pack du support de rotor support.
5. Monter le support ENM sur le châssis.
6. Enlever les goujons de guidage.
7. Fixer la cartouche de palier de l'ENM sur le support de l'ENM.
8. Abaisser doucement la poulie pour placer le poids du rotor sur le palier puis enlever la poulie de levage.
9. Faire tourner le rotor à la main pour contrôler l'alignement et s'assurer d'un roulement sans problème.
10. Remonter le bloc de chapeau de palier ENM.
11. Remonter le rotor PMG et le stator PMG.
12. Rebrancher la prise de câble de commande.
13. Rebrancher le tube de graisse.
14. Rebrancher le capteur RTD (le cas échéant).
15. Bloquer les fils du radiateur et du stator d'excitation à l'intérieur de l'alternateur avec des attache-câbles résistant à la chaleur.
16. Bloquer les fils aux fils du stator principal avec des attache-câbles et rebrancher l'AVR.
17. Remonter le couvercle de PMG et le couvercle de l'arrivée air inf.
18. Remonter le panneau lat. de bornier et le couvercle.
19. Rebrancher l'alimentation au radiateur anti-condensation (le cas échéant).

8.3 Tableaux de commande

8.3.1 Présentation

Un alternateur en marche est un environnement rude pour les composants de commande. De la chaleur et des vibrations peuvent causer la déconnexion des connexions électriques et provoquer des pannes. Les inspections et tests de routine peuvent servir à identifier un problème avant qu'il n'engendre une panne et ne provoque un arrêt non planifié de l'installation.

8.3.2 Sécurité

8.3.3 Exigences :

PPE (Personal Protective Equipment ou équipement de protection personnelle)	Porter une protection personnelle obligatoire sur site
Consommables	Néant
Composants	Néant
Outils	Multimètre
	Clé dynamométrique

8.3.4 Inspection et test

1. Dépose du couvercle du boîtier de connexion
2. Contrôler les fixations fixant les câbles de charge.
3. Contrôler que les câbles sont fermement serrés sur le gland du bornier et qu'il est possible d'effectuer un mouvement de ± 25 mm avec un alternateur sur les montages anti-vibration.
4. Contrôler que tous les câbles sont bien ancrés et non tendus dans le boîtier de connexions.
5. Contrôler l'état de tous les câbles.
6. Contrôler que les accessoires AVR et les transformateurs de courant sont correctement posés et que les câbles passent de manière centrée par les transformateurs de courant.
7. Si équipé d'un radiateur anti-condensation.
 - a. Isoler l'alimentation des radiateurs anti-condensation et mesurer la résistance électrique sur les éléments des radiateurs. Remplacer les éléments de radiateur si le circuit est ouvert.
 - b. Tester la tension d'alimentation du radiateur anti-condensation sur le boîtier de connexion du radiateur. 120 V ou 240 V a.c. (en fonction de l'option de cartouche et des informations indiquées sur l'étiquette) doivent être disponibles lorsque l'alternateur est à l'arrêt.
8. Vérifier que le régulateur AVR et les accessoires AVR du boîtier de connexion sont propres, correctement posés sur les dispositifs anti-vibration et que les connexions de câbles sont fixés fermement aux bornes.
9. Pour un fonctionnement parallèle, vérifier que les câbles de commande de synchronisation sont correctement branchés.
10. Reposer et fixer le couvercle du boîtier de connexions.

8.4 Circuit de refroidissement

8.4.1 Présentation

Les alternateurs Stamford ont été conçus de sorte à répondre aux normes reprenant les directives européennes et sont réglées en fonction des effets de température de service sur l'isolation des bobines.

BS EN 60085 (≡ IEC 60085) Isolation électrique – Évaluation et désignation thermiques classifie les isolations à température de service maximum pour une durée de vie raisonnable. Bien que les contaminations chimiques et les sollicitations électriques et mécaniques jouent aussi un rôle, la température est le facteur dominant en matière de vieillissement. Les ventilateurs permettent de maintenir une température de service stable en dessous des limites de la classe d'isolation.

Si l'environnement de l'application diffère des valeurs indiquées sur la plaque signalétique, réduire la sortie nominale de

- 3 % pour la classe d'isolation H pour chaque 5 ° C que la température de l'air ambiant entrant dans le ventilateur de refroidissement dépasse 40 ° C, jusqu'à une temp. maximum de 60 ° C .
- 3 % pour chaque augmentation de 500m d'altitude au-dessus de 1000m, jusqu'à 4000 m, en raison de la capacité thermique réduite inférieure d'air de densité, et
- 5 % si les filtres à air sont posés, en raison du flux d'air réduit.

Un refroidissement efficace dépend du maintien des conditions du ventilateur de refroidissement, des filtres à air et des joints.

8.4.2 Sécurité

DANGER

Pièces mécaniques en mouvement

Les pièces mécaniques en mouvement peuvent engendrer des blessures graves ou mortelles en cas d'écrasement, de sectionnement ou de coupure.

Pour prévenir toute blessure et avant d'enlever les carters des pièces en mouvement, isoler le groupe électrogène de toute source de courant, enlever les accus ou batteries et utiliser les procédures de sécurité de verrouillage et de mise en garde.

AVERTISSEMENT

Surfaces chaudes

Des contacts cutanés avec les surfaces chaudes peuvent engendrer des blessures graves par brûlures.

Afin de prévenir toute blessure, porter un équipement de protection personnelle approprié.

ATTENTION

Poussière

L'inhalation de poussière peut engendrer des blessures mineures ou modérées par irritation des poumons. La poussière peut engendrer des blessures mineures ou modérées par irritation des yeux.

Afin de prévenir toute blessure, porter un équipement de protection personnelle approprié. Bien aérer la zone de travail pour dissiper la poussière.

REMARQUE

Ne pas essayer de faire tourner le rotor de l'alternateur en procédant à un levage contre les aubes de ventilateur de refroidissement. Les ventilateurs ne sont pas conçus pour résister à de telles forces et risquent donc d'être endommagés.

REMARQUE

Les filtres sont conçus pour enlever la poussière mais pas l'humidité. Les éléments de filtre humide peuvent causer une réduction du flux d'air et une surchauffe de l'appareil. Éviter toute humidification des éléments filtrants.

8.4.3 Exigences :

PPE (Personal Protective Equipment ou équipement de protection personnelle)	Porter un équipement PPE obligatoire sur site.
	Porter une protection des yeux.
	Porter une protection respiratoire.
Consommables	Chiffons de nettoyage non peluchant
	Gants fins jetables
Composants	Filtres à air (le cas échéant)
	Joint d'étanchéité de filtre à air (le cas échéant)
Outils	Néant

8.4.4 Inspection et nettoyage

REMARQUE

Un capteur détecte la pression différentielle causée par les filtres bloqués. Si le capteur se déclenche, inspecter et nettoyer les filtres à air plus souvent.

1. Déposer le panneau de ventilateur.
2. Inspecter l'état des pales du ventilateur et s'il y a des fissures.
3. Déposer les filtres à air (sur le ventilateur et le boîtier de connexion le cas échéant) de leur structure.
4. Nettoyer et sécher les filtres à air et les joints pour enlever les particules de contamination.
5. Inspecter l'état des filtres et des joints et les remplacer, si besoin est.
6. Installer les filtres et les joints.
7. Re-installer le panneau du ventilateur.
8. Remettre le groupe électrogène en service.
9. Vérifier que les entrées et les sorties d'air ne sont pas bouchées.

8.5 Accouplement

8.5.1 Présentation

Des opérations efficaces et une longue durée de vie des composants dépendent de la minimisation du stress appliqué sur la mécanique de l'alternateur. Si couplé au sein d'un groupe électrogène, des interactions de dés-alignements et de vibrations avec le moteur de motrice peuvent engendrer une pression mécanique.

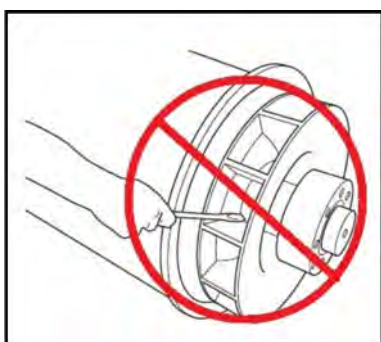
Les axes de rotation du rotor de l'alternateur et l'arbre de sortie moteur doivent être coaxiaux (alignement radial et angulaire).

Des vibrations de torsion peuvent endommager les systèmes internes entraînés par arbre du moteur à combustion, si elles ne sont pas contrôlées. Le constructeur des groupes électrogènes est responsable de l'évaluation des effets des vibrations de torsion sur l'alternateur : Les informations de dimensions, d'inertie du rotor et d'accouplement sont disponibles sur demande.

8.5.2 Sécurité

REMARQUE

Ne pas essayer de faire tourner le rotor de l'alternateur en procédant à un levage contre les aubes de ventilateur de refroidissement. Les ventilateurs ne sont pas conçus pour résister à de telles forces et risquent donc d'être endommagés.



8.5.3 Exigences :

PPE (Personal Protective Equipment ou équipement de protection personnelle)	Porter une protection personnelle obligatoire sur site
Consommables	Néant
Composants	Néant
Outils	Comparateur à cadran
	Clé dynamométrique

8.5.4 Inspecter les points de montage

1. Vérifier que les montures et les plateaux du groupe électrogène sont en bon état et sans fissure.

-
2. Vérifier si le caoutchouc des montures anti-vibration est abimé.
 3. Contrôler les enregistrements de surveillance de vibrations pour voir si une tendance de croissance des vibrations est donnée.

8.5.4.1 Couplage de palier simple

1. Déposer l'écran adaptateur EM et le cache pour accéder à l'accouplement.
2. Contrôler l'état des disques d'accouplement (dommages, fissures ou tordus) et si les trous des disques d'accouplement ne sont pas élargés. En cas de dommages, remplacer le kit de disques complet.
3. Contrôler le serrage des vis servant à la fixation des disques d'accouplement à la roue volante. Serrer dans l'ordre indiqué pour l'accouplement de l'alternateur au chapitre Installation pour connaître les couples de serrage recommandés par le fabricant du moteur.
4. Remplacer l'écran adaptateur DE et le cache anti-égouttage.

8.6 Système de correction

8.6.1 Présentation

Le correcteur transforme le courant alternatif (c.a.) induit des bobines d'excitation du rotor en courant continu (c.c.) pour magnétiser les pôles principaux du rotor. Le redresseur comprend deux plaques positives et négatives annulaires semi-circulaires, chacune dotée de trois diodes. En plus de la connexion au rotor principal, la sortie c.c. du redresseur se connecte aussi au varistor. Le varistor permet de protéger le redresseur contre les pointes de tension et les surtensions qui peuvent se produire sur le rotor dans diverses conditions de charge de l'alternateur.

Les diodes fournissent une résistance de courant dans une direction seulement : Le courant positif circule de l'anode vers la cathode ou, autrement dit, le courant négatif circule de la cathode vers l'anode.

Les bobines du rotor d'excitation sont raccordées à 3 anodes de diode de la plaque positive et vers 3 cathodes de diode de la plaque négative pour une rectification complète d'ondes de c.a. au c.c. Le redresseur est monté sur et tourne avec le rotor d'excitatrice à l'extrémité non motrice (ENM).

8.6.2 Sécurité

8.6.3 Exigences :

Type	Description
PPE (Personal Protective Equipment ou équipement de protection personnelle)	Porter une protection personnelle appropriée.
Consommables	Loctite 241 adhésif de frein-filet
	Composant dissipateur de chaleur Midland en silicone de type MS2623 ou similaire
Composants	Un kit complet de trois diodes de plomb anode et cathode de plomb trois diodes (tous provenant du même fabricant)
	Un varistor métal-oxyde

Outils	Multimètre
	Testeur d'isolation
	Clé dynamométrique

8.6.4 Test et réparation des varistors

1. Inspecter les varistors.
2. Enregistrer le varistor comme défectueux si l'on constate des signes de surchauffe (changement de couleur, cloques, fontes) ou désintégration.
3. Débrancher un fil du varistor. Boutique de fixations et rondelles.
4. Mesurer la résistance du varistor. Des varistors en bon état de fonctionnement ont une résistance sup. à 100 MΩ.
5. Enregistrer un varistor comme défectueux si la résistance est court-circuitée ou en circuit ouvert dans une direction.
6. Si le varistor est défectueux, le remplacer et remplacer toutes les diodes.
7. Reconnecter et contrôler que tous les câbles sont sécurisés, que les rondelles sont posées et les fixations serrées.

8.6.5 Test et remplacement des diodes

REMARQUE

Ne pas serrer une diode au-delà du couple indiqué. Cela risquerait de l'endommager.

1. Débrancher le fil d'une diode, où elle relie les enroulements à la borne isolée. Consigner fixations et rondelles.
2. Mesurer la chute de tension sur la diode dans le sens de la marche en utilisant la fonction de test de diode d'un multimètre.
3. Mesurer la résistance sur la diode dans le sens inverse en utilisant la tension de test 1000 V_{c.c.} d'un testeur d'isolation.
4. La diode est défectueuse si la chute de tension dans le sens de la marche est hors limites 0,3 à 0,9 V ou si la résistance est inf. à 20 MΩ dans le sens inverse.
5. Répéter les tests pour les cinq diodes restantes.
6. Si la diode est défectueuse, remplacer le kit complet des six diodes (de même type et du même fabricant) :
 - a. Déposer les diodes.
 - b. Appliquer une petite quantité du composant dissipateur de chaleur **seulement** sur l'embase des diodes de remplacement, et pas sur le filetage.
 - c. Contrôler la polarité des diodes.
 - d. Visser chaque diode de remplacement dans un trou fileté sur la plaque de redressage.
 - e. Appliquer un couple de 4,06 à 4,74 N m (36 à 42 lb in) pour lui donner un bon contact thermique, mécanique et électrique.
 - f. Remplacer le varistor.
7. Reconnecter les fils et contrôler que tous les câbles sont sécurisés et que les rondelles sont posées et les fixations serrées.

8.7 Capteurs de température

8.7.1 Présentation

Les alternateurs Stamford ont été conçus de sorte à répondre aux normes respectant les directives de l'UE en matière de sécurité et de recommandations de températures de service. Les capteurs de température détectent (le cas échéant) les surchauffes anormales des bobines et des paliers du stator principal. Les capteurs sont de deux types - les capteurs de détection de la température de résistance (RTD), à trois câbles, et les thermistances à coefficient de température positive (PTC) à deux câbles – qui sont branchés sur le bornier auxiliaire ou le bornier principal. Le capteur RTD à résistance de platine (PT100) augmente de manière linéaire avec la température.

TABLEAU 10. RÉSISTANCE (Ω) DU CAPTEUR PT100 ENTRE 40 ET 180 °C

Température (°C)		+1 °C	+ 2 °C	+3 °C	+ 4 °C	+ 5 °C	+ 6 °C	+ 7 °C	+ 8 °C	+ 9 °C
40,00	115,54	115,93	116,31	116,70	117,08	117,47	117,86	118,24	118,63	119,01
50,00	119,40	119,78	120,17	120,55	120,94	121,32	121,71	122,09	122,47	122,86
60,00	123,24	123,63	124,01	124,39	124,78	125,16	125,54	125,93	126,31	126,69
70,00	127,08	127,46	127,84	128,22	128,61	128,99	129,37	129,75	130,13	130,52
80,00	130,90	131,28	131,66	132,04	132,42	132,80	133,18	133,57	133,95	134,33
90,00	134,71	135,09	135,47	135,85	136,23	136,61	136,99	137,37	137,75	138,13
100,00	138,51	138,88	139,26	139,64	140,02	140,40	140,78	141,16	141,54	141,91
110,00	142,29	142,67	143,05	143,43	143,80	144,18	144,56	144,94	145,31	145,69
120,00	146,07	146,44	146,82	147,20	147,57	147,95	148,33	148,70	149,08	149,46
130,00	149,83	150,21	150,58	150,96	151,33	151,71	152,08	152,46	152,83	153,21
140,00	153,58	153,96	154,33	154,71	155,08	155,46	155,83	156,20	156,58	156,95
150,00	157,33	157,70	158,07	158,45	158,82	159,19	159,56	159,94	160,31	160,68
160,00	161,05	161,43	161,80	162,17	162,54	162,91	163,29	163,66	164,03	164,40
170,00	164,77	165,14	165,51	165,89	166,26	166,63	167,00	167,37	167,74	168,11
180,00	168,48									

Les thermistances PTC se caractérisent par une augmentation soudaine de la résistance à une référence, une température “changeante”. L'équipement externe fourni par le client peut être connecté pour surveiller les capteurs et générer des signaux pour déclencher une alarme et couper le groupe électrogène.

BS EN 60085 (≡ IEC 60085) isolation électrique – Évaluation thermique et désignation permet de classer l'isolation des bobines par température de service maximale pour une durée de vie raisonnable. Pour éviter un endommagement des bobines, les signaux doivent être réglés, en fonction de la classe d'isolation indiquée sur la plaque signalétique de l'alternateur.

TABLEAU 11. RÉGLAGE DE LA TEMPÉRATURE D'ALARME ET DE COUPURE DES BOBINES


Isolation des bobines	maxi. Température continue (°C)	Température d'alarme (°C)	Température d'arrêt (°C)
Classe B	130	120	140
Classe F	155	145	165
Classe H	180	170	190


Pour détecter les surchauffes des paliers, les signaux de commande doivent être réglés en fonction des données indiqués dans le tableau suivant.

TABLEAU 12. RÉGLAGE DE LA TEMPÉRATURE D'ALARME ET DE COUPURE POUR LES PALIERS

Paliers	Température d'alarme (°C)	Température d'arrêt (°C)
Palier de l'extrémité motrice	45 + maximum ambiant	50 + maximum ambiant
Palier d'extrémité non-motrice	40 + maximum ambiant	45 + maximum ambiant

8.7.2 Sécurité

 DANGER
Conducteurs électriques sous tension Des conducteurs électriques sous tension peuvent engendrer des blessures graves ou mortelles par électrocutions et brûlures. Pour prévenir toute blessure et avant d'enlever les carters des conducteurs électriques, isoler le groupe électrogène de toute source de courant, enlever les accus ou batteries et utiliser les procédures de sécurité de verrouillage et de mise en garde.

 AVERTISSEMENT
Surfaces chaudes Des contacts cutanés avec les surfaces chaudes peuvent engendrer des blessures graves par brûlures. Afin de prévenir toute blessure, porter un équipement de protection personnelle approprié.

8.7.3 Test des capteurs de température RTD

1. Déposer le couvercle du boîtier de connexions auxiliaires.
2. Identifier les fils du capteur sur le bornier et là où chaque est monté.
3. Mesurer la résistance entre le fil blanc et le rouge d'un capteur.
4. Calculer la température du capteur à partir de la résistance mesurée.
5. Comparer la température calculée avec celle indiquée par l'équipement de surveillance externe (le cas échéant).
6. Comparer le réglage du signal d'arrêt et du signal d'alarme (le cas échéant) avec les réglages recommandés.
7. Répéter les étapes 3 à 7 pour chaque capteur.
8. Reposer le couvercle du boîtier de connexions auxiliaires.
9. Contacter l'assistance Cummins Customer pour remplacer les capteurs défectueux.

8.7.4 Test des capteurs de température PTC

1. Déposer le couvercle du boîtier de connexions auxiliaires.
2. Identifier les fils du capteur sur le bloc de bornes et où chaque capteur est monté.
3. Mesurer la résistance entre les deux fils.
4. Le capteur est défectueux si la résistance présente un circuit ouvert (infinité Ω) ou un court-circuit zéro Ω).
5. Répéter les étapes 3 à 5 pour chaque capteur.
6. Arrêter l'alternateur et inspecter la change de résistance lorsque les bobines de stator refroidissent.
7. Le capteur est défectueux si la résistance ne varie pas ou n'est pas régulière.
8. Répéter l'étape 8 pour chaque capteur.
9. Reposer le couvercle du boîtier de connexions auxiliaires.
10. Contacter l'assistance Cummins Customer pour remplacer les capteurs défectueux.

8.8 Bobines

8.8.1 Présentation

REMARQUE

Débrancher tous les câbles de commande et fils de charge client des connexions de bobine de l'alternateur avant de procéder à ces tests.

REMARQUE

Le régulateur de tension automatique (en anglais AVR) dispose de composants électroniques qui seraient sinon endommagés en cas de tension élevée appliquée pendant les tests de résistance de l'isolation. Le régulateur AVR doit être débranché avant de procéder au test de résistance de l'isolation. Les capteurs de température doivent être reliés à la masse avant de procéder au test de résistance de l'isolation. Des bobines humides ou sales disposent d'une résistance plus faible et peuvent être endommagées lors de tests de résistance de l'isolation haute tension. En cas de doute, tester dans un premier temps la résistance à une tension plus faible (500 V).

Les performances de l'alternateur dépendent d'une bonne isolation électrique des bobines. Les sollicitations électriques, mécaniques et thermiques et les contaminations chimiques et environnementales peuvent engendrer une dégradation de cette isolation. Différents tests de diagnostic indiquent les conditions d'isolation en chargeant ou déchargeant une tension de test sur les bobines isolées, en mesurant le flux de courant et en calculant la résistance électrique par la loi d'Ohm.

Lorsque la tension de test en c.c. est appliquée pour la première fois, trois courants peuvent circuler :

- **Courant capacitif** : pour charger la bobine avec la tension de test (décroît à zéro en quelques secondes),
- **Courant de polarisation** : – pour aligner les molécules d'isolation dans le champ électrique appliqué (décroît à presque zéro en dix minutes) et
- **Courant de fuite** : pour décharger la masse là où la résistance d'isolation est abaissée par humidité et contamination (augmente à une constante en quelques secondes).

Pour un test de résistance d'isolation, une simple mesure est effectuée une minute après que la tension de test en c.c. soit appliquée lorsque le courant capacitif s'est arrêté. Pour le test de l'index de polarisation, une seconde mesure est effectuée 10 minutes plus tard. Un résultat acceptable est lorsque la mesure de résistance de la seconde isolation est au moins le double de la première parce que le courant de polarisation a décru. En cas d'isolation pauvre, là où le courant de fuite domine, les deux valeurs sont alors les mêmes. Un testeur d'isolation dédié prend des mesures précises et fiables et peut automatiser certains tests.

8.8.2 Sécurité

⚠ DANGER
Conducteurs électriques sous tension Des conducteurs électriques sous tension peuvent engendrer des blessures graves ou mortelles par électrocutions et brûlures. Pour prévenir toute blessure et avant d'enlever les carters des conducteurs électriques, isoler le groupe électrogène de toute source de courant, enlever les accus ou batteries et utiliser les procédures de sécurité de verrouillage et de mise en garde.

⚠ AVERTISSEMENT
Conducteurs électriques sous tension Des conducteurs électriques sous tension sur les bornes de bobinage après un test de résistance d'isolation peuvent engendrer des blessures graves ou mortelles ou des brûlures en cas de décharges électriques. Afin de prévenir toute blessure, décharger les bobines en les reliant à la terre via une barre à la masse pendant au moins 5 minutes.

8.8.3 Exigences :

Type	Description
PPE (Personal Protective Equipment ou équipement de protection personnelle)	Porter une protection personnelle obligatoire sur site
Consommables	Néant
Composants	Néant
Outils	Appareil de mesure de l'isolation
	Multimètre
	Milliohmètre ou micro-ohmmètre
	Pince ampèremétrique
	Thermomètre infrarouge

8.8.4 Test de résistance électrique de l'enroulement

1. Arrêter l'alternateur.
2. Contrôler la résistance électrique de la bobine (stator) du champ d'excitation :
 - a. Débrancher les fils du champ d'excitation F1 et F2 de l'AVR.
 - b. Mesurer et consigner la résistance électrique entre les paires de fils F1 et F2 avec un multimètre.
 - c. Rebrancher les fils du champ d'excitation F1 et F2.
 - d. Vérifier que les fixations sont bien serrées.

-
3. Contrôler la résistance électrique de la bobine (rotor) de structure d'excitation :
 - a. Repérer les fils reliés aux diodes sur les deux plaques du redresseur.
 - b. Débrancher tous les fils du rotor d'excitation de toutes les diodes du redresseur.
 - c. Mesurer et consigner la résistance électrique entre les paires de fils repérés (entre les bobines de phase). Il faut utiliser pour cela un micro-ohmmètre d'expert.
 - d. Rebrancher tous les fils du rotor d'excitation aux diodes.
 - e. Vérifier que les fixations sont bien serrées.
 4. Contrôler la résistance électrique de la bobine (rotor) du champ principal :
 - a. Débrancher les deux fils c.c. du rotor principal des plaques du redresseur.
 - b. Mesurer et consigner la résistance électrique entre les fils du rotor principal. Il faut utiliser pour cela un micro-ohmmètre d'expert.
 - c. Rebrancher les deux fils c.c. du rotor principal sur les plaques du redresseur.
 - d. Vérifier que les fixations sont bien serrées.
 5. Contrôler la résistance électrique de la bobine (stator) de structure principale :
 - a. Débrancher tous les fils de point d'étoile du stator principal de la borne neutre de sortie.
 - b. Brancher tous les fils de point en étoile de phase U ensemble.
 - c. Mesurer et consigner la résistance électrique entre les fils de point en étoile de phase U et les bornes de sortie de phase U. Il faut utiliser pour cela un micro-ohmmètre d'expert.
 - d. Brancher tous les fils de point en étoile de phase V ensemble.
 - e. Mesurer et consigner la résistance électrique entre les fils de point en étoile de phase U et les bornes de sortie de phase V. Il faut utiliser pour cela un micro-ohmmètre d'expert.
 - f. Brancher tous les fils de point en étoile de phase W ensemble.
 - g. Mesurer et consigner la résistance électrique entre les fils de point en étoile de phase U et les bornes de sortie de phase W. Il faut utiliser pour cela un micro-ohmmètre d'expert.
 - h. Rebrancher tous les fils de point d'étoile du stator principal à la borne neutre de sortie, comme ils étaient avant.
 - i. Vérifier que les fixations sont bien serrées.
 6. Contrôler la résistance électrique de la bobine (stator) de structure PMG, le cas échéant :
 - a. Débrancher les trois fils de sortie du PMG P2, P3 et P4 de l'AVR.
 - b. Mesurer et consigner la résistance électrique entre les paires de fils du PMG avec un multimètre.
 - c. Rebrancher les trois fils de sortie du PMG P2, P3 et P4 sur l'AVR.
 - d. Vérifier que les fixations sont bien serrées.
 7. Se reporter aux caractéristiques techniques ([Chapitre 12 à la page 109](#)) pour vérifier que les résistances mesurées de toutes les bobines correspondent bien aux valeurs de référence.

8.8.5 Test de résistance de l'isolation d'enroulement

TABLEAU 13. TENSION DE TEST ET RÉSISTANCE D'ISOLATION MINIMUM ACCEPTABLE POUR LES ALTERNATEURS NEUFS ET EN SERVICE

	Test (Essai) Tension (V)	Résistance d'isolation minimum pendant 1 minute (MΩ)	
		Neuves	En service
Stator principal	500	10	5
Stator de PMG	500	5	3
Stator d'excitation	500	10	5
Rotor d'excitation, correcteur & rotor principal combinés	500	10	5

1. Inspecter les bobines en matière de dommage mécaniques et de décoloration causée par une surchauffe. Nettoyer l'isolation en cas de poussière hygroscopique et de contamination par salissures.
2. Pour les stators principaux :
 - a. Débrancher le neutre du conducteur de masse (le cas échéant).
 - b. Brancher les trois fils de toutes les bobines de phase (le cas échéant) ensemble.
 - c. Appliquer une tension de test du tableau entre un fil de phase et la masse.
 - d. Mesurer la résistance d'isolation après 1 minute (IR_{1min}).
 - e. Décharger la tension de test pendant 5 minutes avec une connexion reliée à la terre.
 - f. Si la résistance d'isolation mesurée est inférieure à la valeur minimum acceptable, sécher l'isolation, puis répéter l'opération.
 - g. Rebrancher le neutre du conducteur de masse (le cas échéant).
3. Pour les PMG et les stators d'excitation, et les combinaisons avec les rotors principaux et d'excitation :
 - a. Brancher les deux extrémités de bobine ensemble (le cas échéant).
 - b. Appliquer une tension de test du tableau entre la bobine et la masse.
 - c. Mesurer la résistance d'isolation après 1 minute (IR_{1min}).
 - d. Décharger la tension de test pendant 5 minutes avec une connexion reliée à la terre.
 - e. Si la résistance d'isolation mesurée est inférieure à la valeur minimum acceptable, sécher l'isolation, puis répéter l'opération.
 - f. Répéter l'opération pour chaque bobine.
 - g. Débrancher les connexions réalisées pour le test.

8.8.6 Séchage de l'isolation

Utiliser les méthodes indiquées en dessous pour sécher l'isolation des bobines du stator principal. Pour éviter tout dommage comme des éjections de vapeurs d'eau sur l'isolation, vérifier que la température de bobine n'augmente pas plus que 5 °C par heure ou ne dépasse pas les 90 °C.

Dessiner le graphique de résistance d'isolement pour montrer quand le séchage est terminé

8.8.6.1 Séchage avec l'air ambiant

Dans beaucoup de cas, l'alternateur peut être séchée de manière suffisante en utilisant son propre système de refroidissement. Débrancher les câbles des bornes X+ (F1) et XX- (F2) de l'AVR de sorte à ne plus avoir d'alimentation en tension d'excitation vers le stator d'excitation. Faire tourner l'alternateur en mode désexcité. L'air doit circuler librement dans l'alternateur pour enlever l'humidité. Utiliser le radiateur anti-condensation (le cas échéant) pour assister le séchage avec l'air.

Une fois le séchage terminé, re-brancher les câbles entre le stator d'excitation et l'AVR. Si l'alternateur n'est pas mise en service aussitôt, allumer le radiateur anti-condensation (le cas échéant) et réinitialiser la résistance d'isolation avant utilisation.

8.8.6.2 Séchage avec de l'air chaud

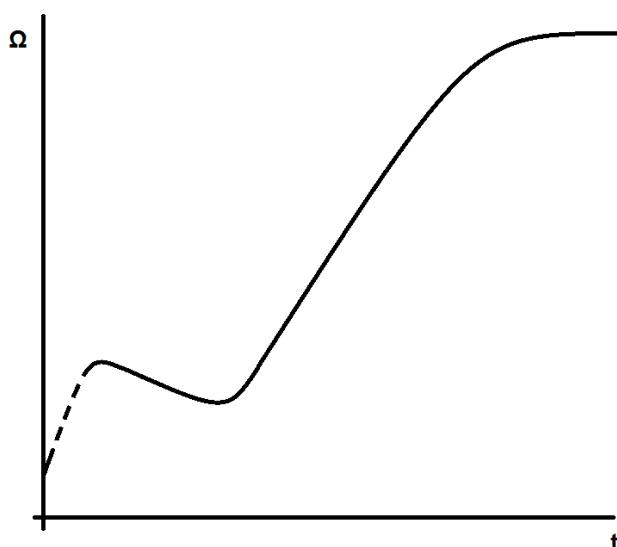
Air chaud d'un ou deux radiateurs électriques à ventilation d'environ 1 à 3kW directement dans les ouvertures d'entrée d'air de l'alternateur. Vérifier que chaque source de chaleur est au moins à 300mm des bobines afin d'éviter toute brûlure ou surchauffe de l'isolation. L'air doit circuler librement dans l'alternateur pour enlever l'humidité.

Après le séchage, enlever les radiateurs et remettre en service comme il convient.

Si l'alternateur n'est pas mise en service aussitôt, allumer les radiateurs anti-condensation (le cas échéant) et réinitialiser la résistance d'isolation avant utilisation.

8.8.6.3 Tracer un graphique IR

Quelle que soit la méthode utilisée pour sécher l'alternateur, mesurer la résistance d'isolation et la température (si on dispose de capteurs) sur le bobinage de stator principal toutes les 15 à 30 minutes. Tracer un graphique de la résistance d'isolation, IR (axe des y) et temps t (axe des x).



Une courbe type montre une augmentation initiale de la résistance, une chute puis une augmentation graduelle vers un niveau constant. Si le bobinage est seulement légèrement amorti, la section en pointillés de la courbe peut ne pas se produire. Continuer le séchage encore pendant une heure une fois le niveau constant atteint.

REMARQUE

L'alternateur ne doit pas être mise en service tant que la résistance d'isolation minimum n'a pas été atteinte.

8.8.7 Nettoyage de l'isolation

Déposer le rotor principal afin d'avoir accès au bobinage du stator principal pour enlever toute contamination par salissure. Utiliser de l'eau chaude de nettoyage sans détergeant. Les méthodes de dépose et d'assemblage de l'extrémité motrice (EM) et de l'extrémité non motrice (ENM) sont indiquées à la section Remplacement du palier du chapitre Entretien et maintenance.

8.8.7.1 Dépose du rotor principal

REMARQUE

Le rotor est lourd, avec un petit espace d'air vers le stator. Le bobinage risque d'être endommagé si le rotor glisse ou bascule dans le palan en percutant le stator ou le cadre. Pour éviter tout dommage, monter le pack de support et y guider les extrémités du rotor avec précaution. Éviter que le palan ne touche le ventilateur.

REMARQUE

Pour déposer le rotor principal de manière sûre et simple, utiliser les outils spéciaux suivants : un arbre d'extension du rotor, un tube d'extension du rotor (de même longueur que l'arbre d'extension) et un rouleau en V ajustable en hauteur pour support de tube d'extension. Demander conseil en usine pour plus d'informations sur ces outils (disponibilité et spécifications).

1. Déposer le support de l'extrémité non motrice, voir la section **Dépose de l'assemblage de l'extrémité non motrice**.
2. Sur un alternateur à palier double, déposer le support d'extrémité motrice en suivant les instructions de la section **Assemblage de l'extrémité motrice**.
3. Sur un alternateur à palier simple, déposer l'adaptateur d'extrémité motrice comme suit :
 - a. Débrancher l'alternateur du moteur de motrice.
 - b. Déposer l'adaptateur EM.
4. Fixer l'arbre d'extension du rotor sur le rotor principal au niveau de l'extrémité non-motrice.
5. Fixer le tube d'extension sur l'arbre de tubulure.
6. Positionner le rouleau en V avec support en dessous du tube d'extension d'arbre, fermer le cadre de l'alternateur.
7. Lever le support de rouleau en V pour hisser un peu le tube d'extension pour supporter le poids du rotor principal au niveau de l'extrémité non-motrice.
8. Utiliser le palan pour lever le rotor un peu sur l'extrémité motrice, pour supporter son poids.
9. Bouger délicatement le palan de sorte de le rotor se retire du cadre de l'alternateur, en faisant rouler le tube d'extension sur les rouleaux en V, jusqu'à ce que le bobinage de rotor soit entièrement visible.
10. Maintenir le rotor avec des cales en bois afin de prévenir tout glissement et tout endommagement du bobinage.
11. Attacher étroitement un palan près du milieu des enroulements du rotor principal, à proximité du centre de gravité du rotor.
12. Utiliser un palan pour lever le rotor un peu sur l'extrémité motrice, pour tester si le poids du rotor est équilibré. Ajuster le palan comme il faut.

13. Bouger lentement le palan de sorte que le rotor se retire complètement du cadre de l'alternateur.
14. Abaisser le rotor sur un support avec des cales en bois afin de prévenir tout glissement et tout endommagement du bobinage.
15. Déposer le tube et l'arbre d'extension comme il convient.
16. Repérer la position du cordage (pour faciliter le ré-assemblage) et déposer le palan le cas échéant.

8.8.7.2 Installation du rotor principal

REMARQUE

Le rotor est lourd et doté un espace d'air en direction du stator. Le bobinage risque d'être endommagé si le rotor tombe ou bascule sur le palan et percute le stator ou le cadre. Pour éviter tout dommage, poser un pack de support entre le rotor et le stator et y guider lentement les extrémités du rotor. Éviter que le palan ne touche le ventilateur.

REMARQUE








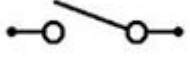


Pour installer le rotor principal de manière sûre et simple, utiliser les outils spéciaux suivants : un arbre tubulaire d'extension de rotor, un tube d'extension de rotor (de même longueur que l'arbre de rotor) et un rouleau en V à support de tube d'extension réglable en hauteur. Demander conseil en usine pour plus d'informations (disponibilité et spécification) sur ces outils.

1. Fixer l'arbre d'extension du rotor sur le rotor principal au niveau de l'extrémité non-motrice (ou sur la cartouche de palier ENM sur les mêmes modèles).
2. Fixer le tube d'extension sur l'arbre de tubulure.
3. Attacher étroitement un palan près du milieu des enroulements du rotor principal, à proximité du centre de gravité du rotor.
4. Utiliser un palan pour lever le rotor un peu sur l'extrémité motrice, pour tester si le poids du rotor est équilibré. Ajuster le palan comme il faut.
5. Positionner le support à rouleaux en V sur l'extrémité non-motrice, refermer le cadre de l'alternateur.
6. Utiliser le palan avec précaution pour insérer le rotor dans le cadre de l'alternateur, le tube d'extension en premier.
7. Amener le tube d'extension sur le support à rouleaux en V. Régler la hauteur du support à rouleaux en V, au besoin.
8. Insérer le rotor dans le cadre de l'alternateur, jusqu'à ce que le palan rencontre le cadre.
9. Abaisser le rotor sur des cales en bois afin de prévenir tout glissement et tout endommagement du bobinage.
10. Repositionner le palan au niveau de l'extrémité motrice de l'arbre de rotor.
11. Utiliser le palan pour lever le rotor un peu sur l'extrémité motrice, pour supporter son poids.
12. Bouger délicatement le palan de sorte que le rotor se retire du cadre de l'alternateur, en faisant rouler le tube d'extension sur les rouleaux en V, jusqu'à ce que le bobinage de rotor soit entièrement inséré.

-
13. Abaisser doucement la poulie pour placer le poids du rotor sur le pack de support et enlever la poulie de levage.
 14. Sur un alternateur à palier double, reposer le support d'extrémité motrice en suivant les instructions de la section **Assemblage de l'extrémité motrice**.
 15. Sur un alternateur à palier simple, assembler l'extrémité motrice comme suit :
 - a. Reposer l'adaptateur DE.
 - b. Rebrancher l'alternateur sur le moteur de motrice.
 - c. Reposer les caches de l'écran de sortie d'air sup. et inf.
 16. Remonter le support de l'extrémité non motrice, voir la section **Assemblage de l'extrémité non motrice**.
 17. Déposer le tube d'extension d'arbre de rotor.
 18. Déposer l'arbre de tubulure d'extension de rotor.
 19. Déposer le support à rouleaux en V.

9 Recherche d'anomalies

9.1 Clé des symboles

Symbole	Description
	Le témoin rouge (LED) du régulateur de tension automatique (AVR) est éteint.
	Le témoin rouge (LED) du régulateur de tension automatique (AVR) est allumé.
	Retard
	Pas de charge de sortie appliquée (charge off)
	Charge de sortie appliquée (charge on)
	Diode
	Fusible
	Interrupteur
	Terre
	Batterie (observer la polarité)

9.2 Sécurité

DANGER

Conducteurs électriques sous tension

Des conducteurs électriques sous tension peuvent engendrer des blessures graves ou mortelles par électrocutions et brûlures.

Afin de prévenir toute blessure et avant d'effectuer des tests sur et dans les environs des conducteurs électriques sous tension :

- Évaluer les risques et effectuer les tests sur ou près de conducteurs sous tension uniquement si cela est absolument nécessaire.
- Seules les personnes qualifiées et compétentes en la matière peuvent procéder aux tests sur et aux abords des conducteurs électriques.
- Ne pas travailler seul sur ou près de composants conducteurs électriques sous tension. Une deuxième personne compétente doit être présente, entraînée en matière d'isolement des sources d'énergie et capable d'agir en cas d'urgence.
- Placer des avertissements et empêcher l'accès aux personnes non autorisées.
- Vérifier que les outils, les instruments de test, les câbles et fixations sont bien conçus, inspectés et entretenus pour une utilisation avec des tensions maximales dans des conditions normales ou d'anomalies.
- Tester la tension moyenne et la tension élevée (3,3 kV à 13,6 kV) des alternateurs seulement avec les instruments et sondes spécifiés.
- Prendre les précautions adéquates afin de prévenir tout contact avec des conducteurs, y compris l'équipement de protection personnel, l'isolation, les barrières et les outils isolés.

DANGER

Conducteurs électriques sous tension

Des conducteurs électriques sous tension aux sorties et aux bornes de l'AVR et au dissipateur thermique de l'AVR peuvent engendrer des blessures graves ou mortelles par électrocutions et brûlures.

Afin de prévenir toute blessure, prendre les précautions adéquates afin de prévenir tout contact avec des conducteurs, y compris l'équipement de protection personnel, l'isolation, les barrières et les outils isolés.

9.3 Présentation

Ce guide de recherche de pannes concerne les alternateurs - les alternateurs c.a. synchronisés et connectés à la motrice (moteur) primaire par accouplement mécanique et raccordés à un système électrique par deux, trois ou quatre câbles d'alimentation sur un bloc de bornes complet. Ce guide exclut :

- la motrice primaire et ses commandes
- le groupe électrogène, ses commandes et câbles et
- le panneau d'instruments, les disjoncteurs de circuit et les appareillages de connexion.

La recherche de pannes s'appuie sur des informations cause la plus probable et puis en la testant. La méthode systématique progresse jusqu'à ce que la panne soit isolée et éliminée et réduit les possibilités de faux diagnostics et les dépenses inutiles. Une fois que l'on est sûr que le problème est dû à l'alternateur c.a., suivre les instructions du guide pour dresser le diagnostic et corriger la panne.

Avant de commencer à chercher et à réparer une panne, contrôler les :

- symptômes physiques, par exemple un bruit inhabituel, de la fumée ou une odeur de brûlé
- rapports oraux ou écrits pouvant indiquer la source de la panne,
- problèmes externes à l'alternateur et
- instruments défectueux, fusibles grillés et disjoncteurs de circuit déclenchés.

Faire tourner l'alternateur seulement pour le temps le plus court possible mais nécessaire pour confirmer les symptômes.

Procéder à une inspection générale, alternateur à l'arrêt.

- Contrôler la présence de débris dans le corps de l'alternateur.
- Contrôler toute restriction évidente de rotation.
- Contrôler les bornes principales et le câblage en matière de corrosion ou de connexions desserrées.

Pour la recherche de panne, vous pouvez avoir besoin de:

- procéder à une inspection générale
- confirmer les symptômes
- faire tourner l'alternateur sans excitation
- faire tourner l'alternateur sans charge, avec charge ou en parallèle avec d'autres alternateurs.
- Débrancher et mesurer la résistance des bobines et de l'isolation.
- Tester les composants avec le système de redressement en marche.
- Débrancher l'AVR et régler sur les commandes de l'AVR.

Ne PAS supposer que l'AVR ou le système de commande est défectueux sans confirmation via les résultats des tests.

Si l'on est pas qualifié ou compétent pour procéder à ces tâches alors arrêter et chercher de l'aide.

Noter également :

- Enlever les carter de protection selon les besoins pour procéder aux tests. Ne oublier de remettre les protections en place une fois les tests terminés.
- Couper l'alimentation des chauffages anti-condensation (le cas échéant). Ne pas oublier de les rebrancher les tests terminés.
- Désactiver les fonctions à l'intérieur des systèmes de commande du moteur (par ex. les protection sous tension) selon les besoins afin de permettre au moteur de tourner pendant les tests. Réactiver ces fonction ensuite.
- Toujours utiliser un instrument indépendant unique pour procéder au mesure. Ne pas se fier aux instruments du panneau.

9.4 Équipement de recherche de panne recommandé

9.4.1 Multimètre

Le multimètre est un appareil de test complet pour mesurer la tension, l'intensité et la résistance. Il devrait être capable de couvrir les plages suivantes :-

- 0 à 250, 0 à 500, 0 à 1000 V ($V_{a.c.}$)

-
- 0 à 25, 0 à 100, 0 à 250 V ($V_{c.c.}$)
 - 0 à 10 A ($A_{c.c.}$)
 - 0 à 10 kiloOhms ($k\Omega$) ou 0 à 2 kiloOhms ($k\Omega$)
 - 0 à 100 kiloOhms ($k\Omega$) ou 0 à 20 kiloOhms ($k\Omega$)
 - 0 à 1 megaOhms ($M\Omega$) ou 0 à 200 kiloOhms ($k\Omega$)

9.4.2 Compte-tours ou fréquencemètre

On utilise un tachymètre pour mesurer le régime de l'arbre de l'alternateur et il doit être capable de mesurer le régimes entre 0 et 5000 tours par minute, (tr/min).

On peut utiliser aussi un fréquence-mètre à la place. L'alternateur doit être opérationnel à une tension de sortie normale pour une mesure exacte du tachymètre.

9.4.3 Testeur d'isolation (Megger)

Le testeur d'isolation génère une tension de 500V ou de 1000V est utilisé pour mesurer la résistance de l'isolation à la terre (masse). Il peut être de type Bouton ou de type de génératrice à manivelle.

9.4.4 Ampèremètre sur fixation (fixomètre)

L'ampèremètre de correction utilise l'effet de transformation pour mesurer le courant circulant dans un conducteur. Un circuit magnétique fendu, sous forme de paire de mâchoires, est serrée pour entourer le conducteur (un seul spire primaire). Le courant qui circule dans spires secondaires au sein de l'appareil de mesure est mesurée. Les plages utilisables sont

- 0 à 10, 0 à 50, 0 à 100, 0 à 250, 0 À 500 et 0 à 1000 A ($A_{a.c.}$).

9.4.5 Micro-ohmmètre

On utilise un micro-ohmmètre pour mesurer les résistances en dessous de 1.0 ohm. C'est le seul outil de mesure de précision capable de mesurer les résistances les plus faibles, telles que sur les bobines de rotor d'excitation ou du stator principal.

9.4.6 Outils et pièces de rechange

Pour une recherche de panne efficace et pour minimiser les temps d'arrêt, anticiper les problèmes probables et préparer les outils et pièces de rechange pour régler l'anomalie en imaginant le pire des cas. Cela inclut :

- un kit complet d'outils pour déposer/reposer les fixations
- une clé dynamométrique (de plage de serrage appropriée pour serrer les fixations)
- un AVR de rechange de type approprié
- un tournevis électrique plat pour ajuster les commandes de l'AVR
- un jeu complet de témoins de redresseur
- une clé dynamométrique et accessoires (de la plage de serrage appropriée et de configuration mécanique pour accéder aux témoins et les serrer.)
- un jeu complet de témoins de varistor
- une déclencheur manuel à distance
- un transformateur de courant, le cas échéant

- un transformateur de tension, le cas échéant
- un rotor d'excitation et un stator, le cas échéant
- un rotor de PMG et un stator, le cas échéant
- une diode de redresseur, une fusible 5 A, un interrupteur et une batterie pour restaurer la tension résiduelle

9.5 Préparation

Enregistrer les informations de l'alternateur (modèle, numéro de série, heures de service, tension, configuration de l'AVR et du stator principal), les symptômes et les observations¹ dans une copie du journal de recherche de pannes [Chapitre 10 à la page 99](#).

D'après ce que vous savez, l'alternateur fonctionne-t-il NORMALEMENT en CHARGE OFF (pas de charge de sortie) ?	OUI	Contrôler l'alternateur en charge OFF Section 9.8 à la page 81 .
	N°	Contrôler la phase non excitée et les tensions AVR Section 9.6 à la page 73 .


9.6 Contrôle de phase non excitée et des tensions AVR



Vérifier que l'alternateur tourne correctement :

- Débrancher et isoler les câbles de sortie de la tension des bornes principales de l'alternateur.
- Débrancher les fils du champ d'excitation (F1 et F2) de l'AVR et les sécuriser.
- Démarrer l'alternateur sans charge de sortie, 'Charge Off'. Être prêt à tout STOPPER !
- Vérifier si le régime de l'alternateur est correct.
- Mesurer la tension de sortie de l'alternateur (phase à phase) :² Ceci est la tension résiduelle. Consigner les résultats des mesures dans le journal de recherche de pannes [Chapitre 10 à la page 99](#).

¹ Il est possible que la tension de sortie, la configuration du stator et de l'AVR soient différentes que celles indiquées sur la plaque constructeur. Consigner vos **propres** observations et mesures

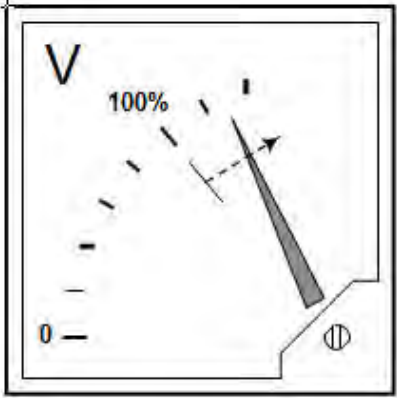
² Il faut contrôler les alternateurs trois fils, monophasés comme ceux à deux bobines séparées.

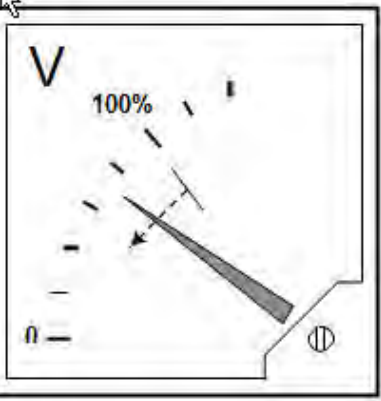
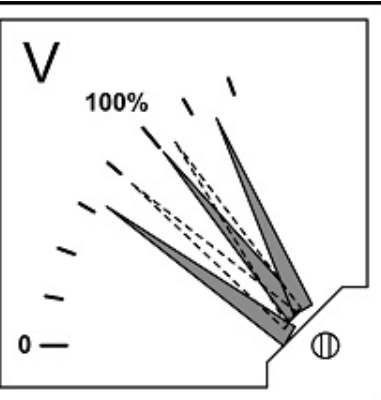
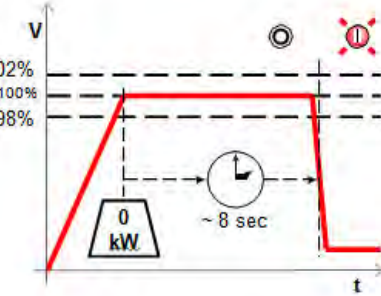

<p>Les tensions de phase sont-elles DIFFÉRENTES de plus de 1 % ? (cf. exemple ci-dessous)</p>	<p>OUI</p>	<p>Des tensions résiduelles inégales peuvent être le signe qu'il y a un problème sur la bobine du stator principal et qu'il est donc peu recommandé d'utiliser l'alternateur avec une excitation normale :</p> <p>Des tensions résiduelles inégales ne doivent pas être causées par un AVR défectueux ou des composants rotatifs défectueux du redresseur.</p>												
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Équilibré</th><th>Déséquilibré</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>U-V</td><td>36.0</td><td>36.0</td></tr> <tr> <td>V-W</td><td>36.0</td><td>32.8</td></tr> <tr> <td>U-W</td><td>36.2</td><td>30.3</td></tr> </tbody> </table>		Équilibré	Déséquilibré	U-V	36.0	36.0	V-W	36.0	32.8	U-W	36.2	30.3		<p>ACTIONS :</p> <p> STOPPER L' ALTERNATEUR</p> <p>Procéder à ces trois étapes dans cet ordre jusqu'à ce que l'origine soit trouvée.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mesurer et vérifier la résistance de l'isolation du stator principal Section 9.9.20 à la page 95. 2. Mesurer et vérifier la résistance du stator principal Section 9.9.15 à la page 93. <p>N°</p> <p>Une tension d'entrée correcte est essentielle pour que l'AVR fonctionne correctement.</p> <p>Pour les types 'SX' et 'AS', où la tension résiduelle démarre l'AVR, si la tension résiduelle est inf. au niveau minimum requis l'alternateur ne produira pas d'excitation.</p> <p>Pour les AVR 'MX' et les moteurs équipés d'un générateur à aimant permanent (ou PMG), les exigences de tension résiduelle ne s'appliquent pas.</p> <p>La tension de détection de l'AVR est une proportion fixe de la tension de sortie principale de l'alternateur qui est utilisée par l'AVR pour contrôler la tension. Si la tension de détection ne donne pas une bonne représentation stable de sortie alors l'AVR ne contrôlera pas la sortie correctement.</p> <p>ACTIONS :</p> <p>LAISSER L'ALTERNATEUR EN MARCHÉ</p> <p>Mesurer la tension d'entrée de l'AVR et les tension de détection.</p> <p>Consigner les résultats des mesures dans le journal de recherche de pannes Chapitre 10 à la page 99.</p> <p>Continuer avec la question suivante.</p>
	Équilibré	Déséquilibré												
U-V	36.0	36.0												
V-W	36.0	32.8												
U-W	36.2	30.3												
<p>La lecture de la tension de l'entrée de l'AVR (de la mesure de la recherche de panne) est-elle différente de celle exigée ?</p>	<p>OUI</p>	<p>ACTIONS :</p> <p> STOPPER L' ALTERNATEUR</p> <p>Procéder à ces trois étapes dans cet ordre jusqu'à ce que l'origine soit trouvée.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contrôler les connexions de sortie du stator principal. 2. Rétablir la tension résiduelle Section 9.9.22 à la page 96. <p>N°</p> <p>Calculer V_a, V_b et V_{sen} et consigner les mesures dans le journal de recherche des pannes Chapitre 10 à la page 99.</p> <p>Continuer avec la question suivante.</p>												

<p>La tension de détection calculée de l'AVR (du journal de recherche des pannes) est-elle différente de celle exigée?</p>	OUI	<p>ACTIONS :</p>  <p>STOPPER L' ALTERNATEUR</p> <p>Procéder à ces trois étapes dans cet ordre jusqu'à ce que l'origine soit trouvée.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contrôler les connexions de sortie du stator principal. 2. Contrôler les transformateurs de détection de l'AVR. 3. Contrôler les autres accessoires de l'AVR.
	N°	<p>L'alternateur doit être capable de tourner à vide.</p> <p>ACTIONS :</p>  <p>STOPPER L' ALTERNATEUR</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rebrancher les câbles de sortie principale aux bornes principales de l'alternateur. 2. Rebrancher les fils du champ d'excitation (F1 et F2) à l'AVR. 3. Continuer avec les contrôles sans la charge <p>Section 9.7 à la page 75.</p>

9.7 Contrôler l'alternateur en charge off

1. Vérifier que les câbles de sortie principale et les câbles du champ d'excitation sont correctement fixés.
2. Démarrer l'alternateur sans charge de sortie, 'Charge Off'. Être prêt à tout STOPPER !
3. Vérifier si le régime de l'alternateur est correct.
4. Mesurer la tension de sortie de la borne principale.

<p>La tension est-elle ÉLEVÉE à plus de 2 % ?</p> 	OUI	<p>ACTION :</p> <p>LAISSER L'ALTERNATEUR EN MARCHÉ</p> <p>Une anomalie de tension élevée est indiquée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> • une tension élevée continuellement à plus de + 2 % ou • une tension élevée pendant un court instant avant un arrêt. <p>Continuer avec Section 9.7.1 à la page 76.</p>
	N°	<p>Continuer avec la question suivante.</p>

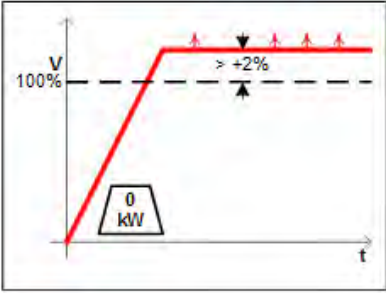

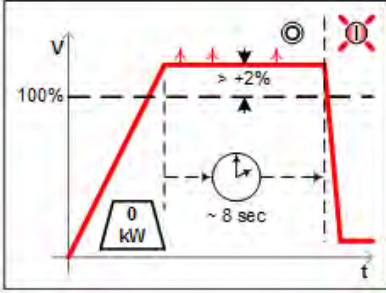


<p>La tension est-elle BASSE à plus de - 2 % ?</p> 	<p>OUI</p>	<p>ACTION : LAISSER L'ALTERNATEUR EN MARCHÉ Une anomalie de tension basse ou sans charge est indiquée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> • une tension basse continuellement à plus de - 2 % ou • une tension basse pendant un court instant avant un arrêt. <p>Continuer avec Section 9.7.2 à la page 78.</p>
<p>La tension est-elle INSTABLE ?</p> 	<p>OUI</p>	<p>ACTION : LAISSER L'ALTERNATEUR EN MARCHÉ Une anomalie de tension instable est indiquée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> • une instabilité rythmique • une instabilité erratique et un témoin de l'AVR qui grésille • une instabilité erratique et un témoin de l'AVR éteint ou • une tension qui dérive. <p>Continuer avec Section 9.7.3 à la page 79.</p>
<p>La tension est-elle NORMALE pendant un court instant avant un arrêt ?</p> 	<p>OUI</p>	<p>L'AVR s'arrête en réponse à une anomalie dans les bobines de l'alternateur ou dans les composants rotatifs du redresseur.</p> <p>ACTION :</p>  <p>STOPPER L' ALTERNATEUR Procéder à ces trois étapes dans cet ordre jusqu'à ce que l'origine soit trouvée.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contrôler les composants rotatifs du redresseur Section 9.9.10 à la page 90, Section 9.9.11 à la page 91. 2. Mesurer et corriger la résistance des bobines d'excitation Section 9.9.12 à la page 92, Section 9.9.13 à la page 92. 3. Mesurer et corriger la résistance du rotor principal Section 9.9.14 à la page 92.
	<p>N°</p>	<p>Continuer en contrôlant l'alternateur en charge Section 9.8 à la page 81.</p>

9.7.1 Élever alors la tension sans charge attendue

L'alternateur produit une tension sup. à celle attendue:

1. Démarrer l'alternateur sans charge de sortie, 'Charge Off'. Être prêt à tout STOPPER !

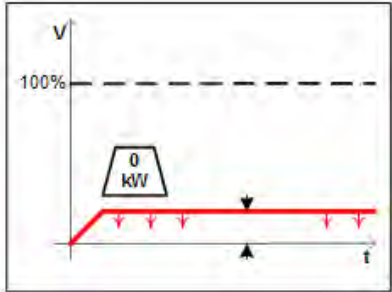

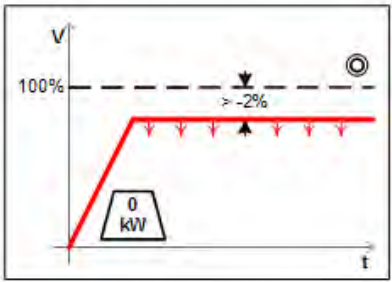

2. Vérifier si le régime de l'alternateur est correct.
3. Mesurer la tension de sortie de la borne principale.

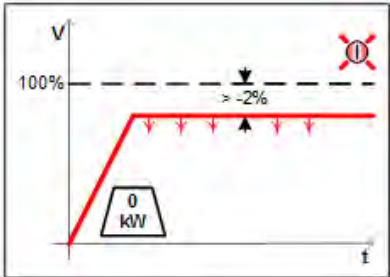

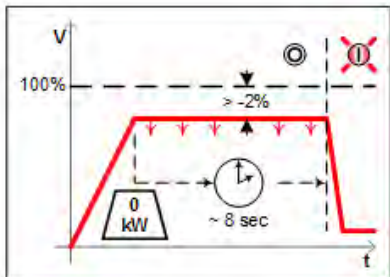


<p>La tension est-elle CONTINUUELLEMENT SUP. à plus de +2 % ?</p> 	<p>OUI</p> <p>Il est peu probable qu'il s'agisse d'une panne sur les bobines de l'alternateur ou sur les composants rotatifs du redresseur.</p> <p>ACTION :</p>  <p>STOPPER L' ALTERNATEUR</p> <p>Procéder à ces trois étapes dans cet ordre jusqu'à ce que l'origine soit trouvée.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contrôler et corriger le déclencheur manuel à distance (le cas échéant) Section 9.9.6 à la page 88. 2. Contrôler et corriger le paramètre de TENSIONS de l'AVR Section 9.9.2 à la page 85. 3. Mesurer et vérifier l'entrée de tension de détection de l'AVR Section 9.9.8 à la page 89. 4. Remplacer l'AVR. <p>N°</p> <p>Continuer avec la question suivante.</p>
<p>La tension est-elle ÉLEVÉE pendant un court instant puis s'arrête et le témoin de l'AVR est allumé (ON) ?</p> 	<p>OUI</p> <p>L'AVR s'arrête en réponse à un problème mais il est peu probable qu'il s'agisse avec les bobines de l'alternateur ou dans les composants rotatifs du redresseur.</p> <p>ACTION :</p>  <p>STOPPER L' ALTERNATEUR</p> <p>Procéder à ces trois étapes dans cet ordre jusqu'à ce que l'origine soit trouvée.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contrôler et corriger le déclencheur manuel à distance (le cas échéant) Section 9.9.6 à la page 88. 2. Contrôler et corriger le paramètre de TENSIONS de l'AVR Section 9.9.2 à la page 85. 3. Mesurer et vérifier l'entrée de tension de détection de l'AVR Section 9.9.8 à la page 89. 4. Remplacer l'AVR. <p>N°</p> <p>ACTION:</p>  <p>STOPPER L' ALTERNATEUR</p> <p>Chercher de l'aide auprès de l'assistance Clientèle CGT.</p>

9.7.2 Baisser alors la tension sans charge attendue

L'alternateur produit une tension inférieure à celle attendue:

1. Démarrer l'alternateur sans charge de sortie, 'Charge Off'. Être prêt à tout STOPPER !
2. Vérifier si le régime de l'alternateur est correct.
3. Mesurer la tension de sortie de la borne principale.

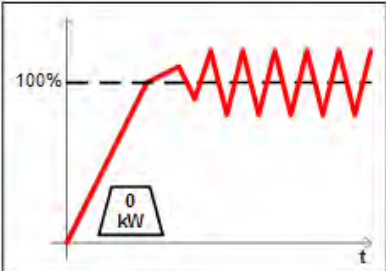

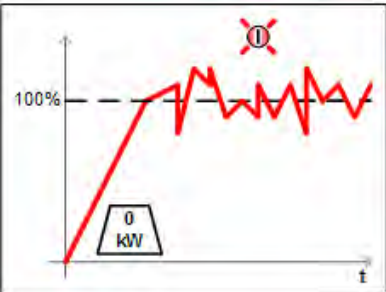

<p>La tension est-elle ZERO ou VERY LOW (très basse) ?</p> 	<p>OUI</p> <p>ACTION :</p>  <p>STOPPER L' ALTERNATEUR</p> <p>Procéder à ces trois étapes dans cet ordre jusqu'à ce que l'origine soit trouvée.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contrôler les connexions de sortie du stator principal. 2. Restaurer la tension résiduelle (NON applicable sur les moteurs avec PMG) <p>Section 9.9.22 à la page 96.</p> <p>N°</p>
<p>La tension est-elle CONTINUUELLEMENT BASSE à plus de -2 % et la témoin de l'AVR est-il éteint (OFF) ?</p> 	<p>OUI</p> <p>Il est peu probable qu'il s'agisse d'une panne sur la bobine du stator principal de l'alternateur à moins que les tensions de phase ne sont pas égales.</p> <p>ACTION :</p>  <p>STOPPER L' ALTERNATEUR</p> <p>Procéder à ces trois étapes dans cet ordre jusqu'à ce que l'origine soit trouvée.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contrôler et corriger le déclencheur manuel à distance (le cas échéant) 2. Contrôler et corriger le paramètre de TENSIONS de l'AVR 3. Contrôler les composants rotatifs du redresseur 4. Mesurer et contrôler les conditions de bobinage du stator du PMG (le cas échéant) 5. Remplacer l'AVR. <p>Section 9.9.6 à la page 88.</p> <p>Section 9.9.2 à la page 85.</p> <p>Section 9.9.10 à la page 90,</p> <p>Section 9.9.11 à la page 91.</p> <p>Section 9.9.16 à la page 93,</p> <p>Section 9.9.21 à la page 96.</p> <p>N°</p>

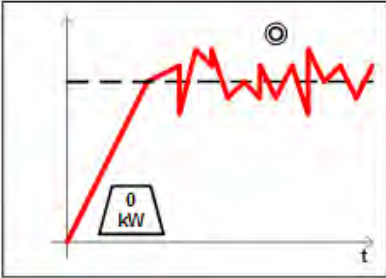

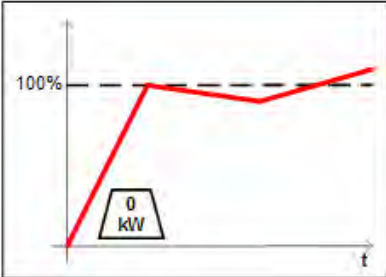


<p>La tension est-elle CONTINUUELLEMENT BASSE à plus de -2 % et la témoin de l'AVR est-il allumé (ON) ?</p> 	<p>OUI</p> <p>Il est peu probable qu'il s'agisse d'une panne sur la bobine du stator principal de l'alternateur à moins que les tensions de phase ne sont pas égales.</p> <p>ACTION :</p>  <p>STOPPER L' ALTERNATEUR</p> <p>Procéder à ces trois étapes dans cet ordre jusqu'à ce que l'origine soit trouvée.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Régler le paramètre AVR UFRO Section 9.9.3 à la page 86. 2. Contrôler le régime de l'alternateur (motrice). 3. Remplacer l'AVR. <p>N°</p> <p>Continuer avec la question suivante.</p>
<p>La tension est-elle BASSE pendant un court instant puis s'arrête et le témoin de l'AVR est allumé (ON) ?</p> 	<p>OUI</p> <p>Il est peu probable qu'il s'agisse d'une panne sur la bobine du stator principal de l'alternateur à moins que les tensions de phase ne sont pas égales.</p> <p>ACTION :</p>  <p>STOPPER L' ALTERNATEUR</p> <p>Procéder à ces trois étapes dans cet ordre jusqu'à ce que l'origine soit trouvée.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contrôler les composants rotatifs du redresseur Section 9.9.10 à la page 90, Section 9.9.11 à la page 91. 2. Remplacer l'AVR. <p>N°</p> <p>ACTION :</p>  <p>STOPPER L' ALTERNATEUR</p> <p>Demander auprès de l'assistance Clientèle CGT.</p>

9.7.3 Tension instable en charge off

L'alternateur produit une tension de sortie instable :

1. Démarrer l'alternateur sans charge de sortie, 'Charge Off'. Être prêt à tout STOPPER !
2. Vérifier si le régime de l'alternateur est correct.
3. Mesurer la tension de sortie de la borne principale.


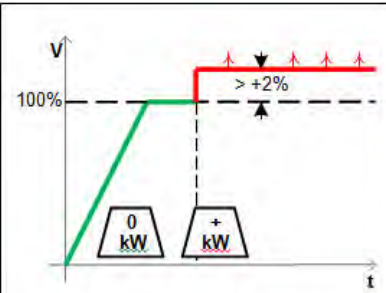

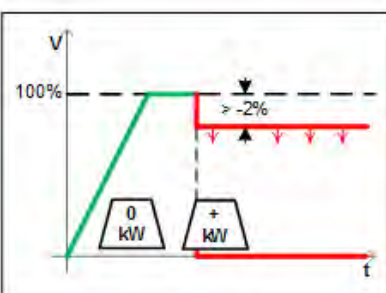

<p>La tension varie-t-elle à un RYTHME régulier ?</p> 	<p>OUI</p>	<p>Il est peu probable qu'il s'agisse d'une panne sur les bobines de l'alternateur ou sur les composants rotatifs du redresseur.</p> <p>ACTION :</p>  <p>STOPPER L' ALTERNATEUR</p> <p>Procéder à ces trois étapes dans cet ordre jusqu'à ce que l'origine soit trouvée.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vérifier si le régime de la motrice primaire est stable. 2. Contrôler si l'alternateur tourne en dessous de la tension de conception. 3. Contrôler et corriger le paramètre STAB de l'AVR <p>Section 9.9.4 à la page 87.</p> <p>N° Continuer avec la question suivante.</p>
<p>La tension varie-t-elle en mode ERRATIC irrégulier et le témoin de l'AVR grésille-t-il ?</p> 	<p>OUI</p>	<p>Il est très vraisemblable que le paramètre UFRO de l'AVR est mal réglé. Il est peu probable qu'il s'agisse d'une panne sur les bobines de l'alternateur ou sur les composants rotatifs du redresseur.</p> <p>ACTION :</p>  <p>STOPPER L' ALTERNATEUR</p> <p>Procéder à ces trois étapes dans cet ordre jusqu'à ce que l'origine soit trouvée.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contrôler la commande de régime de la motrice primaire. 2. Contrôler et corriger le paramètre UFRO de l'AVR <p>Section 9.9.3 à la page 86.</p> <p>N° Continuer avec la question suivante.</p>

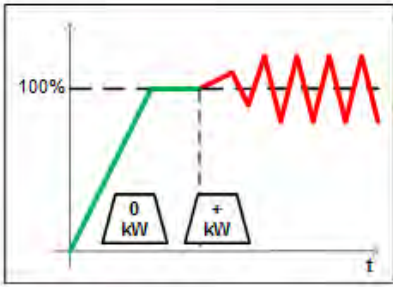


<p>La tension varie-t-elle en mode ERRATIC irrégulier et le témoin de l'AVR est-t-il éteint/OFF ?</p> 	<p>OUI</p>	<p>Il est peu probable qu'il s'agisse d'une panne sur les composants rotatifs du redresseur.</p> <p>ACTION :</p>  <p>STOPPER L' ALTERNATEUR</p> <p>Instabilité erratique et témoin AVR OFF se corrigent en procédant comme suit, dans l'ordre :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contrôler la commande de régime de la motrice primaire. 2. Contrôler et corriger le paramètre STAB de l'AVR Section 9.9.4 à la page 87. 3. Mesurer et vérifier la résistance d'isolation du stator d'excitation Section 9.9.17 à la page 93. 4. Mesurer et vérifier la résistance d'isolation du PMG (l'œ cas échéant) Section 9.9.21 à la page 96. <p>N° Continuer avec la question suivante.</p>
<p>La tension DÉRIVE-t-elle, varie-t-elle lentement sur une longue période ?</p> 	<p>OUI</p>	<p>ACTION :</p>  <p>STOPPER L' ALTERNATEUR</p> <p>Une dérive de tension se corrige en procédant comme suit, dans l'ordre :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contrôler et corriger le déclencheur manuel à distance Section 9.9.6 à la page 88. 2. Remplacer l'AVR défectueux. <p>N°</p> <p>ACTION :</p>  <p>STOPPER L' ALTERNATEUR</p> <p>Chercher de l'aide auprès de l'assistance Clientèle CGT.</p>

9.8 Contrôle de l'alternateur charge ON

Contrôler l'alternateur charge de sortie appliquée, ou 'Charge ON'.

1. Démarrer l'alternateur et appliquer une charge de sortie. Être prêt à tout STOPPER !
2. Vérifier si le régime de l'alternateur est correct.
3. Mesurer la tension de sortie de la borne principale.

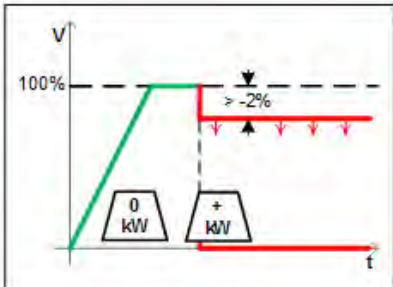

<p>Les tensions de phase sont-elles DIFFÉRENTES de plus de 1 % ? (cf. exemple ci-dessous)</p> <table><tr><td>Équilibré</td><td>Déséquilibré</td></tr><tr><td>U-V 480</td><td>U-V 480</td></tr><tr><td>V-W 481</td><td>V-W 480</td></tr><tr><td>U-W 479</td><td>U-W 493</td></tr></table>	Équilibré	Déséquilibré	U-V 480	U-V 480	V-W 481	V-W 480	U-W 479	U-W 493	<p>OUI</p> <p>Des tensions inégales ne devraient pas être causées par un AVR défectueux ou des composants rotatifs défectueux du redresseur.</p> <p>ACTIONS :</p> <div>STOPPER L' ALTERNATEUR</div> <p>Procéder à ces trois étapes dans cet ordre jusqu'à ce que l'origine soit trouvée.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Contrôler et corriger l'équilibrage de la charge triphasée.2. Contrôler et corriger la distribution des charges monophasées.3. Contrôler le serrage des fil des connexions de sortie du stator principal.4. Mesurer et vérifier la résistance du stator principal <p>Section 9.9.15 à la page 93.</p> <p>N° Continuer avec la question suivante.</p>
Équilibré	Déséquilibré								
U-V 480	U-V 480								
V-W 481	V-W 480								
U-W 479	U-W 493								
<p>La tension est-elle HIGH (élevée) à plus de 2 % charge appliquée ?</p> <div></div> <p>A highervoltage than rated is present as soon as the generator is loaded.</p>	<p>OUI</p> <p>ACTION :</p> <div>STOPPER L' ALTERNATEUR</div> <p>Procéder à ces trois étapes dans cet ordre jusqu'à ce que l'origine soit trouvée.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Ajuster le réglage de STATISME de l'AVR <p>Section 9.9.5 à la page 88.</p> <ol style="list-style-type: none">2. Contrôler et corriger la charge (capacitive) du facteur de puissance. <p>N° Continuer avec la question suivante.</p>								
<p>La tension est-elle BASSE à plus de -2 % charge appliquée ?</p> <div></div>	<p>OUI</p> <p>ACTION :</p> <div>STOPPER L' ALTERNATEUR</div> <p>Une anomalie de tension basse ou pas de charge en charge appliquée est indiquée par :</p> <ul style="list-style-type: none">• une tension basse à plus de -2% continuellement après application de la charge,• une tension basse à plus de -2% continuellement après application de la charge et le témoin AVR est ON (allumé),• une tension basse à plus de -2% pendant un court instant après application de la charge, puis on assiste à un arrêt et le témoin AVR est sur ON (allumé) ou• une tension normale pendant un court instant après application de la charge, puis on assiste à un arrêt et le témoin AVR est sur ON (allumé). <p>Continuer avec Section 9.8.1 à la page 83.</p> <p>N° Continuer avec la question suivante.</p>								

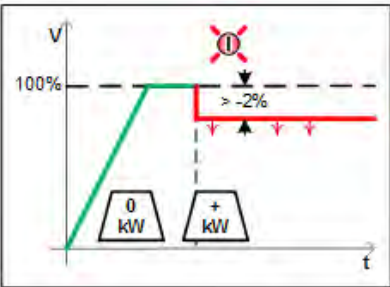

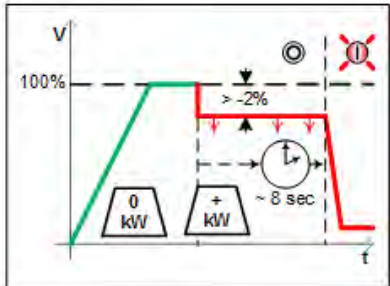

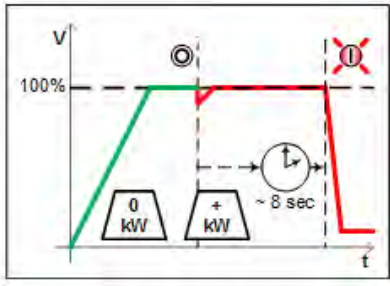


<p>La tension est-elle INSTABLE charge appliquée ?</p> 	OUI	<p>ACTION :</p>  <p>STOPPER L' ALTERNATEUR</p> <p>Une tension instable en charge appliquée est indiquée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interaction entre AVR, gestionnaire et/ou la charge ou • une distorsion sinusoïdale causée par la charge.
	N°	<p>ACTION :</p>  <p>STOPPER L' ALTERNATEUR</p> <p>Chercher de l'aide auprès de l'assistance Clientèle CGT.</p>

9.8.1 Baisse plus grande que prévue de la tension sans charge

L'alternateur produit une tension inférieure à celle attendue:

1. Démarrer l'alternateur et appliquer une charge de sortie 'Charge Off'. Être prêt à tout STOPPER !
2. Vérifier si le régime de l'alternateur est correct.
3. Mesurer la tension de sortie de la borne principale.

<p>La tension est-elle CONTINUUELLEMENT BASSE à plus de -2 % charge appliquée ?</p> 	OUI	<p>Il est peu probable qu'il s'agisse d'une panne sur la bobine du stator principal de l'alternateur sauf si les tensions de phase ne sont pas égales.</p> <p>ACTION :</p>  <p>STOPPER L' ALTERNATEUR</p> <p>Procéder à ces trois étapes dans cet ordre jusqu'à ce que l'origine soit trouvée.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contrôler la charge de la motrice primaire/la réponse de régime. 2. Contrôler et corriger le paramètre de TENSIONS de l'AVR Section 9.9.2 à la page 85. 3. Contrôler les composants rotatifs du redresseur Section 9.9.10 à la page 90 , Section 9.9.11 à la page 91. 4. Contrôler et corriger les accessoires de l'AVR Section 9.9.5 à la page 88, Section 9.9.6 à la page 88. 5. Contrôler les anomalies au niveau de la charge.
	N°	Continuer avec la question suivante.

<p>La tension est-elle CONTINUUELLEMENT BASSE à plus de -2 %, charge appliquée, et le témoin de l'AVR est-il allumé (ON) ?</p> 	<p>OUI</p>	<p>ACTION :</p>  <p>STOPPER L' ALTERNATEUR</p> <p>Procéder à ces trois étapes dans cet ordre jusqu'à ce que l'origine soit trouvée.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contrôler la charge de la motrice primaire/la réponse de régime. 2. Contrôler et corriger le paramètre UFRO de l'AVR <p>Section 9.9.3 à la page 86.</p> <p>N° Continuer avec la question suivante.</p>
<p>La tension est-elle BASSE pendant un court instant à plus de -2 % puis s'arrête et le témoin de l'AVR est allumé (ON) ?</p> 	<p>OUI</p>	<p>Il est peu probable qu'il s'agisse d'une panne sur la bobine du stator principal de l'alternateur sauf si les tensions de phase ne sont pas égales.</p> <p>ACTION :</p>  <p>STOPPER L' ALTERNATEUR</p> <p>Procéder à ces trois étapes dans cet ordre jusqu'à ce que l'origine soit trouvée.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contrôler la charge de la motrice primaire/la réponse de régime. 2. Contrôler les composants rotatifs du redresseur <p>Section 9.9.10 à la page 90 , Section 9.9.11 à la page 91.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Vérifier la présence d'une charge excessive. <p>N° Continuer avec la question suivante.</p>
<p>La tension est-elle NORMALE pendant un court instant puis s'arrête et le témoin de l'AVR est allumé (ON) ?</p> 	<p>OUI</p>	<p>Il est peu probable qu'il s'agisse d'une panne sur la bobine du stator principal de l'alternateur sauf si les tensions de phase ne sont pas égales.</p> <p>ACTION :</p>  <p>STOPPER L' ALTERNATEUR</p> <p>Procéder à ces trois étapes dans cet ordre jusqu'à ce que l'origine soit trouvée.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contrôler les composants rotatifs du redresseur <p>Section 9.9.10 à la page 90 , Section 9.9.11 à la page 91.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Vérifier la présence d'une charge excessive. <p>N°</p> <p>ACTION :</p>  <p>STOPPER L' ALTERNATEUR</p> <p>Chercher de l'aide auprès de l'assistance Clientèle CGT.</p>

9.9 Procédures

⚠ AVERTISSEMENT

Éjection de débris

L'éjection de débris lors d'une panne grave peut engendrer des blessures graves ou mortelles par impact, écrasement ou coupure.

Afin de prévenir toute blessure :

- Se tenir loin des entrées et sorties d'air lorsque l'alternateur est en marche.
- Ne pas placer de commande de l'opérateur près des sorties et arrivées d'air.
- Ne pas provoquer de surchauffe de l'alternateur en le faisant tourner en dehors des paramètres indiqués sur la plaque signalétique.
- Ne pas surcharger l'alternateur.
- Ne pas faire tourner l'alternateur en cas de vibrations excessives.
- Ne pas synchroniser les alternateurs en parallèle en dehors des paramètres spécifiés.

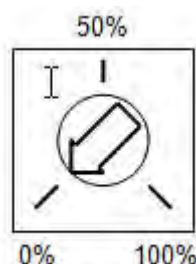
9.9.2 Réglage de la commande de tension [VOLTS] de l'AVR

REMARQUE

Il est possible que les bornes de déclencheur manuel soient au-dessus du potentiel de la terre. Ne pas relier aucune borne du déclencheur à la masse. La mise à la masse des bornes de déclencheur manuel pourrait endommager l'équipement.

Pour régler la commande de tension de sortie de l'AVR [VOLTS] sur l'AVR :

1. Contrôler les indications de la plaque constructeur afin de confirmer la tension de service prévue et sûre.
2. Régler la commande **AVR [VOLTS]** sur 0 %, la position complètement dans le sens antihoraire.



3. Contrôler le déclencheur manuel à distance est bien monté ou que les bornes 1 et 2 sont bien reliées.

REMARQUE

Si le déclencheur manuel à distance est connecté, le régler sur 50 %, soit la position médiane.

4. Faire tourner la commande **AVR [STAB]** sur 50 % soit sur la position centrale.
5. Démarrer l'alternateur et le régler au régime de service correct.
6. Si la diode de témoin rouge (LED) est allumée, se reporter au réglage **AVR [UFRO]** de diminution sous fréquence.

7. Régler la commande **AVR [VOLTS]** lentement dans le sens horaire pour augmenter la tension de sortie.

REMARQUE

Si la tension est instable, régler la stabilité de l'AVR avant de procéder à [Section 9.9.4 à la page 87](#).

8. Régler la tension de sortie sur la valeur nominale souhaitée ($V_{a. cc}$).
9. Si une instabilité était constatée sur la tension nominale, se reporter au réglage **AVR [STAB]**, puis régler à nouveau **AVR [VOLTS]** le cas échéant.
10. Si un déclencheur manuel à distance est relié, contrôler son fonctionnement.

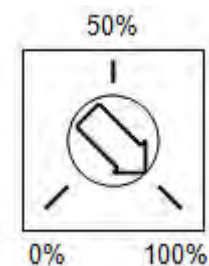
REMARQUE

0 % à 100 % de rotation correspondent à 90 % à 110 % de $V_{a.c.}$

La commande de l'**AVR [VOLTS]** est maintenant réglée.

9.9.3 Réglage de l'AVR [UFRO] en commande Roll-Off de sous fréquence

1. Régler la commande **AVR [UFRO]** sur 100 %, la position complètement dans le sens horaire.



2. Démarrer l'alternateur et le régler au régime de service correct.
3. Vérifier que la tension de l'alternateur est correcte et stable.

REMARQUE

Si la tension était trop faible ou trop élevée ou encore instable, utiliser la méthode [Section 9.9.2 à la page 85](#) ou [Section 9.9.4 à la page 87](#) avant de commencer à travailler.

4. Réduire le régime de l'alternateur à 95 % environ du régime de service correct. C'est-à-dire à 47,5 Hz pour une application à 50 Hz et à 57,0 Hz pour une application à 60 Hz.
5. Régler la commande **AVR [UFRO]** lentement dans le sens antihoraire jusqu'à ce que les témoins AVR s'allument.



6. Régler la commande **AVR [UFRO]** lentement dans le sens horaire jusqu'à ce que les témoins AVR s'éteignent.



REMARQUE

Ne pas dépasser le point auquel les témoins s'éteignent.

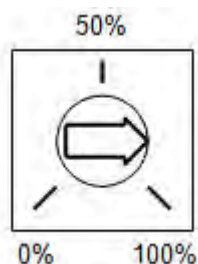
7. Régler le régime de l'alternateur de nouveau à 100 % nominaux. Le témoin doit être éteint.



La commande de l'AVR [UFRO] est maintenant réglée.

9.9.4 Réglage de la commande de stabilité [STAB] de l'AVR

1. Contrôler la plaque constructeur pour vérifier la puissance nominale de l'alternateur.
2. Contrôler que le lien de cavalier ou la sélection par bouton rotatif (selon le type AVR) correspond à la puissance nominale de l'alternateur pour une réponse de stabilité optimale.
3. Régler la commande **AVR [STAB]** sur la position approximative de 75 %.



4. Démarrer l'alternateur et le régler au régime de service correct.
5. Vérifier que la tension de l'alternateur se trouve bien dans les limites sûres.

REMARQUE

Si la tension était instable, passer à l'étape 5.

6. Ajuster la commande **AVR [STAB]** lentement dans le sens anti-horaire jusqu'à ce que la tension de sortie deviennent instable.
7. Ajuster lentement la commande **AAVR [STAB]** dans le sens horaire jusqu'à ce que la tension devienne stable.
8. Ajuster la commande **AVR [STAB]** sur 5 % en plus dans le sens horaire.

REMARQUE

Réajuster le niveau de tension le cas échéant (cf. [Section 9.9.2 à la page 85](#)).

La commande **AVR [STAB]** est maintenant réglée.

9.9.5 Régler la commande de statisme de tension de l'AVR [DROOP] pour une application en parallèle.

Un transformateur de courant correctement monté et ajusté est essentiel pour un fonctionnement en parallèle stable.

1. Monter le CT de statisme sur le bon fil de phase des bobines de sorties du montage principal de l'alternateur.
2. Brancher les deux fils secondaires repérés par S1 et S2 du CT aux bornes S1 et S2 de l'AVR.
3. Faire tourner la commande **AVR [DROOP]** en position centrale.
4. Démarrer le ou les alternateurs et le régler sur la tension et le régime de service corrects.
5. Mettre les alternateurs en parallèle en fonction des règles et procédures de l'installation.
6. Régler la commande **AVR [DROOP]** pour procéder à l'équilibrage requis entre les courants de sortie individuels de l'alternateur. Régler le statisme de l'AVR sans charge puis contrôler les courants lorsque la charge de sortie est appliquée, sa charge appliquée.
7. Si les courants individuels de sortie de l'alternateur augmentent (ou chutent) de manière incontrôlée, isoler et arrêter les alternateurs puis vérifier que :
 - Le transformateur de statisme est monté sur la phase correcte et dans la bonne polarité (cf. les diagrammes de câblage du moteur).
 - Les fils secondaires S1 et S2 du transformateur de statisme sont reliés aux bornes S1 et S2 de l'AVR.
 - Le transformateur de statisme est sur une valeur nominale correcte.

9.9.6 Raccordement et réglage du déclencheur manuel à distance

On a monté un déclencheur manuel à distance afin de fournir un moyen adéquat de réglage fin de la tension (en général +/- 10 % de la tension) et peut s'avérer utile sur les installations où on utilise plusieurs alternateurs en parallèle.

1. Monter le déclencheur manuel à distance à l'emplacement requis sur le groupe électrogène.
2. Brancher le déclencheur manuel à distance comme indiqué sur le diagramme de câblage de l'alternateur (en général aux bornes 1 et 2 de l'AVR). Contrôler les résultats de rotation dans le sens horaire lors d'une réduction de la résistance sur les bornes 1 et 2.
3. Régler le déclencheur manuel à distance sur la position centrale.
4. Démarrer le ou les alternateurs et le régler sur la tension et le régime de service corrects sur la commande de tension de l'AVR.
5. Faire tourner lentement à la main déclencheur manuel à distance dans le sens antihoraire puis dans le sens horaire pour contrôler la plage de sortie de l'alternateur.
6. Si le fonctionnement du déclencheur manuel à distance s'inverse alors corriger le câblage à l'arrière du déclencheur manuel. Ne pas inverser les câbles vers les bornes 1 et 2 de l'AVR 1 et 2 (cf. étapes 2 ci-dessus).

9.9.7 Mesurer et vérifier la tension résiduelle (sur les moteurs auto-excités uniquement)

La tension résiduelle ou de rémanence correspond à la faible tension produite par l'alternateur lorsque le courant du champ d'excitation est à zéro et que l'alternateur tourne au régime nominal (une fois débranché de toute charge ou alimentation extérieure).

1. Débrancher les fils du champ d'excitation (F1 et F2) de l'AVR et les sécuriser.
2. Vérifier qu'il n'y a pas de charge ou d'alimentation externe connectée aux bornes de l'alternateur.
3. Démarrer l'alternateur et le régler au régime de service correct.
4. Mesurer la tension apparaissant sur les bornes 7 et 8 des entrées de l'AVR (ou P2 et P3). Pour les AVR SX460*, AS480*, AS440* et SX421, cette tension doit être de 6 V_{a.c.} minimum.³
5. Si la tension mesurée est inf. à la valeur minimum, restaurer la tension résiduelle [Section 9.9.22 à la page 96](#).

9.9.8 Mesurer et vérifier la tension de détection de l'AVR.

La tension de détection de l'AVR est une proportion fixe de la tension de sortie principale de l'alternateur et elle est utilisée par l'AVR pour contrôler la tension. Si la tension de détection ne donne pas une bonne représentation stable de sortie et l'AVR ne contrôlera pas la sortie correctement.

La tension de détection aux bornes 6 de l'AVR 6 (MX321 uniquement), 7 et 8 et il est possible de la mesurer en sécurité à des niveaux de tension résiduelle.

1. Débrancher les fils du champ d'excitation (F1 et F2) de l'AVR et les sécuriser.
2. Vérifier qu'il n'y a pas de charge ou d'alimentation externe connectée aux bornes de l'alternateur.
3. Démarrer l'alternateur et le régler au régime de service correct.
4. Mesurer la tension entre les paires de bornes d'entrée de l'AVR 6,7 et 8 (V_{r67} , V_{r78} , V_{r86}).

REMARQUE

L'inscription 'r' indique que la lecture est mesurée avec l'alternateur en marche sans excitation, c'est-à-dire aux niveaux résiduels.

9.9.9 Mesurer et vérifier la tension de sortie du PMG.

Pour un fonctionnement correct de l'AVR, la sortie du PMG doit être dans les limites de tension spécifiées. Si la tension du PMG est trop faible ou trop élevée, l'AVR risque de ne pas commander la sortie actuelle de l'alternateur.

1. Débrancher les trois fils de sortie du PMG (P2, P3 et P4) des connexions d'entrée de l'AVR.
2. Brancher un multimètre sans danger aux fils de sortie du PMG.
3. Démarrer l'alternateur et le faire tourner au régime de service correct.
4. Mesurer la tension entre les paires de fils de sortie du PMG P2, P3 et P4 (V_{P2P3} , V_{P3P4} , V_{P4P2}).

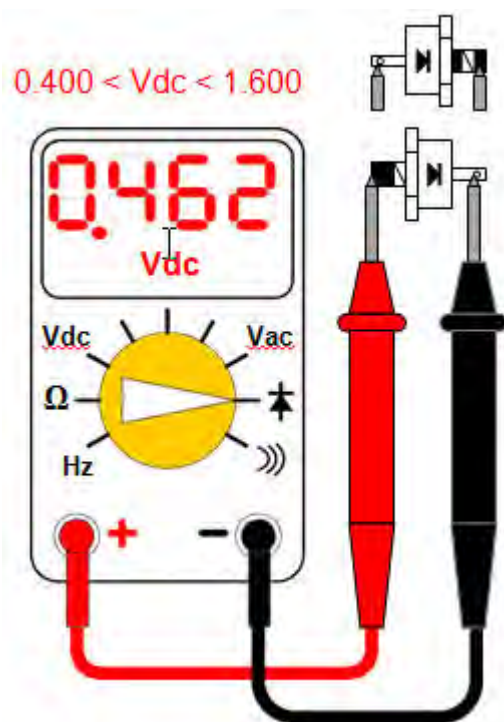
Pour un fonctionnement correct, les tensions de sortie du PMG doivent toutes être dans les limites suivantes :

³ * Inclut les dérivés des laboratoires des signataires (LS) c'est-à-dire SX460UL, AS480UL et AS440UL.

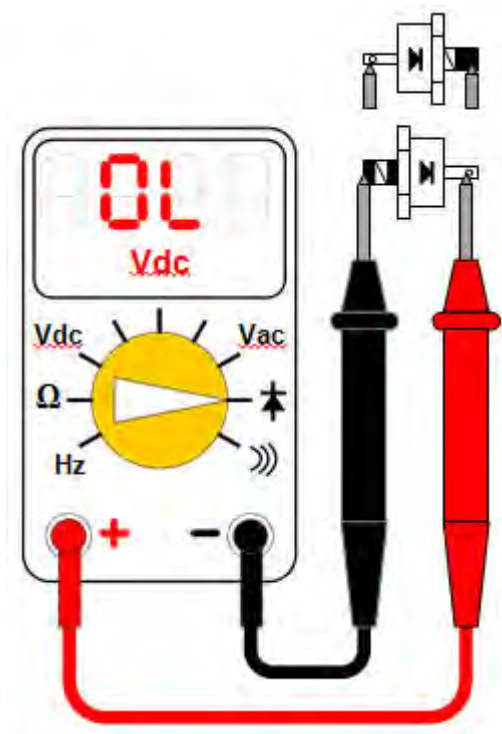
$170 < V_{p2p3} < 185 @ 50 \text{ Hz},$
 $170 < V_{p3p4} < 185 @ 50 \text{ Hz},$
 $170 < V_{p4p2} < 185 @ 50 \text{ Hz}, \text{ or}$
 $200 < V_{p2p3} < 220 @ 60 \text{ Hz},$
 $200 < V_{p3p4} < 220 @ 60 \text{ Hz},$
 $200 < V_{p4p2} < 220 @ 60 \text{ Hz}.$

9.9.10 Contrôler les diodes du redresseur rotatif.

1. Débrancher le fil d'une diode, où elle relie les enroulements à la borne isolée. Conserver fixations et rondelles.
2. Mesurer la chute de tension sur la diode dans le sens de la marche en utilisant la fonction de test de diode d'un multimètre.



3. Mesurer la résistance sur la diode dans le sens inverse de la marche en utilisant la fonction de test de diode d'un multimètre.



4. La diode est défectueuse si la chute de tension dans le sens de la marche est hors limites 0,4 à 1,6 V ou si la résistance est inf. à 20 MΩ dans le sens inverse.
5. Répéter les étapes précédentes pour les cinq diodes restantes.
6. Si la diode est défectueuse, remplacer le kit complet des six diodes (de même type et du même fabricant) comme suit :
 - a. Enlever les diodes d'origine.
 - b. Appliquer une petite quantité du composant dissipateur de chaleur **seulement** sur l'embase des diodes de remplacement, et pas sur le filetage.
 - c. Contrôler la polarité des diodes de remplacement.
 - d. Visser chaque diode de remplacement dans un trou fileté sur la plaque de redressement.
 - e. Serrer chaque diode au couple indiqué dans le manuel Installation, entretien et maintenance pour donner un bon contact thermique mécanique et électrique.
 - f. Remplacer les varistors par une paire correspondante (de même type, du même fabricant et de même tension : A, B, C, D, E, F).
7. Reconnecter les fils et contrôler que tous les câbles sécurisés et que les rondelles sont posées et les fixations serrées.

9.9.11 Contrôler les varistors rotatifs du redresseur.

1. Inspecter les varistors.
2. Un varistor est défectueux si l'on constate des signes de surchauffe (changement de couleur, cloques, fontes) ou de désintégration.
3. Débrancher un fil du varistor. Consigner fixations et rondelles.
4. Mesurer la résistance sur chaque varistor. Des varistors en bon état de fonctionnement ont une résistance sup. à 100 MΩ.
5. Un varistor comme défectueux si la résistance est court-circuitée ou en circuit ouvert dans une direction.

-
6. Lorsqu'un varistor est défectueux, remplacer les deux varistors par une paire correspondante (de même type, du même fabricant et de même tension : A, B, C, D, E, F) et remplacer toutes les diodes.
 7. Reconnecter et contrôler que tous les câbles sécurisés que les rondelles sont posées et les fixations serrées.

9.9.12 Mesurer et vérifier la résistance du stator d'excitation.

1. Arrêter l'alternateur.
2. Débrancher les fils du champ d'excitation F1 et F2 de l'AVR.
3. Mesurer la résistance électrique entre les paires de fils F1 et F2 avec un multimètre.
4. La résistance doit être entre 15 Ω et 20 Ω environ à 20 °C. Se reporter au chapitre Caractéristiques techniques du manuel Installation, entretien et maintenance pour connaître les valeurs spécifiques.
5. Rebrancher les fils du champ d'excitation F1 et F2.
6. Consigner le résultat des mesures dans une copie du journal de recherche de pannes [Chapitre 10 à la page 99](#).

9.9.13 Mesurer et vérifier la résistance du rotor d'excitation.

1. Arrêter l'alternateur.
2. Repérer les fils reliés aux diodes sur les deux plaques du redresseur.
3. Débrancher tous les fils du rotor d'excitation de toutes les diodes du redresseur.
4. Mesurer la résistance électrique entre les paires de fils repérés (entre les bobines de phase). Il faut utiliser pour cela un micro-ohmmètre d'expert.
5. La résistance phase-à-phase doit être entre 0,07 Ω et 0,20 Ω environ à une température de 20 °C. Se reporter au chapitre Caractéristiques techniques du manuel Installation, entretien et maintenance pour connaître les valeurs spécifiques.
6. Rebrancher tous les fils du rotor d'excitation aux diodes.
7. Consigner le résultat des mesures dans une copie du journal de recherche de pannes [Chapitre 10 à la page 99](#).

9.9.14 Mesurer et vérifier la résistance du rotor principal

1. Arrêter l'alternateur.
2. Débrancher les deux fils c.c. du rotor principal des plaques du redresseur.
3. Mesurer la résistance électrique entre les fils du rotor principal. Il faut utiliser pour cela un micro-ohmmètre d'expert.
4. La résistance doit être entre 0,4 Ω et 2,80 Ω environ à 20 °C. Se reporter au chapitre Caractéristiques techniques du manuel Installation, entretien et maintenance pour connaître les valeurs spécifiques.
5. Rebrancher les deux fils c.c. du rotor principal sur les plaques du redresseur.
6. Vérifier que les fixations sont bien serrées.
7. Consigner le résultat des mesures dans une copie du journal de recherche de pannes [Chapitre 10 à la page 99](#).

9.9.15 Mesurer et vérifier la résistance du stator principal.

1. Arrêter l'alternateur.
2. Débrancher tous les fils de point d'étoile du stator principal de la borne neutre de sortie.
3. Brancher tous les fils de point en étoile de phase U ensemble.
4. Mesurer la résistance électrique entre les fils de point en étoile de phase U et les bornes de sortie de phase U. Il faut utiliser pour cela un micro-ohmmètre d'expert.
5. Brancher tous les fils de point en étoile de phase V ensemble.
6. Mesurer la résistance électrique entre les fils de point en étoile de phase U et les bornes de sortie de phase V. Il faut utiliser pour cela un micro-ohmmètre d'expert.
7. Brancher tous les fils de point en étoile de phase W ensemble.
8. Mesurer la résistance électrique entre les fils de point en étoile de phase U et les bornes de sortie de phase X. Il faut utiliser pour cela un micro-ohmmètre d'expert.
9. Les résistances mesurées doivent être entre 0,25 mΩ et 2,0 Ω à 20 °C. Se reporter au chapitre Caractéristiques techniques du manuel Installation, entretien et maintenance pour connaître les valeurs spécifiques.
10. Rebrancher tous les fils de point d'étoile du stator principal à la borne neutre de sortie.
11. Vérifier que les fixations sont bien serrées.
12. Consigner le résultat des mesures dans une copie du journal de recherche de pannes [Chapitre 10 à la page 99.](#)

9.9.16 Mesurer et vérifier la résistance du stator de PMG

1. Arrêter l'alternateur.
2. Débrancher les trois fils de sortie du PMG P2, P3 et P4 de l'AVR.
3. Mesurer la résistance électrique entre les paires de fils du PMG avec un multimètre.
4. La résistance phase-à-phase doit être entre 2.5 Ω et 6 Ω environ à 20 °C. Se reporter au chapitre Caractéristiques techniques du manuel Installation, entretien et maintenance pour connaître les valeurs spécifiques.
5. Rebrancher les trois fils de sortie du PMG P2, P3 et P4 sur l'AVR.
6. Vérifier que les fixations sont bien serrées.
7. Consigner le résultat des mesures dans une copie du journal de recherche de pannes [Chapitre 10 à la page 99.](#)

9.9.17 Mesurer et vérifier la résistance d'isolation du stator d'excitation

TABEAU 14. TENSION DE TEST ET RÉSISTANCE D'ISOLATION MINIMUM ACCEPTABLE POUR LES ALTERNATEURS NEUFS ET EN SERVICE

	Test (Essai) Tension (V)	Résistance d'isolation minimum pendant 1 minute (MΩ)	
		Neuves	En service
Stator d'excitation	500	10	5

1. Inspecter les bobines en matière de dommage mécaniques et de décoloration causée par une surchauffe. Nettoyer l'isolation en cas de poussière hygroscopique et de contamination par salissures.

2. Brancher les deux extrémités de bobine ensemble (le cas échéant).
3. Appliquer une tension de test du tableau entre la bobine et la masse.
4. Mesurer la résistance d'isolation après 1 minute (IR_{1min}).
5. Décharger la tension de test reliée à la terre pendant 5 minutes.
6. Si la résistance d'isolation mesurée est inférieure à la valeur minimum acceptable, sécher l'isolation, puis répéter l'opération.
7. Répéter l'opération pour chaque bobine.
8. Débrancher les connexions réalisées pour le test.
9. Consigner le résultat des mesures dans une copie du journal de recherche de pannes [Chapitre 10 à la page 99](#).

9.9.18 Mesurer et vérifier la résistance d'isolation du rotor d'excitation

TABLEAU 15. TENSION DE TEST ET RÉSISTANCE D'ISOLATION MINIMUM ACCEPTABLE POUR LES ALTERNATEURS NEUFS ET EN SERVICE

	Test (Essai) Tension (V)	Résistance d'isolation minimum pendant 1 minute (MΩ)	
		Neuves	En service
Rotor d'excitation	500	10	5

1. Inspecter les bobines en matière de dommage mécaniques et de décoloration causée par une surchauffe. Nettoyer l'isolation en cas de poussière hygroscopique et de contamination par salissures.
2. Brancher les trois fils de toutes les bobines de phase (le cas échéant) ensemble.
3. Appliquer une tension de test du tableau entre la bobine et la masse.
4. Mesurer la résistance d'isolation après 1 minute (IR_{1min}).
5. Décharger la tension de test à la terre pendant 5 minutes.
6. Si la résistance d'isolation mesurée est inférieure à la valeur minimum acceptable, sécher l'isolation, puis répéter l'opération.
7. Débrancher les connexions réalisées pour le test.
8. Consigner le résultat des mesures dans une copie du journal de recherche de pannes [Chapitre 10 à la page 99](#).

9.9.19 Mesurer et vérifier la résistance de l'isolation du rotor principal.

TABEAU 16. TENSION DE TEST ET RÉSISTANCE D'ISOLATION MINIMUM ACCEPTABLE POUR LES ALTERNATEURS NEUFS ET EN SERVICE

	Test (Essai) Tension (V)	Résistance d'isolation minimum pendant 1 minute (MΩ)	
		Neuves	En service
Rotor d'excitation, correcteur & rotor principal combinés	500	10	5

1. Inspecter les bobines en matière de dommage mécaniques et de décoloration causée par une surchauffe. Nettoyer l'isolation en cas de poussière hygroscopique et de contamination par salissures.
2. Brancher les deux extrémités de bobine ensemble (le cas échéant).
3. Appliquer une tension de test du tableau entre la bobine et la masse.
4. Mesurer la résistance d'isolation après 1 minute (IR_{1min}).
5. Décharger la tension de test reliée à la terre pendant 5 minutes.
6. Si la résistance d'isolation mesurée est inférieure à la valeur minimum acceptable, sécher l'isolation, puis répéter l'opération.
7. Débrancher les connexions réalisées pour le test.
8. Consigner le résultat des mesures dans une copie du journal de recherche de pannes [Chapitre 10 à la page 99](#).

9.9.20 Mesurer et vérifier la résistance de l'isolation du stator principal

TABEAU 17. TENSION DE TEST ET RÉSISTANCE D'ISOLATION MINIMUM ACCEPTABLE POUR LES ALTERNATEURS NEUFS ET EN SERVICE

	Test (Essai) Tension (V)	Résistance d'isolation minimum pendant 1 minute (MΩ)	
		Neuves	En service
Stator principal	500	10	5

1. Inspecter les bobines en matière de dommage mécaniques et de décoloration causée par une surchauffe. Nettoyer l'isolation en cas de poussière hygroscopique et de contamination par salissures.
2. Débrancher le neutre du conducteur de masse (le cas échéant).
3. Brancher les trois fils de toutes les bobines de phase (le cas échéant) ensemble.
4. Appliquer une tension de test du tableau entre un fil de phase et la masse.
5. Mesurer la résistance d'isolation après 1 minute (IR_{1min}).
6. Décharger la tension de test reliée à la terre pendant 5 minutes.
7. Si la résistance d'isolation mesurée est inférieure à la valeur minimum acceptable, sécher l'isolation, puis répéter l'opération.
8. Rebrancher le neutre du conducteur de masse (le cas échéant).

9. Consigner le résultat des mesures dans une copie du journal de recherche de pannes
[Chapitre 10 à la page 99.](#)


9.9.21 Mesurer et vérifier la résistance de l'isolation du stator PMG

TABLEAU 18. TENSION DE TEST ET RÉSISTANCE D'ISOLATION MINIMUM ACCEPTABLE POUR LES ALTERNATEURS NEUFS ET EN SERVICE

	Test (Essai) Tension (V)	Résistance d'isolation minimum pendant 1 minute (MΩ)	
		Neuves	En service
Stator de PMG	500	5	3

1. Inspecter les bobines en matière de dommage mécaniques et de décoloration causée par une surchauffe. Nettoyer l'isolation en cas de poussière hygroscopique et de contamination par salissures.
2. Brancher les trois fils de toutes les bobines de phase (le cas échéant) ensemble.
3. Appliquer une tension de test du tableau entre la bobine et la masse.
4. Mesurer la résistance d'isolation après 1 minute (IR_{1min}).
5. Décharger la tension de test à la terre pendant 5 minutes.
6. Si la résistance d'isolation mesurée est inférieure à la valeur minimum acceptable, sécher l'isolation, puis répéter l'opération.
7. Répéter l'opération pour chaque bobine.
8. Débrancher les connexions réalisées pour le test.
9. Consigner le résultat des mesures dans une copie du journal de recherche de pannes
[Chapitre 10 à la page 99.](#)

9.9.22 Rétablir la tension résiduelle

<p style="text-align: center;"> DANGER</p> <p>Conducteurs électriques sous tension Des conducteurs électriques sous tension aux sorties et aux bornes de l'AVR et au dissipateur thermique de l'AVR peuvent engendrer des blessures graves ou mortelles par électrocutions et brûlures. Afin de prévenir toute blessure, prendre les précautions adéquates afin de prévenir tout contact avec des conducteurs, y compris l'équipement de protection personnel, l'isolation, les barrières et les outils isolés.</p>
--

<p style="text-align: center;"> DANGER</p> <p>Court-circuit de la batterie Une décharge subite de la batterie en cas de court-circuit peut engendrer des blessures graves ou mortelles par électrocutions ou brûlures. Afin de prévenir toute blessure, poser un fusible de 5 A dans le circuit et utiliser des fils et des outils isolés.</p>

⚠ AVERTISSEMENT

Acide de batterie

Tout contact avec l'acide de batterie peut causer des blessures graves par brûlures chimiques des yeux et de la peau.

Afin de prévenir toute blessure, porter un équipement de protection personnelle approprié. Placer la batterie de manière sûre sur une surface plane afin d'éviter toute éclaboussure d'acide.

REMARQUE

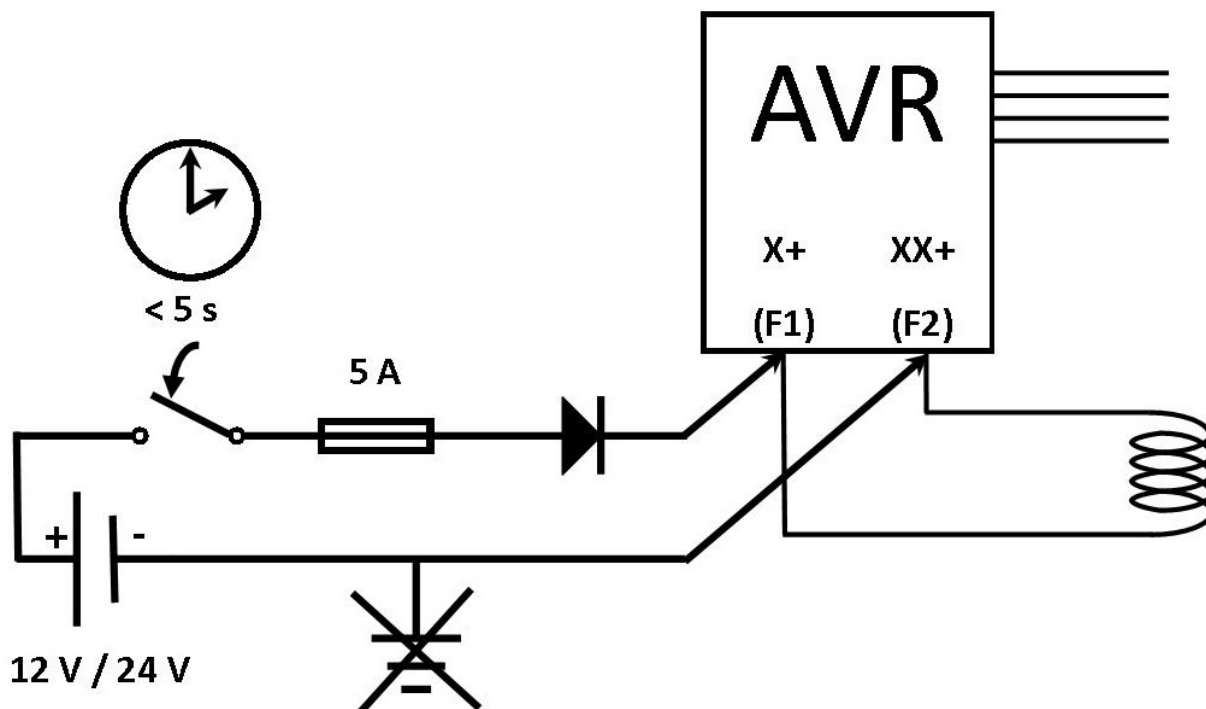
Risque de dommage permanent sur l'AVR. AVR peut être détruit si la batterie est raccordée en polarité incorrecte ou sans diode de polarité correct dans le circuit. Suivre soigneusement la séquence ci-dessous et contrôler la polarité de la batterie avant de raccorder l'AVR.

Le noyau en acier laminé du stator d'excitation contient un magnétisme résiduel ou une rémanence. La tension résiduelle, générée par le rotor d'excitation tournant sur ce champ magnétique, alimente l'AVR pendant un démarrage de l'alternateur. Un niveau minimum de tension résiduelle est nécessaire pour un fonctionnement correct d'un AVR sans PMG. Il est possible de perdre le magnétisme résiduel si

- le noyau laminé subit un choc mécanique
- la bobine du stator d'excitation est remplacée (ré-enroulée)
- le magnétisme a baissé pendant un remisage de plusieurs années
- le magnétisme résiduel est inversé en cas d'utilisation incorrecte de cette procédure.

Restaurer une perte ou une faiblesse du magnétisme résiduel comme suit :

FIGURE 8. CIRCUIT TEMPORAIRE DE RESTAURATION DE LA TENSION RÉSIDUELLE



1. Placer de manière sûre une batterie de voiture entièrement chargée de 12 V_{c.c.} ou de 24V_{c.c.} au plomb près de l'alternateur. Il n'est possible d'utiliser la batterie de démarrage d'un groupe électrogène **que** si elle est **complètement** débranchée (toutes connexions comprises) après démarrage du moteur.

-
2. Brancher le circuit temporaire indiqué dans la figure ci-dessus. Il est possible d'utiliser le témoin de rechange du redresseur à condition qu'il soit sur la bonne polarité. Utiliser la diode de test d'un multimètre (cf. [Section 9.9.10 à la page 90](#)) pour identifier la polarité de la diode.
 3. Débrancher la charge de sortie de l'alternateur.
 4. Démarrer l'alternateur et le faire tourner au régime nominal charge off.
 5. Fermer l'interrupteur pendant 5 secondes maximum pour restaurer le magnétisme résiduel.
 6. Arrêter l'alternateur et enlever complètement le circuit temporaire.
 7. Démarrer l'alternateur et le faire tourner au régime nominal charge off.
 8. Mesurer la tension de sortie de la borne principale :
 - si la sortie de l'alternateur produit une tension nominale, la tension résiduelle est donc bien restaurée.
 - si l'alternateur **ne produit pas** de tension nominale, remplacer l'AVR défectueux. Répéter cette procédure à partir de l'étape 1.
 9. Si cette procédure ne permet pas de restaurer la tension résiduelle, demander de l'aide auprès du service Clientèle de CGT.

10 Journal de recherche des anomalies

Journal de recherche des anomalies des alternateurs HC										
Alternateur s Modèle			Série Référence				En marche Temps			
								Heures		
Tension de l'alternateur , V_G ($V_{a.c.}$)	208	220	230	240	380	400				
	415	440	480	600	690	Autres				
Modèles AVR	AS440									
	Modèles MX341	MX321	DM110							Autres
Stator Connexion	Série Star	Star parallèles	Série Delta	Monophasé	Autres					
Anomalie Symptômes et observations										
Mesures	Tension résiduelle, V_A ($V_{a.c.}$)		$V_{rUV} =$		$V_{rVW} =$		$V_{rWU} =$		$V_A = (V_{rUV} + V_{rVW} + V_{rWU})/3 =$	
	Entrée de puissance AVR						Capteur AVR			
	Régulateur AVR Modèle	Bornes	Entrée de puissance Tension ($V_{a.c.}$)			Exigences ($V_{a.c.}$)		Bornes	Détection Tension ($V_{a.c.}$)	
	AS440	7 8*	$V_{r78} =$			$V_{r78} > 6$		7 8*	$V_B = V_{r78} =$	
	Modèles MX341	P2 P3 P4	V_{P2P3} = =	V_{P3P4} = =	V_{P4P2} = =	$170 < V_{P2P3} < 220$ $170 < V_{P3P4} < 220$ $170 < V_{P4P2} < 220$		2 3	$V_B = V_{r23} =$	
	MX321	P2 P3 P4	V_{P2P3} = =	V_{P3P4} = =	V_{P4P2} = =	$170 < V_{P2P3} < 220$ $170 < V_{P3P4} < 220$ $170 < V_{P4P2} < 220$	6 7 8	V_{r67} = =	V_{r78} = =	V_{r86} = =
								$V_B = (V_{r67} + V_{r78} + V_{r86})/3 =$		
	Autres AVR : se renseigner auprès de CGT									
Calculs	Tension de détection des AVR, V_{capt} des mesures effectuées (en $V_{a.c.}$)							Exigences (en $V_{a.c.}$)		
	$V_{Sen} = V_G \times V_B / V_A =$ Tension de l'alternateur (V_G) x tension de détection (V_B) / tension résiduelle (V_A) =							$190 < V_{capt} < 240$		
	Excitatrice Stator	Excitatrice Rotor	principal Rotor	principal Stator	PMG Stator					

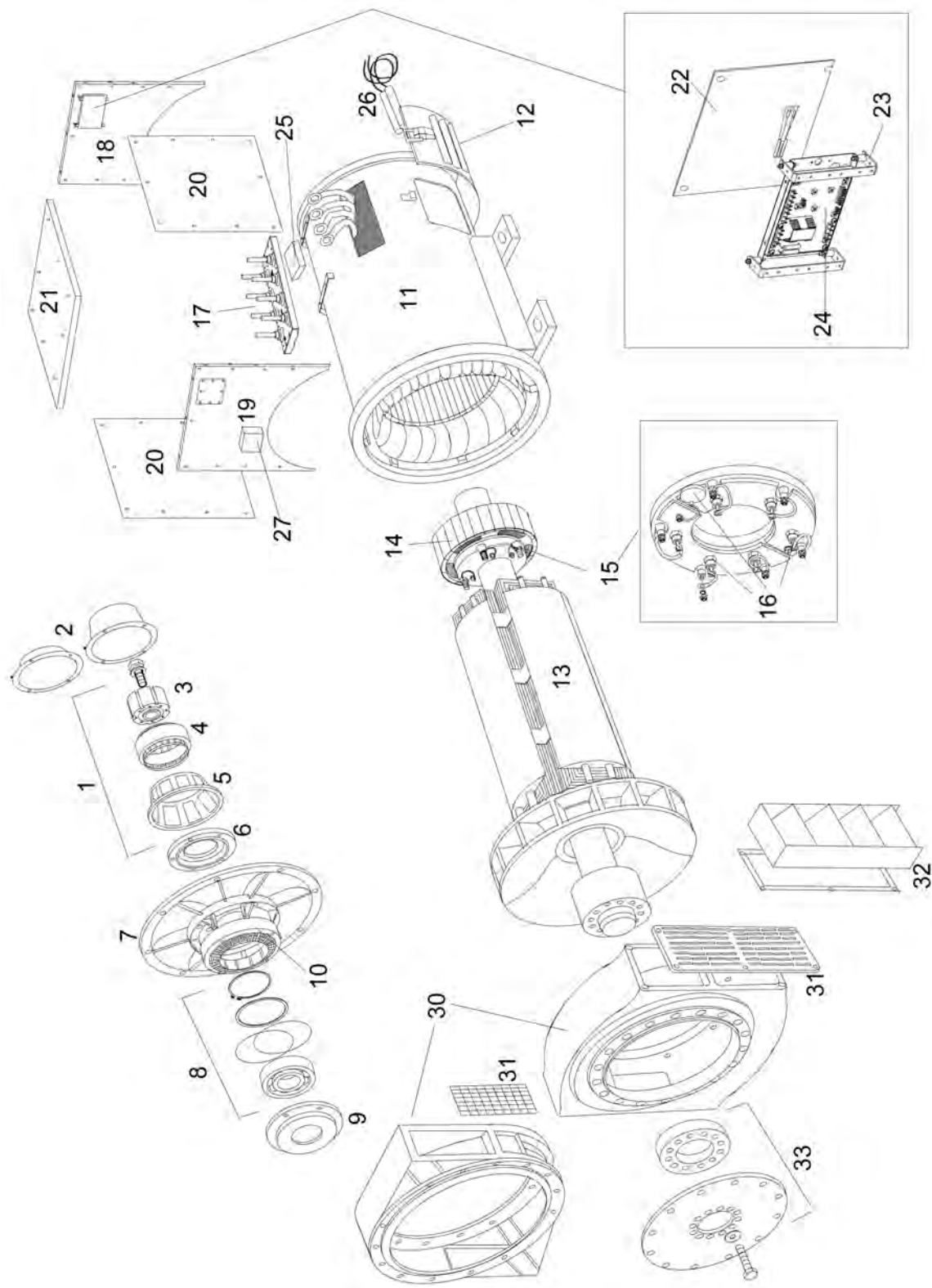
Journal de recherche des anomalies des alternateurs HC											
Résistance (mΩ)	$R =$	$R_{UV} =$	$R_{VW} =$	$R_{UW} =$	$R =$	$R_U =$	$R_V =$	$R_W =$	$R_{P2P3} =$	$R_{P3P4} =$	$R_{P2P4} =$
Isolation Résistance (mΩ)	$IR =$	$IR_{UVW} =$		$IR =$	$IR_{UVW} =$		$IR_{P2P3P4} =$				
Notes de l'ingénieur											
et enregistrement exact des observations et des mesures effectuées selon la méthode de recherche de pannes											
Réparation Ingénieur	Signature		Nom		Impression		Date		jj/mm/aa		
Propriétaire / Sté d'homologa tion	Signature		Nom		Impression		Date		jj/mm/aa		

4

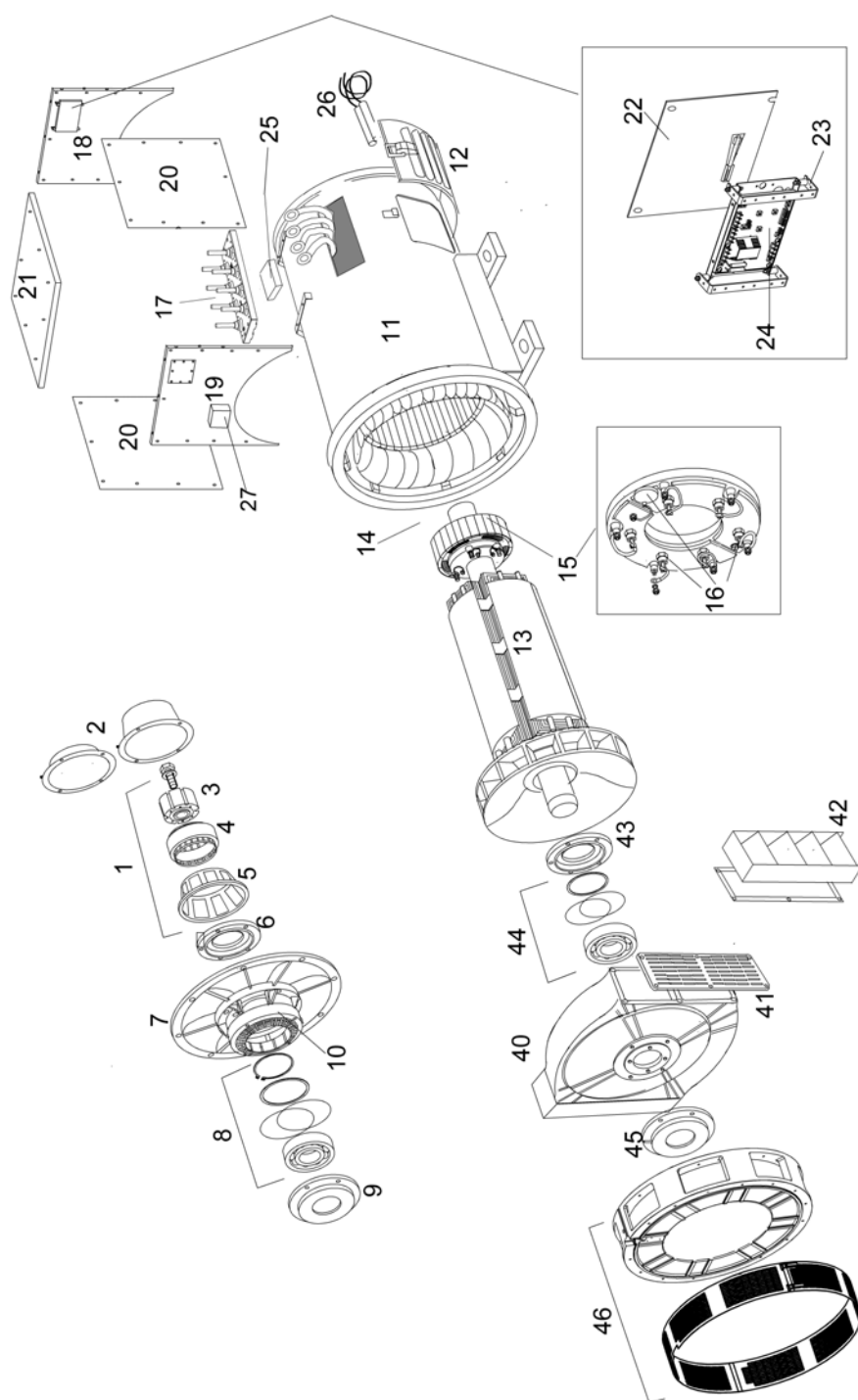
⁴ * Bornes partagées 7 et 8 d'entrée et de détection de tension

11 Identification des pièces

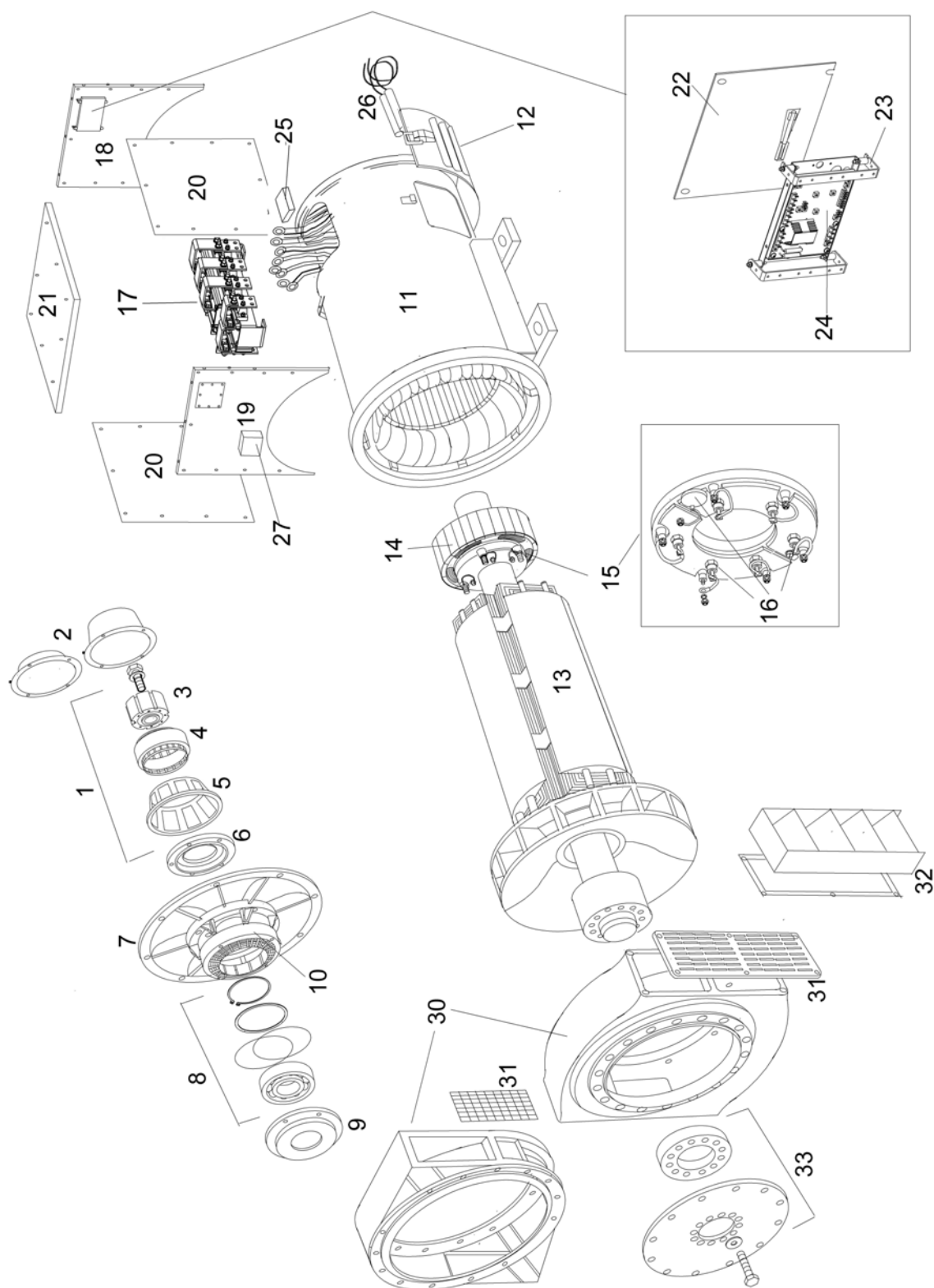
11.1 Alternateurs HC4 à palier simple



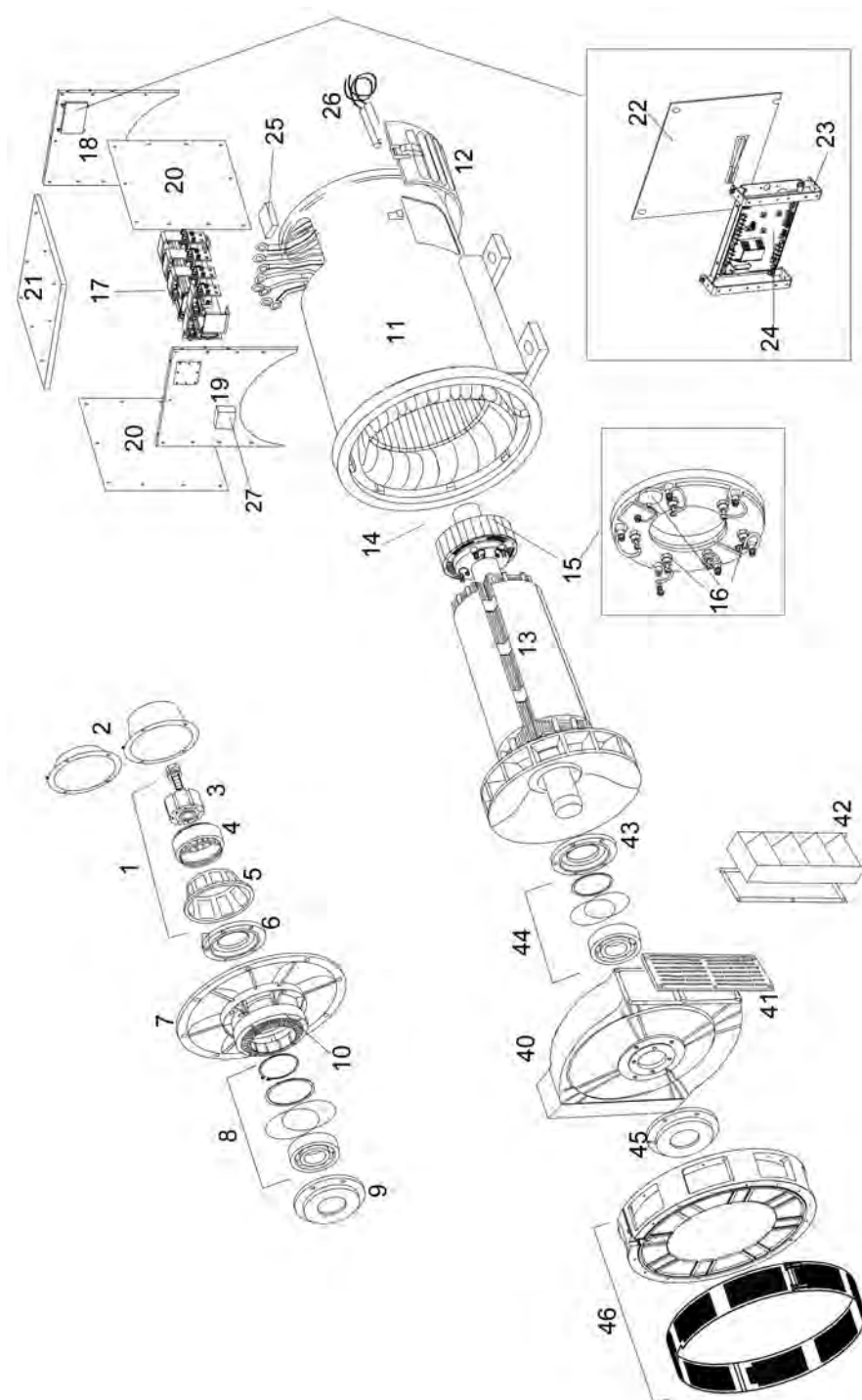
11.2 Alternateurs HC4 à palier double



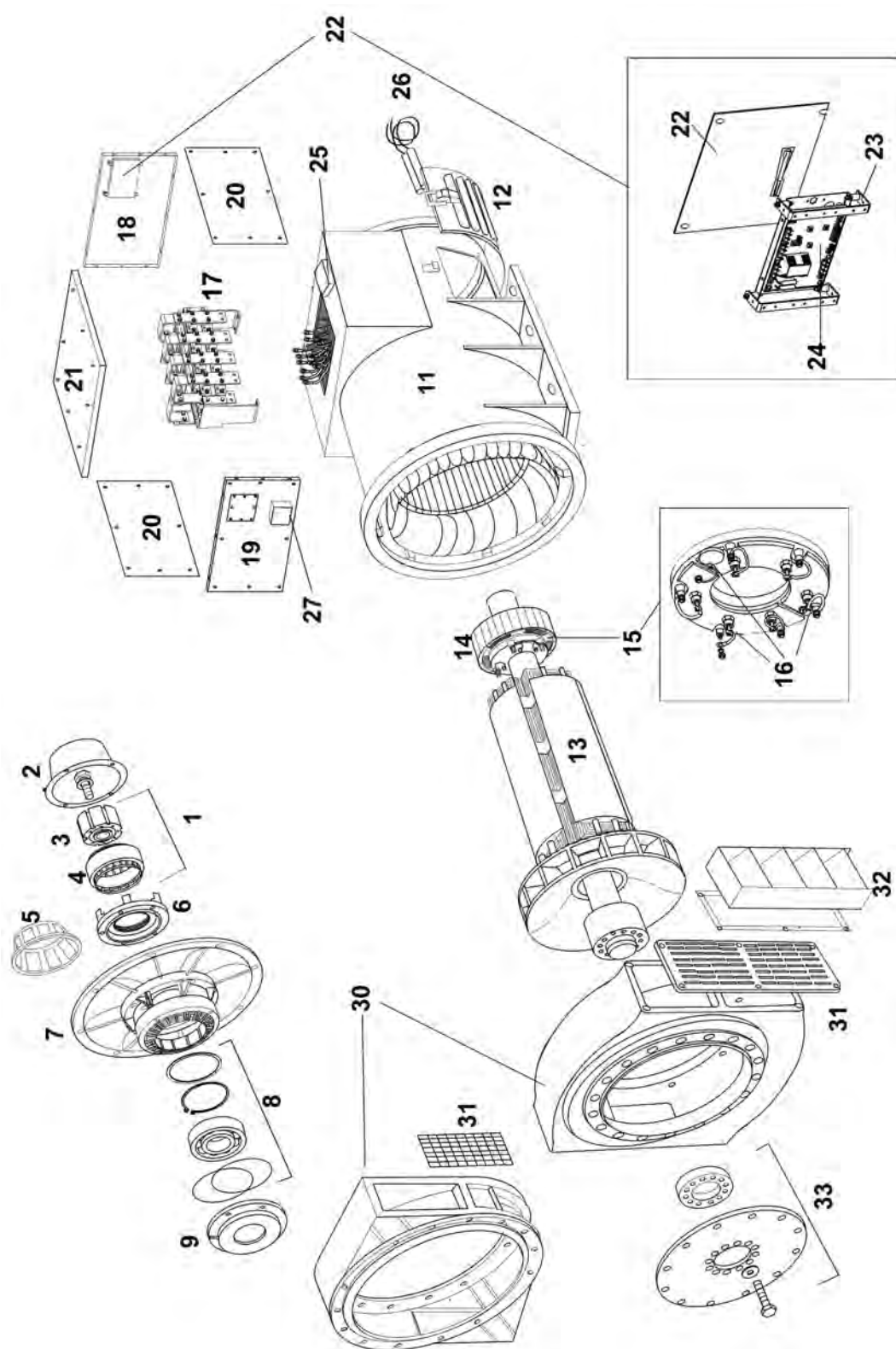
11.3 Alternateurs HC5 à palier simple



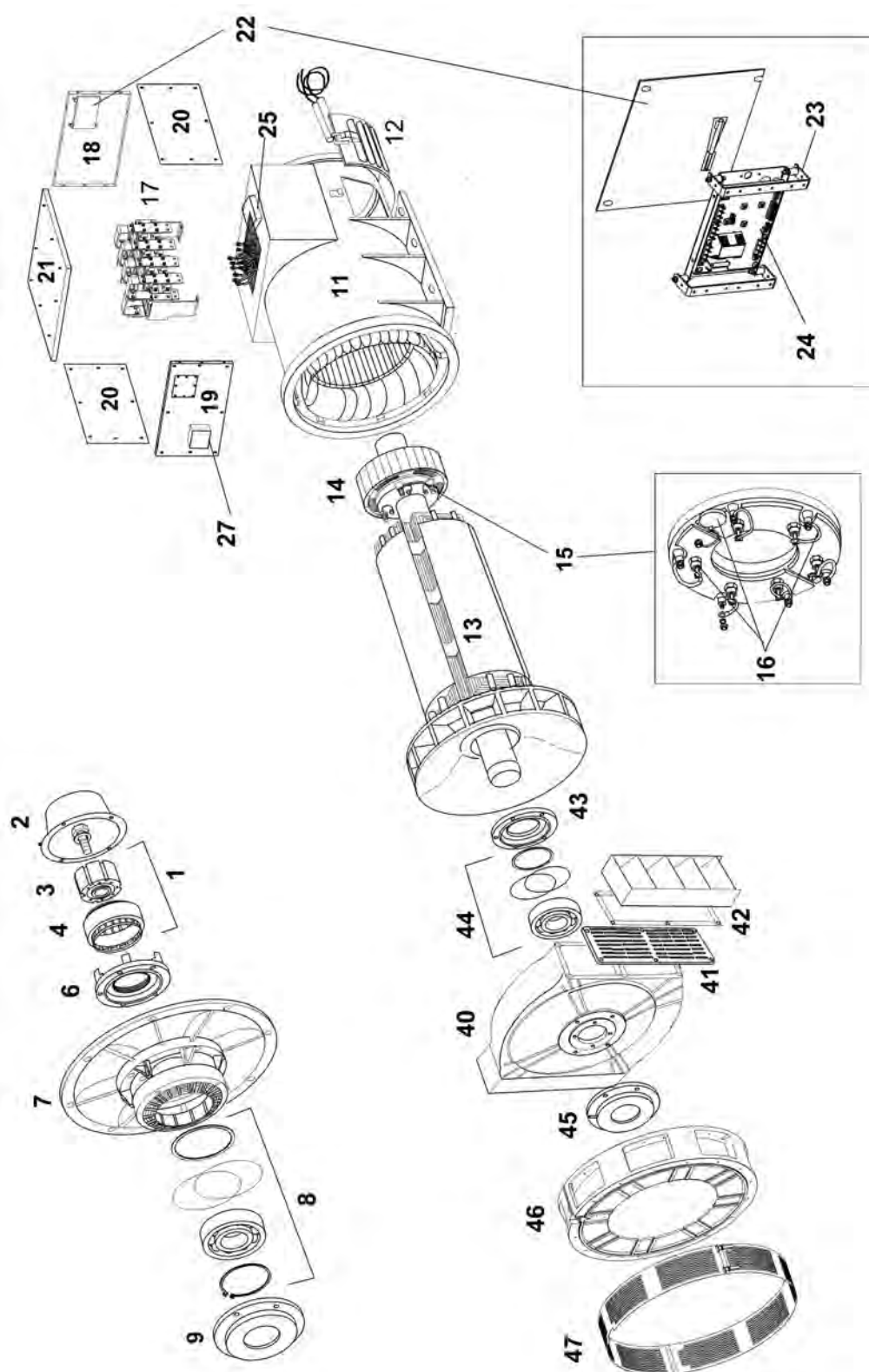
11.4 Alternateurs HC5 à palier double



11.5 Alternateurs HC6 à palier simple



11.6 Alternateurs HC6 à palier double



11.7 Pièces et fixations HC

TABLEAU 19. PIÈCES ET FIXATIONS

Références	Composants	Fixations	Quantité	Couple (Nm)
1	Composants PMG complet	-	-	-
2	Carter PMG/Carter non-PMG	M6 x 16	4	10
3	Rotor de PMG	M10 x 100	1	50
4	Stator de PMG	M6 x 45	4	10
5	Couronne de PMG (le cas échéant)	-	-	-
6	Cache de palier ENM	M10 x 30	4	50
7	Support ENM	M12 x 40	8	50
8	Composants de palier ENM complet	-	-	-
9	Cartouche de palier ENM	M10 x 50	4	50
10	Stator d'excitation			
11	Châssis principal	-	-	-
12	Carter d'arrivée d'air	Broche fendue	-	-
13	Rotor principal	-	-	-
14	Rotor d'excitation	-	-	-
15	Bloc de redressage	M6 x 65	4	10
16	Diode/Varistor	-	-	4,06-4,74
17	Bornes principales	M12 x 40	8	50
18	Panneau d'extrémité de boîtiers de connexions - ENM	M10 x 35	4	50
19	Panneau d'extrémité de boîtier de connexions - EM	M10 x 25	2	50
20	Panneau côté boîtier de connexions	M6 x 12	20	6
21	Couvercle de boîtier de connexions	M6 x 12	8	6
22	Plaque de recouvrement AVR	M5 x 12	4	5
23	Support de montage AVR	M5 x 12	6	5
24	Régulateur AVR	M5 x 30	4	5
25	Carte de bornes auxiliaires	M6 x 25	8	10
26	Radiateur anti-condensation	M6	2	N/F
27	Radiateur de boîtier de connexions	M4 x 12	2	5
30	Adaptateur EM (1 palier)	M12 x 40	8	95
31	Écran de sortie d'air EM (1 palier)	M5 x 12	12	5
32	Volets EM (1 palier)	M5 x 16	12	5
33	Course d'accouplement EM et disques d'accouplement (1 palier)	M20 x 55	8	479
40	Support EM (2 paliers)	M12 x 40	8	95
41	Écran de sortie d'air EM (2 paliers)	M5 x 12	12	5
42	Volets EM (2 paliers)	M5 x 16	12	5
43	Cartouche de palier EM (2 paliers)	M10 x 50	4	50

-

Références	Composants	Fixations	Quantité	Couple (Nm)
44	Composants de palier EM complets (2 paliers)	-	-	-
45	Cache de palier EM (2 paliers)	M10 x 30	4	50
46	Adaptateur EM (2 paliers)	M12 x 40	8	95
47	Écran adaptateur EM (2 paliers)	M5 x 12	12	5

12 Données techniques

REMARQUE

Comparer les mesures avec le certificat de test fourni avec l'alternateur.

12.1 Résistances des bobines HC

Alternateur	Résistance de bobines à 20 °C (les valeurs mesurées doivent être dans une plage de 10 %).									
	Bobiner de stator principal, L-N _(fils) (ohms)						Stator d'excitation (ohms)	Rotor d'excitation, L-L (ohms)	Rotor principal (ohms)	Stator PMG, L-L (ohms)
	311 (1 et 2) (5 et 6)	312 (1 et 2)	07 (1 et 2) 17 (1 et 2) (5 et 6)	13 (1 et 2) 14 (1 et 2) (5 et 6)	25 (1 et 2) (5 et 6) 26 (1 et 2)	27 (1 et 2) (5 et 6) 28 (1 et 2)				
HC434C	0,0083	N/D	0,0115	0,0055	0,002	0,0154	18	0,136	0,92	2,6
HC434D	0,0062	N/D	0,01	0,0045	0,016	0,013	18	0,136	1,05	2,6
HC434E	0,0045	N/D	0,0075	N/D	0,014	0,01	18	0,136	1,19	2,6
HC434F	0,0037	N/D	0,0055	0,006	0,0105	0,0075	18	0,136	1,37	2,6
HC444C	0,0083	N/D	0,0115	0,0055	0,002	0,0154	18	0,136	0,92	N/D
HC444D	0,0062	N/D	0,01	0,0045	0,016	0,013	18	0,136	1,05	N/D
HC444E	0,0045	N/D	0,0075	N/D	0,014	0,01	18	0,136	1,19	N/D
HC444F	0,0037	N/D	0,0055	0,006	0,0105	0,0075	18	0,136	1,37	N/D
HC534C	0,0033	N/D	0,0053	0,0026	0,01	0,0065	17	0,184	1,55	2,6
HC534D	0,0025	N/D	0,004	0,0021	0,0075	0,0005	17	0,184	1,77	2,6
HC534E	0,0022	N/D	0,0034	0,0013	0,013	0,0044	17	0,184	1,96	2,6
HC534F	0,0019	N/D	0,0025	0,0013	0,005	0,0041	17	0,184	2,46	2,6
HC544C	0,0033	N/D	0,0053	0,0026	0,01	0,0065	17	0,184	1,55	N/D
HC544D	0,0025	N/D	0,004	0,0021	0,0075	0,0005	17	0,184	1,77	N/D
HC544E	0,0022	N/D	0,0034	0,0013	0,013	0,0044	17	0,184	1,96	N/D
HC544F	0,0019	N/D	0,0025	0,0013	0,005	0,0041	17	0,184	2,46	N/D
HC634G	0,0017	0,0034	0,0055	0,0002	0,009	0,0075	17	0,158	1,75	5,6
HC634H	0,0013	0,0025	0,0036	0,0019	0,008	N/D	17	0,158	1,88	5,6
HC634J	0,0011	0,0022	0,003	0,0015	0,006	N/D	17	0,158	2,09	5,6
HC634K	0,0008 5	0,0017	0,0026	0,001	0,0045	0,003	17	0,158	2,36	5,6
HC636G	0,0045	0,009	0,015	N/D	N/D	N/D	17	0,2	1,12	5,6
HC636H	0,0032	0,0063	0,01	N/D	N/D	N/D	17	0,2	1,33	5,6

Alternateur	Résistance de bobines à 20 °C (les valeurs mesurées doivent être dans une plage de 10 %).									
	Bobiner de stator principal, L-N <small>(fils)</small> (ohms)						Stator d'excitation (ohms)	Rotor d'excitation, L-L (ohms)	Rotor principal (ohms)	Stator PMG, L-L (ohms)
	311 (1 et 2) (5 et 6)	312 (1 et 2)	07 (1 et 2) 17 (1 et 2) (5 et 6)	13 (1 et 2) 14 (1 et 2) (5 et 6)	25 (1 et 2) (5 et 6) 26 (1 et 2)	27 (1 et 2) (5 et 6) 28 (1 et 2)				
HC636J	N/D	0,0049	0,007	N/D	N/D	N/D	17	0,2	1,5	5,6
HC636K	0,002	0,0039	0,006	N/D	N/D	N/D	17	0,2	1,75	5,6

13 Pièces d'entretien

Nous recommandons d'utiliser des pièces de rechange STAMFORD d'origine fournies par des points de service agréés. Consulter le site www.stamford-avk.com pour plus de détails sur le point de service le plus proche,

Service après-vente

Téléphone : +44 (0) 1780 484744

E-mail : parts.enquires@cummins.com

13.1 Commandes de pièces

En cas de commande de pièces, noter le numéro de série ou le numéro d'identification de l'appareil et le type accompagné de la description de la pièce. Le numéro de série de l'appareil se trouve sur la plaque constructeur ou sur la carcasse.

13.2 Service client

Les ingénieurs du SAV Cummins Generator Technologies sont des professionnels expérimentés, bien entraînés afin de fournir le meilleur service possible. Notre service mondial comprend :

- Mise en service des génératrices a.c. sur site
- Une maintenance et une surveillance des paliers sur site
- Contrôles d'intégrité de l'isolation sur site
- Configuration des régulateurs AVR & accessoires sur site

www.cumminsgeneratortechnologies.com

E-mail : service-engineers@cumminsgeneratortechnologies.com

13.3 Pièces de rechange conseillées

Il est conseillé de garder un kit de pièces de rechange près de l'alternateur en cas d'applications critiques.

Pièces	Référence
Kit de rectification	HC4 et HC5 : RSK-5001 HC6 : RSK-6001 (3 diodes d'avance, 3 diodes d'inversion et varistor)
Régulateurs MX321	E000-23212/1P
Régulateurs MX341	E000-23412/1P
Kit de palier scellé HC4 EM	45-0319
Kit de palier scellé HC5 EM	45-0321
Kit de palier scellé HC6 EM	45-0339
Kit de palier scellé HC4 ENM	45-0320
Kit de palier scellé HC5 ENM	45-0320
Kit de palier scellé HC6 ENM	45-0340

Pièces	Référence
Paliers regraissables EM HC5	45-1100
Paliers regraissables EM HC6	45-0342
Paliers regraissables EM HC5	45-1099
Paliers regraissables ENM HC6	45-0879
Pâte anti-gel	45-0280
Graisse	45-0281

13.4 Graisse Klüber Asonic GHY72

Tous les tests sur les paliers et les durées de vie calculées ont été effectués et calculées avec la graisse Klüber Asonic GHY72.

14 Mise au rebut après fin de vie

Des sociétés spécialisées dans la récupération de matériaux et de ferraille se chargent de la récupération de la plupart des composants en fer, en acier et en cuivre de la génératrice. Contacter le service clientèle pour de plus amples informations à ce sujet.

14.1 Matériaux recyclables

Séparer mécaniquement les matériaux de base, le fer, le cuivre et l'acier. Enlever la peinture, les résines polyester et les rubans isolants et/ou les résidus de plastique de tous les composants. Les jeter aux 'ordures'

Il est alors possible de recycler le fer, l'acier et le cuivre.

14.2 Composant nécessitant un traitement spécialisé

Enlever les câbles électriques, les accessoires électroniques et les matériaux en plastique de l'alternateur. Ces composants nécessitent un traitement spécial pour enlever les ordures du matériau recyclable.

Transmettre les matériaux recyclables aux sociétés de récupération.

14.3 Matériaux destinés aux ordures

Éliminer les matériaux destinés aux ordures et issus des deux procédures indiquées plus haut via une société spécialisée dans la récupération des ordures.

-

Page laissée vide intentionnellement.



www.cumminsgeneratortechnologies.com

Copyright 2014, Cummins Generator Technologies Ltd. Tous droits réservés.
Cummins et le logo de Cummins sont des marques déposées de Cummins Inc.