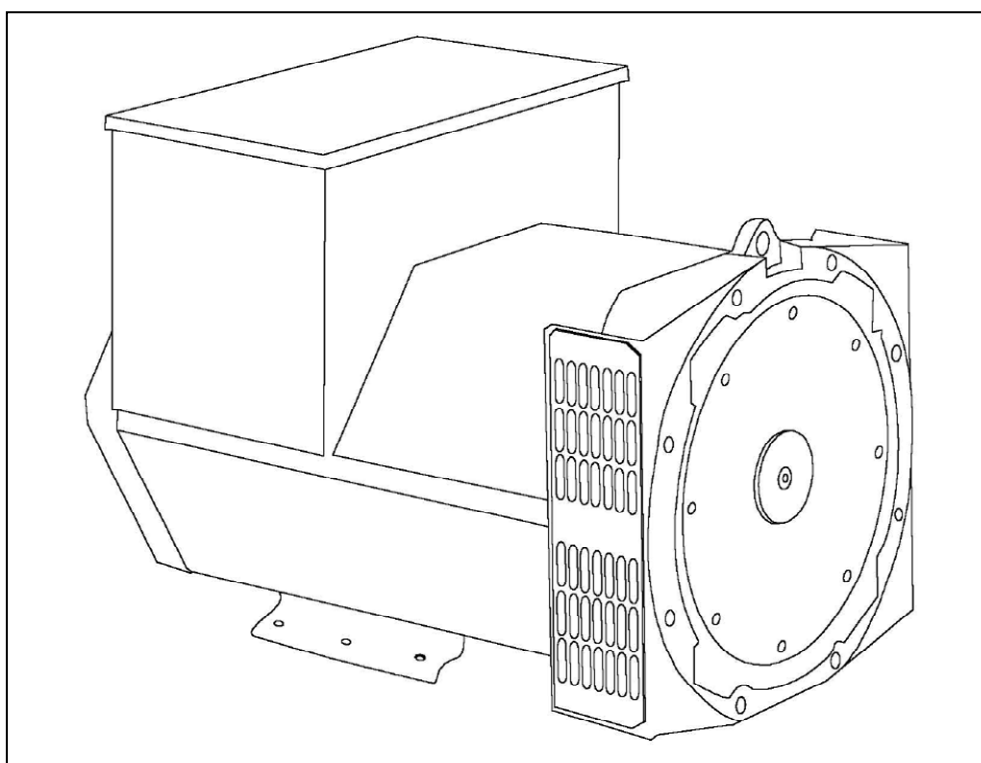


STAMFORD®

Manuel d'installation et d'entretien des alternateurs de la gamme BC



Mesures de sécurité

PREMIERES ETAPES POUR UN FONCTIONNEMENT SANS DANGER

Lisez ce manuel, observez tous les avis Attention et Avertissement et familiarisez-vous avec ce produit.

AVIS ET AVERTISSEMENTS UTILISES DANS CE MANUEL

Les divers avertissements utilisés dans ce manuel sont expliqués ci-après et apparaissent dans le texte sous cette forme. Les paragraphes « Avertissement » et « Attention » figurent à proximité du texte auquel ils se rapportent.

Avertissement : Informations qui attirent l'attention sur le risque d'accident, voire de décès.

Attention : Informations qui attirent l'attention sur le risque de dommage pour le produit, le processus ou le milieu environnant.

Remarque : Utilisée pour donner ou attirer l'attention sur une explication ou une information complémentaire.

Les remarques apparaissent après le texte auquel elles se rapportent.

COMPETENCES NECESSAIRES DU PERSONNEL

Les procédures de révision, de réparation et d'entretien doivent être effectuées exclusivement par des techniciens qualifiés et expérimentés, familiarisés avec ces procédures et avec l'équipement. Avant toute intervention à l'intérieur de la machine, vérifiez que le moteur est à l'arrêt et que l'alternateur est électriquement isolé.

EQUIPEMENT ELECTRIQUE

Tous les équipements électriques présentent un danger s'ils sont utilisés incorrectement. Respectez toujours les consignes de ce manuel pour la révision, la réparation et l'entretien de l'alternateur. Utilisez toujours des pièces de rechange d'origine STAMFORD.

Avertissement : L'électrocution peut entraîner des blessures, voire la mort. Assurez-vous que tout le personnel chargé de l'exploitation, de la réparation ou de l'entretien de cet équipement, ainsi que toute personne travaillant à proximité, a pleine connaissance des procédures d'urgence à adopter en cas d'accidents.

Avant de retirer les capots de protection lors d'une révision ou d'une réparation, vérifiez que le moteur est à l'arrêt et que l'alternateur est électriquement isolé. Les panneaux d'accès au régulateur AVR sont prévus pour être retirés lorsque l'alternateur est en charge.

LEVAGE

Levez l'alternateur par les points de levage prévus à l'aide d'une barre d'écartement et de chaînes. Les chaînes doivent être verticales pendant le levage. Ne procédez jamais au levage d'un alternateur monophasé sans barre de transport solidement fixée. Au moment de déposer la barre de transport, juste avant de présenter l'alternateur face au moteur, n'oubliez pas que le rotor n'est pas solidement maintenu dans l'alternateur. Maintenez l'alternateur à l'horizontale lorsque la barre de transport n'est pas montée.

Avertissement : Les points de levage prévus sont réservés au levage de l'alternateur. Ils ne doivent pas être utilisés pour le levage du groupe électrogène.

Remarque : Les informations contenues dans le présent manuel étaient exactes au moment de la mise sous presse ; du fait de l'amélioration continue de nos produits, elles peuvent avoir été sujettes à modification par la suite. Ces informations ne peuvent donc être considérées comme contractuelles.

Avant-propos

LE MANUEL

Avant d'exploiter le groupe électrogène, lisez attentivement ce manuel et toute la documentation additionnelle qui l'accompagne. Nous avons apporté à ce produit tout le soin nécessaire pour garantir une exploitation sûre. Toute mauvaise utilisation ou tout non-respect des mesures de sécurité présentées dans le manuel engendre un risque potentiel d'accident.

Lisez le manuel et assurez-vous que tout le personnel travaillant sur l'équipement a accès à ce manuel. Le manuel fait partie intégrante du produit et à ce titre ne doit pas en être séparé. Veillez à ce que le manuel soit à la disposition de tous les utilisateurs tout au long de la durée de vie du produit.

OBJET DU MANUEL

Ce manuel contient des directives et des instructions d'installation, de réparation et d'entretien de l'alternateur.

Il est impossible, dans le cadre de ce document, d'enseigner les compétences électriques et mécaniques indispensables à l'exécution en toute sécurité des procédures décrites. Le manuel est destiné à des techniciens et ingénieurs électriciens et mécaniciens compétents, ayant une connaissance et une expérience préalables de ce type d'équipement.

Nous proposons un ensemble de stages de formation abordant tous les aspects des alternateurs de la gamme STAMFORD.

DESIGNATION DE L'ALTERNATEUR

BC	I	8	4	D	1	(exemple)
P	-	Type d'alternateur				
I	-	Applications : I = industrie, M = marine				
1	-	Taille de carcasse				
3	-	18 = hauteur au centre en cm				
4	-	Nombre de pôles (2 ou 4)				
C	-	Longueur de partie active				
1	-	Nombre de paliers (1 ou 2)				

LE PRODUIT

Le produit est un alternateur synchrone autoexcité commandé par un régulateur de tension (AVR). Il est destiné à être incorporé dans un groupe électrogène (un groupe électrogène est défini comme une « machine » au sens des directives européennes).

EMPLACEMENT DU NUMERO DE SERIE

Chaque alternateur a son propre numéro de série gravé sur la partie supérieure de la carcasse du côté accouplement.

Le numéro de série figure également sur la plaque signalétique.

Deux autres étiquettes sont apposées à l'intérieur de la boîte à bornes, l'une sur la tôle et l'autre sur la carcasse principale de l'alternateur. Aucune de ces deux étiquettes n'est considérée comme étant fixée de façon permanente.

PLAQUE SIGNALETIQUE

L'alternateur est livré avec une plaque signalétique autocollante qui doit être fixée après l'assemblage définitif et la peinture. Collez la plaque signalétique sur l'extérieur de la boîte à bornes, côté opposé à l'accouplement. La surface sur laquelle l'étiquette sera fixée doit être plane, propre et toute couche de peinture totalement sèche avant apposition de l'étiquette. La méthode recommandée pour la fixation de l'étiquette consiste à détacher le papier support sur une longueur suffisante pour exposer 20 mm environ de l'étiquette autocollante sur le bord à placer contre la partie saillante de la tôle. Une fois cette partie de l'étiquette soigneusement positionnée et collée, décollez progressivement le papier support et lissez l'étiquette à l'aide d'un chiffon propre. L'étiquette autocollante adhérera complètement au bout de 24 heures.

Une plaque signalétique montée en usine est disponible pour certaines applications.

Attention : Ne dépassez pas les paramètres spécifiés sur la plaque signalétique.

Sommaire

MESURES DE SECURITE.....	2
PREMIERES ETAPES POUR UN FONCTIONNEMENT SANS DANGER.....	2
AVIS ET AVERTISSEMENTS UTILISES DANS CE MANUEL.....	2
COMPETENCES NECESSAIRES DU PERSONNEL.....	2
EQUIPEMENT ELECTRIQUE.....	2
LEVAGE.....	2
AVANT-PROPOS.....	3
LE MANUEL.....	3
OBJET DU MANUEL.....	3
DESIGNATION DE L'ALTERNATEUR.....	3
LE PRODUIT.....	3
EMPLACEMENT DU NUMERO DE SERIE.....	3
PLAQUE SIGNALETIQUE.....	3
SOMMAIRE.....	4
INTRODUCTION.....	7
DESCRIPTION GENERALE.....	7
ALTERNATEURS AUTOEXCITES COMMANDES PAR REGULATEUR AVR.....	7
REGULATEUR AVR EXCITE PAR LE STATOR PRINCIPAL.....	7
FONCTIONNEMENT EN PARALLELE.....	7
ENROULEMENT AUXILIAIRE.....	7
ALTERNATEURS COMMANDES PAR TRANSFORMATEUR.....	7
NORMES.....	8
DIRECTIVES EUROPEENNES.....	8
Utilisations possibles au sein de l'Union européenne.....	8
Utilisations impropres.....	9
Informations complémentaires sur la conformité CEM.....	9
CONDITIONS D'UTILISATION DE L'ALTERNATEUR.....	10
PROTECTION ENVIRONNEMENTALE.....	10
Débit d'air.....	10
CONTAMINATION EN SUSPENSION DANS L'AIR.....	10
Filtres à air.....	10
ENVIRONNEMENT A FORTE HUMIDITE.....	10
Résistances de réchauffage.....	10
Enceintes.....	11
VIBRATIONS.....	11
Définition de la norme BS 5000 – 3.....	11
Définition de la norme ISO 8528 – 9.....	11
Surveillance des vibrations.....	11
Niveaux de vibration excessifs.....	11
ROULEMENTS.....	12
Durée de vie des roulements.....	12
Surveillance de l'état des roulements.....	12
Durée de vie prévue des roulements.....	12
INSTALLATION DANS LE GROUPE ELECTROGENE.....	14
LIVRAISON.....	14
MANIPULATION DE L'ALTERNATEUR.....	14
ENTREPOSAGE.....	14
APRES L'ENTREPOSAGE.....	14
EQUILIBRAGE DU ROTOR.....	14
FREQUENCE DE VIBRATION DE L'ALTERNATEUR.....	14
EFFORT AXIAL.....	15
AGENCEMENTS DE L'ACCOUPLEMENT.....	15
Accouplement des alternateurs bipolaires.....	15
Accouplement des alternateurs monopolaires.....	16
Alignement des accouplements monopolaires 4 pôles BCI.....	16

ALIGNEMENT DES ACCOUPLEMENTS MONOPALIERs BCA.....	16
Accouplement au moteur des alternateurs monopaliers 2 pôles BCA (avec volant-moteur à goupille).....	17
Agencements à arbre conique BCL	18
MISE A LA TERRE	19
PEINTURE.....	19
ETIQUETTES D'AVERTISSEMENT	19
CONTROLES PRELIMINAIRES	19
Test de résistance d'isolement.....	19
SENS DE ROTATION	19
ORDRE DE PHASE	19
TENSION ET FREQUENCE	20
AJUSTEMENT DU REGULATEUR AVR	20
ACCESSOIRES	20
REGULATEURS DE TENSION AUTOMATIQUE	21
REGULATEUR AVR SX460.....	21
REGULATEUR AVR AS440	21
Système d'excitation commandé par transformateur.....	22
Test du groupe générateur.....	22
Appareils de mesure/câblage pour les tests	22
DEMARRAGE INITIAL	22
Essais en charge.....	23
Alternateurs commandés par régulateur AVR – Réglages du régulateur.....	23
UFRO (minimum de fréquence)	23
Alternateurs commandés par transformateur – Réglages du transformateur.....	23
ACCESSOIRES	24
Réglage de tension à distance (tous régulateurs AVR).....	24
Fonctionnement en parallèle	24
Statisme de tension.....	25
Procédure de réglage.....	25
INSTALLATION SUR SITE.....	27
GENERALITES	27
PRESSE-ETOUPE	27
MISE A LA TERRE	27
Protection	27
MISE EN SERVICE.....	28
REVISION ET MAINTENANCE	29
ENTRETIEN ET MAINTENANCE.....	29
ETAT DES ENROULEMENTS (VALEURS INDICATIVES DE RESISTANCE D'ISOLEMENT (IR)).....	29
Machines neuves	29
Dans les locaux du metteur en groupe	29
Alternateurs en service.....	29
Evaluation de l'état des enroulements	29
PROCEDURE DE TEST DE L'ISOLEMENT	30
METHODES DE SECHAGE DES ALTERNATEURS	30
Marche à froid	30
Séchage par soufflage d'air.....	30
Méthode en court-circuit.....	30
COURBE DE SECHAGE TYPE.....	31
FILTRES A AIR	32
Procédure de nettoyage du filtre à air	32
MAINTENANCE	32
Dépannage.....	32
Tous types de régulateur AVR – Dépannage	33
Commande par transformateur – Dépannage	33
Contrôle de la tension résiduelle (amorçage sur site).....	33
Essai en excitation séparée	34
ENROULEMENTS DE L'ALTERNATEUR ET DIODES TOURNANTES.....	34
Tensions aux bornes principales équilibrées	34
Enroulements d'excitation principaux.....	35
Tensions aux bornes principales déséquilibrées	36
ESSAIS DE CONTROLE DE L'EXCITATION.....	37

Contrôle du régulateur de tension AVR	37
Contrôle du transformateur	37
Diodes de redresseur	37
Transformateur triphasé	38
Redresseurs de transformateurs triphasés et monophasés	38
DEPOSE ET REMPLACEMENT DES ELEMENTS DE L'ALTERNATEUR	38
Dépose des roulements	38
Montage du rotor principal.....	39
Alternateurs bipolaires.....	39
Alternateurs à arbre conique (BCL)	39
Remontage de l'alternateur sur le moteur	40
Remise en service	41
PIECES DE RECHANGE ET SERVICE APRES VENTE.....	42
PIECES DE RECHANGE RECOMMANDEES	42
ALTERNATEURS COMMANDES PAR REGULATEUR AVR.....	42
ALTERNATEURS COMMANDES PAR TRANSFORMATEUR	42
OUTILS DE MONTAGE	42
SERVICE APRES VENTE.....	42
NOMENCLATURE	43
GARANTIE ALTERNATEUR.....	52
PERIODE DE GARANTIE	52
Alternateurs c.a.	52
DEFAUTS APRES LIVRAISON	52

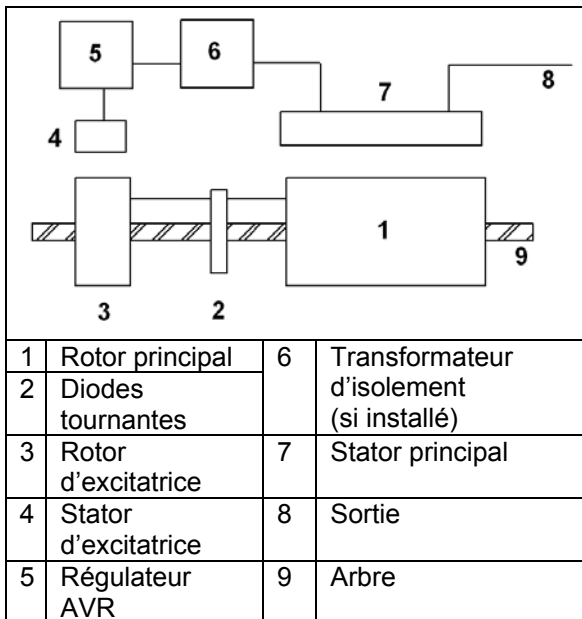
Introduction

DESCRIPTION GENERALE

La gamme d'alternateurs BC16/18 est constituée de modèles à champ tournant sans balai, disponibles jusqu'à 660 V/50 Hz (1500 tr/min) ou 60 Hz (1800 tr/min) et construits selon les normes BS 5000 partie 3 et autres normes internationales en vigueur.

Tous les modèles BC16/18 sont autoexcités, la puissance d'excitation étant fournie par les enroulements de sortie principaux (régulateur AVR AS440 ou système d'excitation commandé par transformateur).

ALTERNATEURS AUTOEXCITES COMMANDES PAR REGULATEUR AVR



REGULATEUR AVR EXCITE PAR LE STATOR PRINCIPAL

Le stator principal fournit l'énergie nécessaire à l'excitation du champ d'excitation via le régulateur AVR SX460, lequel contrôle le niveau d'excitation fourni au champ d'excitation. Le régulateur AVR répond à un signal de détection de tension dérivé de l'enroulement statorique principal. En contrôlant la faible puissance du champ d'excitation, on peut contrôler la forte puissance du champ principal via la sortie redressée de l'induit d'excitatrice. Le régulateur AVR détecte la tension moyenne sur deux phases, assurant ainsi une régulation très précise. Le régulateur détecte la vitesse du moteur et peut abaisser automatiquement la tension au-dessous d'un seuil de vitesse prédéfini (Hz) pour éviter les surexcitations à basse vitesse et atténuer l'effet des impacts de charge en diminuant la charge imposée au moteur. Le fonctionnement et le réglage des circuits AVR sont étudiés en détail dans la section « Essais en charge ».

FONCTIONNEMENT EN PARALLELE

Utilisés conjointement avec les accessoires, les circuits du régulateur AVR AS440 permettent un fonctionnement parallèle avec régulation du statisme.

Le rôle et le réglage des accessoires qui peuvent être montés à l'intérieur de la boîte à bornes de l'alternateur sont décrits à la section « Accessoires ». Des instructions séparées sont fournies avec les autres accessoires à monter sur le tableau de commande.

ENROULEMENT AUXILIAIRE

Un enroulement auxiliaire peut également fournir l'énergie nécessaire à l'excitation du champ d'excitation via le régulateur AVR afin d'assurer le maintien du courant de court-circuit.

ALTERNATEURS COMMANDES PAR TRANSFORMATEUR

Le stator principal fournit l'énergie nécessaire à l'excitation du champ d'excitation via le pont redresseur du transformateur. Le transformateur combine les éléments de tension et de courant produits par le stator principal pour constituer un système de commande autorégulateur en boucle ouverte. Outre de bonnes performances lors des démarrages du moteur, ce système compense automatiquement les fluctuations de l'amplitude de courant de charge et du facteur de puissance et assure le maintien du courant de court-circuit. Pour de meilleures performances en cas de charges déséquilibrées, les alternateurs triphasés sont normalement commandés par un transformateur triphasé ; une option monophasée est cependant disponible. Aucun accessoire n'est disponible pour ce système de commande.

NORMES

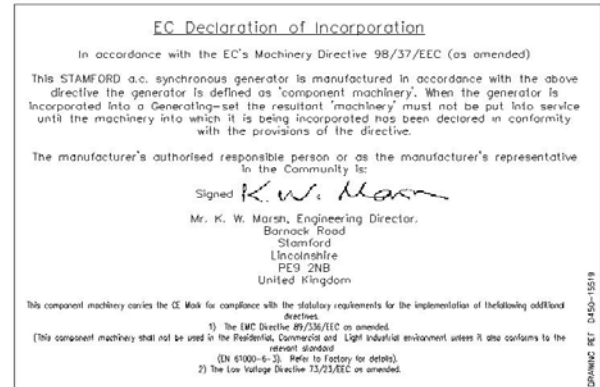
Les alternateurs STAMFORD satisfont aux normes nationales et internationales applicables. L'alternateur doit être utilisé pour fonctionner dans les limites stipulées par les normes en vigueur ou telles qu'indiquées sur la plaque signalétique de l'alternateur.

Les alternateurs pour applications marines sont conformes aux exigences de tous les grands organismes de classification marine.

DIRECTIVES EUROPEENNES

Les alternateurs vendus pour être utilisés dans l'Union européenne doivent satisfaire aux directives européennes en vigueur. Un alternateur n'a pas d'énergie interne ; il doit recevoir de l'énergie mécanique pour fournir de l'énergie électrique. L'alternateur est fourni en tant que partie intégrante d'un groupe électrogène. Pour refléter cet état de fait, chaque alternateur est livré avec une « Déclaration d'incorporation CE » en conformité avec la directive sur les machines.

L'alternateur satisfait aux directives en vigueur relatives aux alternateurs (éléments constitutants) avant son incorporation dans une « machine ».



Les directives s'appliquant aux alternateurs sont les suivantes :

- Directive 98/37/CEE sur la sécurité des machines.
- Directive 73/23/CEE sur la basse tension.
- Directive 89/336/CEE sur la compatibilité électromagnétique.

L'alternateur porte la marque CE ; les étiquettes CE ne sont pas fixées au cas où le constructeur du groupe électrogène devrait peindre le groupe avant de l'envoyer à l'utilisateur.

Remarque : Une fois l'alternateur intégré dans le groupe électrogène (la machine), c'est au constructeur du groupe électrogène qu'il incombe de vérifier que le groupe électrogène est conforme aux directives CE en vigueur.

Il est contraire aux directives CE d'induire en erreur sur la conformité aux directives CE en apposant la marque CE livrée avec un élément constituant le produit. La directive exige que l'évaluation de la conformité porte sur l'élément constituant, le produit complet et sur l'installation sur site.

Utilisations possibles au sein de l'Union européenne

Les alternateurs STAMFORD sont livrés pour être utilisés dans les conditions suivantes :

- Ils sont destinés à la production d'énergie électrique ou autre fonction connexe.
- Ils sont destinés à être utilisés dans l'un des environnements suivants :
 - Portable (ouvert – pour utilisation provisoire sur site)
 - Portable (enclos – pour utilisation provisoire sur site)
 - En conteneur (pour utilisation provisoire ou permanente sur site)
 - Embarqué, au-dessous du pont (alimentation auxiliaire marine)
 - Véhicule commercial (transport routier, réfrigération, etc.)
 - Véhicule industriel (engins de terrassement, grues, etc.)
 - Installation à demeure (installation industrielle/usine de transformation)
 - Installation à demeure (environnement résidentiel, commercial et industrie légère – domicile/bureaux/santé)
 - Gestion d'énergie (production combinée de chaleur et d'énergie électrique ou écrêtement des pointes)
 - Projets d'énergie alternative
- Les alternateurs standard sont conçus pour satisfaire aux normes sur l'immunité et les émissions industrielles. Si l'alternateur doit satisfaire aux normes sur l'immunité et les émissions dans un environnement résidentiel, commercial et dans l'industrie légère, consulter le document de référence N4/X/011. Cette publication indique les équipements supplémentaires qui peuvent être nécessaires.

- Le schéma de terre de l'installation implique le raccordement de la carcasse de l'alternateur au conducteur de mise à la terre du site à l'aide d'une longueur de câble minimale.
- Dans le cas où des pièces non agréées ou non fournies par STAMFORD seraient utilisées pour la maintenance, la révision ou la réparation, STAMFORD décline toute responsabilité quant à la conformité CEM.
- L'installation, la maintenance, les réparations et les révisions sont effectués par du personnel ayant reçu la formation adéquate et totalement au fait des exigences des directives CE concernées.

Utilisations impropres

Les alternateurs synchrones exigent une vitesse constante pour générer de l'énergie électrique. Les applications dans lesquelles l'alternateur ne fonctionne pas à vitesse constante ne sont pas adaptées à l'utilisation de l'alternateur standard. De telles applications sont possibles, mais dans certaines valeurs limites. Demandez conseil à l'usine, nous serons sûrement en mesure de vous fournir une solution technique qui réponde de manière satisfaisante à votre problème.

Informations complémentaires sur la conformité CEM

Les alternateurs standard sont conçus pour satisfaire aux normes sur l'immunité et les émissions industrielles. Si l'alternateur doit satisfaire aux normes sur l'immunité et les émissions dans un environnement résidentiel, commercial et dans l'industrie légère, consulter le document de référence N4/X/011. Cette publication indique les équipements supplémentaires qui peuvent être nécessaires.



Conditions d'utilisation de l'alternateur

PROTECTION ENVIRONNEMENTALE

Les alternateurs STAMFORD offrent une protection IP23. La protection IP23 ne convient pas pour une utilisation extérieure sans mesures supplémentaires.

Température ambiante	<40 °C
Humidité	<60 %
Altitude	<1000 m

Ce tableau représente les conditions de fonctionnement normales pour lesquelles l'alternateur est conçu. Le fonctionnement en dehors de ces limites est possible après étude adéquate ; dans ce cas cela sera indiqué sur la plaque signalétique de l'alternateur. Si les conditions de fonctionnement de l'alternateur changent après l'achat, la classe de l'alternateur doit être revue. Consultez l'usine pour plus de détails.

Débit d'air

Les exigences en termes de débit d'air sont indiquées à la section « Caractéristiques techniques », à la fin de ce manuel. Vérifiez que les arrivées et les sorties d'air ne sont pas obstruées pendant que l'alternateur est en marche.

CONTAMINATION EN SUSPENSION DANS L'AIR

Les contaminants tels que sel, huile, gaz d'échappement, produits chimiques, poussière, sable, etc. réduisent l'efficacité de l'isolement, conduisant à une défaillance prématurée des enroulements. Envisagez l'utilisation de filtres à air ou d'une enceinte de protection.

Filtres à air

Les filtres à air sont disponibles sur demande. Les filtres impliquant une diminution du débit d'air, la puissance nominale de l'alternateur doit être réduite de 5 %. Si les filtres équipent la machine au départ de l'usine, la puissance indiquée sur la plaque signalétique inclut la réduction nécessaire. Les filtres peuvent être montés après la livraison, auquel cas le client doit appliquer la réduction de puissance.

Les filtres à air retiennent les particules en suspension dans l'air de granulométrie supérieure à 3 microns. La périodicité de changement et de nettoyage des filtres dépend des conditions sur le terrain. Il est conseillé de surveiller régulièrement l'état des filtres jusqu'à ce qu'une périodicité de changement adéquate soit établie.

Les filtres à air ne retiennent pas l'eau. Il faut assurer une protection supplémentaire pour éviter que les filtres ne s'humidifient. Si les filtres sont mouillés, il en résulte une réduction de l'écoulement de l'air et une surchauffe de l'alternateur susceptible d'entraîner une diminution de la durée de vie des isolants et donc une défaillance prématurée de l'alternateur.

ENVIRONNEMENT A FORTE HUMIDITE

L'humidité de l'air provoque une formation de condensation sur les enroulements si leur température passe au-dessous du point de rosée. Le point de rosée est une relation entre la température ambiante et l'humidité. Dans les endroits à forte humidité, il faut une protection supplémentaire même si l'alternateur est monté à l'intérieur d'une enceinte.

Résistances de réchauffage

Les résistances de réchauffage sont destinées à élever la température des enroulements pour la faire passer au-dessus de la température du matériau ambiant, de sorte qu'il n'y ait pas formation de condensation sur les enroulements.

Il est conseillé de monter des résistances de réchauffage sur tous les alternateurs laissés hors service pendant une durée quelconque. La meilleure façon de procéder est de câbler les résistances de telle sorte qu'elles se mettent en marche lorsque l'alternateur est mis hors service. Ceci est particulièrement important dans les applications présentant un fort taux d'humidité.

Vérifiez toujours l'état des enroulements avant de mettre l'alternateur en marche. Si vous observez des traces d'humidité, appliquez les méthodes de séchage décrites à la section « Révision » de ce manuel.

Enceintes

Une enceinte doit être utilisée pour protéger l'alternateur des conditions environnementales adverses.

Si l'alternateur est monté à l'intérieur d'une enceinte, vérifiez que le flux d'air est suffisant à la fois pour le moteur et pour l'alternateur. Vérifiez que l'alternateur dispose d'une alimentation en air propre (sans humidité ni contaminants) de température inférieure ou égale à la température ambiante indiquée sur la plaque signalétique.

VIBRATIONS

Les alternateurs STAMFORD sont conçus pour résister aux niveaux de vibration rencontrés sur les groupes électrogènes conçus pour répondre aux normes ISO 8528-9 et BS 5000-3 (la norme ISO 8528 s'appliquant aux mesures de larges bandes et la norme BS 5000 à la fréquence prédominante de toutes les vibrations éventuelles du groupe électrogène).

Définition de la norme BS 5000 – 3

Les alternateurs doivent être capables de résister en permanence à des niveaux de vibration linéaires avec des amplitudes de 0,25 mm entre 5 Hz et 8 Hz et des vitesses de 9,0 mm/s efficace entre 8 Hz et 200 Hz, lorsque la mesure est effectuée en un point quelconque dirigé sur le carénage ou la carcasse principale de la machine. Ces limites se rapportent exclusivement à la fréquence de vibration prédominante d'une onde complexe quelconque.

Définition de la norme ISO 8528 – 9

La norme ISO 8528-9 se rapporte à une large bande de fréquence : entre 2 Hz et 300 Hz. Le tableau ci-dessous est un exemple issu de la norme ISO 8528-9 (valeur 1). Ce tableau simplifié répertorie les valeurs limites en fonction de la puissance en kVA et de la vitesse pour un fonctionnement acceptable d'un groupe électrogène.

Niveaux de vibration mesurés sur l'alternateur				
Vitesse mini. du moteur ⁻¹	Puissance du groupe en kVA	Vibrations déplacement (<i>S efficace</i>)	Vibrations vitesse (<i>V efficace</i>)	Vibrations accélération (<i>A efficace</i>)
1500 – 1800 (tr/min)	>10 - <50 kVA	0,64 mm	40 mm/s	25 m/s ²
	>50 - <125 kVA	0,4 mm	25 mm/s	16 m/s ²
La « large bande » étant comprise entre 2 Hz et 300 Hz				

Attention : Le dépassement de l'une des spécifications ci-dessus portera préjudice à la durée de vie des roulements et des autres composants. De plus, elle annulera la garantie de l'alternateur.

Surveillance des vibrations

Nous recommandons au constructeur du groupe électrogène de contrôler les niveaux de vibration à l'aide d'un analyseur de vibration. Vérifiez que les niveaux de vibration du groupe électrogène sont compris dans les fourchettes stipulées dans les normes BS 5000-3 et ISO 8528-9. Si les niveaux de vibration sont hors tolérances, le constructeur du groupe électrogène doit en étudier la cause et éliminer ces vibrations. La meilleure façon de procéder est que le constructeur du groupe électrogène prenne des relevés initiaux qui servent de référence et qu'ensuite l'utilisateur surveille régulièrement le groupe électrogène et les paliers pour détecter toute tendance à la détérioration. Il sera alors possible de programmer à l'avance le changement des roulements et d'éliminer les problèmes de vibration avant l'apparition de dommages excessifs sur le groupe électrogène.

Les contrôles de vibrations doivent être effectués tous les 3 mois.

Niveaux de vibration excessifs

Si les niveaux de vibration du groupe électrogène sont en dehors des tolérances indiquées plus haut, procédez ainsi :

- Consultez le constructeur du groupe électrogène ; celui-ci doit examiner la conception du groupe électrogène afin de réduire les niveaux de vibration autant que possible.
- Notre équipe vous renseignera sur l'influence des niveaux de vibration excessifs sur la durée de vie prévue des roulements et de l'alternateur.
- Sur demande, ou si cela est jugé nécessaire, nous travaillerons avec le constructeur du groupe électrogène pour tenter de trouver une solution satisfaisante.

ROULEMENTS

Tous les alternateurs BC sont équipés de roulements étanches graissés à vie avec joints étanches aux poussières. Ces roulements sont montés à l'intérieur des flasques d'extrémité. Tous les roulements sont équipés de cages en acier embouti et sont de type C3. La graisse utilisée est un composé synthétique haute spécification qui ne doit pas être mélangé avec une graisse de caractéristiques différentes.

Durée de vie des roulements

Les facteurs influant sur la durée de vie des roulements sont les suivants :

La durée de vie d'un roulement en service est assujettie aux conditions d'utilisation et à l'environnement :

- Les hauts niveaux de vibration du moteur ou les défauts d'alignement du groupe électrogène entraîneront des sollicitations excessives sur le roulement et réduiront sa durée de vie. Si les limites de vibration stipulées dans BS 5000-3 et ISO 8528-9 sont dépassées, la durée de vie du roulement sera réduite. Reportez-vous à la section « Vibration ».
- De longues périodes sans utilisation dans un environnement soumettant l'alternateur à des vibrations peuvent provoquer un faux effet Brinell qui crée des méplats sur les billes et des rainures sur les cages de roulement, conduisant à une défaillance prématurée.
- Des conditions de forte humidité, notamment atmosphérique, peuvent provoquer l'émulsion, la corrosion et la détérioration de la graisse, ce qui peut conduire à une défaillance prématurée des roulements.

Surveillance de l'état des roulements

Nous recommandons à l'utilisateur de contrôler l'état des roulements au moyen d'un appareil de surveillance. La méthode recommandée consiste à prendre des relevés de référence puis de surveiller à intervalles réguliers les roulements pour détecter toute tendance à la détérioration. Il sera alors possible de planifier le changement des roulements lors d'une révision planifiée du moteur ou du groupe électrogène.

Durée de vie prévue des roulements

Les constructeurs de roulements indiquent que la longévité de leurs roulements dépend de nombreux facteurs échappant à leur contrôle ; ils ne peuvent donc pas établir avec certitude une « durée de vie » type.

Si la durée de vie ne peut être garantie, elle peut être optimisée par les soins apportés à la conception du groupe électrogène. En outre, la bonne maîtrise de l'application du groupe électrogène permettra à l'utilisateur d'optimiser la durée de vie des roulements. Une attention particulière doit être apportée à l'alignement, à la réduction des niveaux de vibration, à la protection environnementale, aux procédures de maintenance et de surveillance.

Nous ne donnons aucun chiffre quant à la durée de vie prévue des roulements, mais suggérons une périodicité de remplacement empirique reposant sur la durée de vie L10 du roulement, le type de graisse et les recommandations des fabricants de roulements et de graisse.

Pour les applications polyvalentes : à condition que les procédures de maintenance soient respectées, que les niveaux de vibration ne dépassent les seuils stipulés dans les normes ISO 8528-9 et BS 5000-3 et que la température ambiante ne dépasse pas 50 °C, prévoyez de remplacer les roulements au bout de 30 000 heures.

Il est important de signaler que les roulements en service, dans de bonnes conditions de fonctionnement, peuvent fonctionner au-delà de la période de remplacement recommandée. Il ne faut pas non plus oublier que le risque de défaillance des roulements augmente avec le temps.

En cas de doute sur un quelconque aspect de la durée de vie des roulements sur les alternateurs STAMFORD, contactez le distributeur STAMFORD le plus proche ou adressez-vous directement à l'usine STAMFORD.

Installation dans le groupe électrogène

L'alternateur est fourni en tant que machine à installer dans un groupe électrogène.

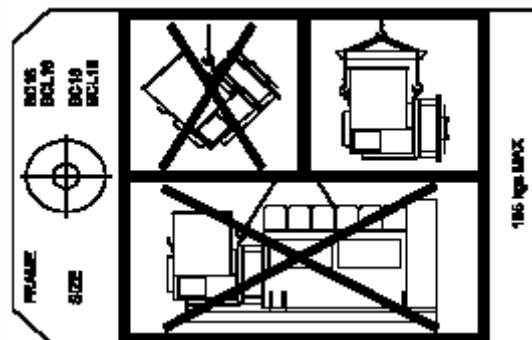
LIVRAISON

A la réception de l'alternateur, vérifiez que celui-ci n'a pas subi de dommage pendant le transport. Vérifiez également que les valeurs sur la plaque signalétique sont correctes et qu'elles correspondent bien à la commande en fonction de l'application prévue.

MANIPULATION DE L'ALTERNATEUR

Pour lever l'alternateur, utilisez une barre d'écartement afin de maintenir les chaînes de levage à la verticale.

Avertissement : Les points de levage de l'alternateur sont réservés au levage de l'alternateur. Ils ne doivent pas être utilisés pour le levage du groupe électrogène complet.



Une barre de transport est installée du côté accouplement des alternateurs monophasés. Elle maintient le rotor en place pendant le transport. Cette barre doit être laissée en place jusqu'à ce que son retrait soit nécessaire pour l'accouplement de l'alternateur au moteur.

Avertissement : Si vous déplacez l'alternateur sans la barre de transport, pensez que le rotor peut tomber de la carcasse. Pour déplacer l'alternateur, maintenez-le toujours dans un plan horizontal afin de réduire le risque de chute du rotor.

ENTREPOSAGE

Si l'alternateur n'est pas utilisé tout de suite, il doit être entreposé dans un local propre, sec et sans vibrations. Si des résistances de réchauffage sont montées, mettez-les en marche. S'il n'y a pas de résistances montées, utilisez un autre moyen pour prévenir la formation de condensation sur les enroulements.

Faites tourner l'arbre à la main tous les mois pour éviter la formation de méplats sur les roulements et libérer la graisse.

APRES L'ENTREPOSAGE

Après entreposage, effectuez les contrôles préliminaires prévus pour déterminer l'état des enroulements. Si les enroulements sont humides ou que l'isolation est faible, suivez l'une des procédures de séchage décrites dans la section « Révision » du présent manuel. Remplacez les roulements au bout de 12 mois d'entreposage. (Voir la section « Entretien ».)

EQUILIBRAGE DU ROTOR

L'équilibrage dynamique de l'ensemble rotor de l'alternateur a été effectué pendant la fabrication en conformité avec la norme BS 6861 partie 1 grade 2.5 pour respecter les limites vibratoires de l'alternateur conformément à la norme BS 4999 partie 142.

FREQUENCE DE VIBRATION DE L'ALTERNATEUR

Les principales fréquences de vibration produites par l'alternateur sont les suivantes :

4 pôles 1500 tr/min	25 Hz
4 pôles 1800 tr/min	30 Hz
2 pôles 3000 tr/min	50 Hz
2 pôles 3600 tr/min	60 Hz

Notez toutefois que les vibrations induites par le moteur sont complexes et que les fréquences impliquées peuvent être 1, 5, 3 ou 5 fois (voire plus) supérieures à la fréquence fondamentale des vibrations. Ces vibrations induites peuvent provoquer sur l'alternateur un niveau de vibrations plus élevé que les vibrations générées par l'alternateur lui-même. Il incombe au concepteur du groupe électrogène de s'assurer que l'alignement et la rigidité de la plaque d'assise et des fixations sont tels que les limites vibratoires de la norme BS 5000 partie 3 et ISO 8528 partie 9 ne soient pas dépassées.

Dans les applications de secours, pour lesquelles la durée de fonctionnement est limitée et une réduction de l'espérance de vie acceptée, des niveaux plus élevés que ceux prescrits par la norme BS 5000 partie 3 peuvent être tolérés, à concurrence de 18 mm/s.

EFFORT AXIAL

Pour les systèmes à transmission par courroie, alignez soigneusement le côté accouplement et la poulie afin d'éviter tout effort axial sur les roulements. Il est recommandé d'utiliser un tendeur à vis pour ajuster précisément la tension de la courroie tout en préservant l'alignement de la poulie.

Les protections de courroie et de poulie seront fournies par le constructeur du groupe.

Important : Une tension incorrecte de la courroie entraînera une usure précoce des roulements.

2/4 pôles	Effort axial		Bout d'arbre (mm)
	kgf	N	
BC16	92	900	82
BC18	173	1700	82

AGENCEMENTS DE L'ACCOUPEMENT

Nous proposons des accouplements mono- ou bipaliers, ces deux agencements pouvant être de type monobloc. Les deux types d'agencement exigent une assise horizontale et ferme.

Pour un alignement précis, les alternateurs bipaliers nécessitent une plaque d'assise importante avec des patins de montage pour le moteur et l'alternateur. La construction monobloc du moteur et de l'alternateur peut accroître la rigidité globale du groupe. Pour minimiser les effets de torsion, il est recommandé de monter un accouplement flexible, adapté à la combinaison spécifique moteur/alternateur.

La flexion des brides entre le moteur et l'alternateur pouvant provoquer des vibrations, l'alignement correct des alternateurs monopaliers est un point essentiel. Il faut prévoir une plaque d'assise importante avec des patins de montage moteur/alternateur.

Pour la conception du groupe, prévoir un moment de flexion maximal de 17 kgm à l'interface carter de volant-moteur/bride d'accouplement.

Le moment de flexion maximale de la bride du moteur doit être vérifié auprès du constructeur du moteur.

Des vibrations de torsion se produisent dans tous les systèmes à arbre entraîné par moteur et peuvent être d'une ampleur telle qu'elles provoquent des dégâts à certaines vitesses critiques. Il est donc indispensable d'étudier l'effet des vibrations de torsion sur l'arbre de l'alternateur et les accouplements.

Il incombe au constructeur du groupe électrogène de s'assurer de la compatibilité des différents appareils ; à cette fin, des plans cotés de l'arbre avec le moment d'inertie du rotor sont à la disposition des clients pour transmettre au fournisseur du moteur. Dans le cas d'alternateurs monopaliers, les détails d'accouplement sont inclus.

Attention : L'incompatibilité en matière de vibrations de torsion ou des vibrations excessives peuvent provoquer la détérioration voire la défaillance de l'alternateur ou de certaines pièces du moteur.

Accouplement des alternateurs bipaliers

Un accouplement flexible doit être monté et aligné en conformité avec les instructions du fabricant de l'accouplement.

Si une bride d'accouplement rigide est utilisée, l'alignement des faces usinées doit être contrôlé en présentant l'alternateur face au moteur. Calez au besoin les pattes de l'alternateur. Assurez-vous que les protections de la bride d'accouplement sont montées après avoir terminé l'assemblage alternateur/moteur. Les groupes à accouplement ouvert doivent avoir une protection adaptée, fournie par le constructeur du groupe.

Évitez les charges axiales sur les roulements de l'alternateur. Si de telles charges sont inévitables, demandez conseil à l'usine.

Avertissement : Une protection inappropriée et/ou un mauvais alignement de l'alternateur peut provoquer des accidents corporels et/ou endommager le matériel.

Accouplement des alternateurs monopaliers

L'alignement des alternateurs monopaliers est très important. Au besoin, calez les pattes de l'alternateur pour assurer l'alignement des surfaces usinées.

Pour les besoins du transport et de l'entreposage, l'emboîtement de positionnement de la carcasse d'alternateur et les disques d'accouplement du rotor ont reçu une couche d'antirouille. Cette couche DOIT ÊTRE enlevée avant l'accouplement au moteur.

Pour retirer cette couche, une méthode pratique consiste à nettoyer les faces de contact à l'aide d'un produit dégraissant à base de solvant organique.

Avertissement : Prenez toutes les précautions nécessaires pour éviter tout contact prolongé du produit nettoyant avec la peau.

Alignement des accouplements monopaliers 4 pôles BCI

1. Sur le moteur, contrôlez la distance entre la face du volant-moteur et la face du carter de volant-moteur. Elle doit être égale à la distance nominale à $\pm 0,5$ mm près. On s'assure ainsi de l'absence de poussée sur le palier de l'alternateur ou sur le palier du moteur.
2. Vérifiez que les boulons de fixation des disques flexibles sur le moyeu d'accouplement sont serrés et bloqués en position. Reportez-vous à la section « Caractéristiques techniques » du manuel pour les couples de serrage. (75 N·m.)
3. Retirez les capots de sortie d'air du côté accouplement de l'alternateur pour avoir accès aux boulons de l'accouplement et de la bride. Vérifiez que les interfaces de l'accouplement sont propres et sans lubrifiant.
4. Vérifiez que les disques d'accouplement sont centrés par rapport à l'emboîtement de la bride. Cet ajustement peut se faire à l'aide de coins en bois placés entre le ventilateur et la bride. Vous pouvez également suspendre le rotor au moyen d'une élingue passant par l'ouverture aménagée dans la bride.
5. Envisagez l'utilisation de goujons d'alignement pour assurer l'alignement du disque et du volant-moteur.
6. Présentez l'alternateur contre le moteur et engagez en même temps les disques d'accouplement et les emboîtements de la bride, en poussant l'alternateur vers le moteur jusqu'à ce que les disques d'accouplement se trouvent contre la face du volant-moteur et que les emboîtements de la bride soient en place.

Attention : Ne pas tirer l'alternateur vers le moteur à l'aide des boulons à travers les disques flexibles.

7. Montez les boulons de la bride et de l'accouplement en utilisant des rondelles de gros calibre entre la tête des boulons d'accouplement et le disque d'accouplement. Serrez les boulons de manière uniforme autour de l'ensemble pour assurer un alignement parfait.
8. Serrez les boulons de la bride.
9. Serrez les boulons de liaison du disque d'accouplement au volant-moteur. Reportez-vous au manuel du constructeur du moteur pour connaître les couples de serrage.
10. Retirez les dispositifs d'aide à l'alignement du rotor, l'élingue ou les coins en bois et remettez tous les capots en place.

Attention : L'alternateur risque d'être endommagé s'il est incorrectement aligné.

Avertissement : Afin d'éviter les blessures, ne pas oublier de remettre en place les capots de protection.

ALIGNEMENT DES ACCOUPLEMENTS MONOPALIERs BCA

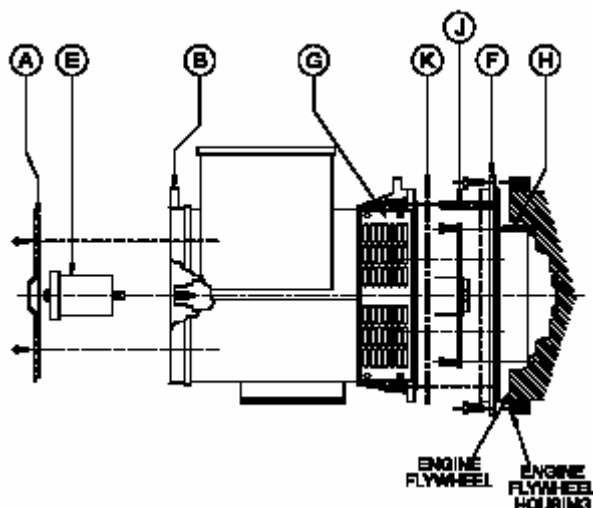
Les spécifications des alternateurs de la gamme BCA peuvent être adaptées selon la configuration volant-moteur/carter de volant-moteur.

Important : Il est impératif de commander le type d'alternateur correspondant à la configuration volant-moteur/carter envisagé.

1. Déposez le capot à ventelles (A) du flasque côté opposé à l'accouplement (B).
2. Vissez à l'arbre la barre de positionnement E (n° AF1609).
3. Retirez la barre de transport (K).
4. Déposez les grilles latérales (G).
5. Si la couronne est une pièce indépendante (indiqué par la lettre F) boulonnée au flasque côté accouplement, déposez-la de l'alternateur et montez-la sur le carter de volant-moteur.
6. Engagez deux goupilles de positionnement (H) dans les trous supérieurs du volant-moteur.
7. Engagez deux goupilles de positionnement (J) dans les trous supérieurs de l'interface carter de volant-moteur/bride d'accouplement.
8. A l'aide d'un équipement de levage approprié et de crochets ou de manilles de 0,5 t (BS 3032), soulevez l'alternateur par les pattes de levage.
9. Faites tourner le rotor jusqu'à ce que les trous supérieurs du disque d'accouplement soient dans un alignement axial parfait.
10. Poussez le rotor vers l'avant sur la moitié (soit 50 mm) de la marge permise par la barre de positionnement (E). Il peut être nécessaire de tapoter la barre (E) à l'aide d'un maillet peau pour dégager le roulement du carter.

Important : Ne poussez pas le rotor trop loin vers l'avant. En laissant le rotor appuyer sur la partie projetée de l'enroulement du stator, vous risquez d'endommager l'enroulement, notamment si un mouvement de rotation est appliqué pendant l'alignement avec les goupilles (H).

11. Tout en reprenant le poids du rotor côté accouplement, faites glisser le rotor vers l'avant jusqu'à ce que les trous du disque d'accouplement s'alignent avec les goupilles (H). La barre de positionnement (E) doit permettre un mouvement du rotor vers l'avant sur 50 mm de plus, pour un déplacement total de 100 mm. Le disque d'accouplement correctement placé contre le volant-moteur, insérez les vis de fixations et les rondelles. Retirez les goupilles (H) et insérez les deux autres vis de fixation avec leurs rondelles.
12. Poussez l'alternateur sur les guides du moteur de façon à l'aligner avec les goupilles (J) et le carter de volant-moteur (F), puis fixez solidement à l'aide des vis et des rondelles. Retirez les goupilles et remplacez-les par deux vis avec rondelles.
13. Retirez la barre de positionnement (E). Remplacez la vis de sécurité M10 (C).
14. Retirez le palan et reposez les grilles latérales (G) et le capot à ventelles (A).



Accouplement au moteur des alternateurs monopoliers 2 pôles BCA (avec volant-moteur à goupille)
 Suivez les étapes 1 à 5 de la procédure pour alternateurs 4 pôles BCA.

Fixez sur le volant-moteur deux goupilles diamétralement opposées, en laissant un diamètre parallèle suffisant pour permettre le positionnement correct de la rondelle-entretoise et des disques d'accouplement.

Positionnez la rondelle-entretoise sur les deux goupilles et plaquez-la fermement contre la face du volant-moteur.

Suivez les étapes 6 à 8 de la procédure pour alternateurs 4 pôles BCA.

Faites tourner le rotor jusqu'à ce que les deux trous du disque d'accouplement s'alignent précisément avec les goupilles du volant-moteur. Les trous supérieurs du disque d'accouplement doivent être dans un alignement axial parfait avec les goupilles (H) du volant-moteur.

Suivez les étapes 10 à 11 de la procédure pour alternateurs 4 pôles BCA.

Tout en reprenant le poids du rotor côté accouplement, faites glisser le rotor vers l'avant jusqu'à ce que les trous du disque d'accouplement s'alignent avec les goupilles (H).

Important : Les trous du disque d'accouplement doivent être parfaitement alignés avec les goupilles. Le disque d'accouplement correctement placé contre le volant-moteur, insérez les vis de fixations et les rondelles. Retirez les goupilles (H) et insérez les deux autres vis de fixation avec leurs rondelles.

Suivez les étapes 12 à 14 de la procédure pour alternateurs 4 pôles BCA.

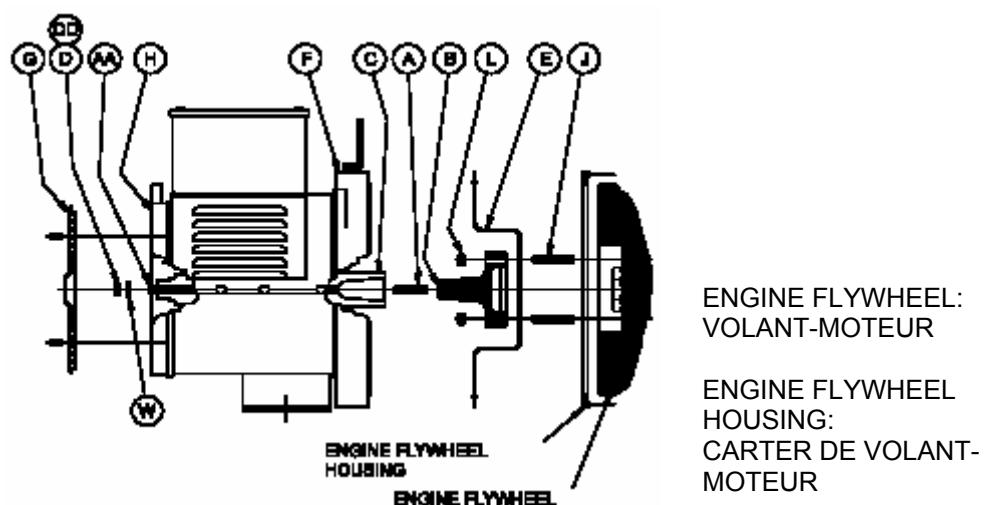
Agencements à arbre conique BCL

Cet agencement s'applique aux alternateurs de type BCL.

Comme pour les alternateurs monophasés, l'alignement doit être parfait. Au besoin, calez les pattes de l'alternateur pour assurer l'alignement des surfaces usinées.

Suivez la procédure suivante pour accoupler l'alternateur au moteur :

1. Déposez le capot à ventelles (G) du flasque côté opposé à l'accouplement (H) et l'écrou six pans M10 (D) du goujon de fixation de l'arbre (AA). Retirez la barre de transport (E) et retirez du rotor le goujon de fixation faux-arbre/arbre (A/B).
2. Vérifiez que les emboîtages, faces et logements de l'alternateur, du volant-moteur et de son carter sont exempts de toute trace de peinture ou d'huile de protection.
3. Positionnez le goujon de fixation faux-arbre/arbre (A/B) sur l'emboîtement du volant-moteur et serrez l'ensemble à l'aide de goujons (J), d'écrous six pans M12 (L) ou de boulons. Reportez-vous au manuel du moteur pour les couples de serrage.
4. L'arbre et le faux-arbre doivent être propres et exempts d'ébarbures, d'huile et de graisse. Faites glisser l'alternateur vers le moteur de sorte que le goujon de fixation (A) s'engage dans l'alésage central de l'arbre du rotor. Reportez-vous au manuel du moteur pour les couples de serrage.
5. Fixez la bride de l'alternateur (F) au carter de volant-moteur. Tapotez la bride en position avant de serrer. Reportez-vous au manuel du moteur pour les couples de serrage.
6. Fixez l'écrou Binx M10 (DD) à la partie saillante du goujon de fixation de l'arbre (AA). Couple de serrage pour l'écrou Binx M10 : 45 N·m.
7. Posez le capot à ventelles (G) sur le flasque côté opposé à l'accouplement (H).
8. Vous ne devez pas constater de vibrations excessives au moment de la montée en régime initial.



Attention : Une protection ou un alignement incorrects de l'alternateur peuvent entraîner blessures et dommages matériels.

MISE A LA TERRE

La carcasse de l'alternateur doit être raccordée par une connexion directe à la plaque d'assise du groupe électrogène. Si des supports antivibratoires sont montés entre la carcasse de l'alternateur et sa plaque d'assise, il faut shunter les supports antivibratoires à l'aide d'un conducteur de terre convenablement dimensionné (en général d'une section égale à la moitié de celle des câbles de ligne principaux).

Avertissement : Consultez les réglementations locales pour vous assurer que les exigences en termes de mise à la terre de l'installation ont été respectés. Une mise à la terre inadéquate constitue un danger de mort.

PEINTURE

Sauf accord contraire préalable, l'alternateur est livré revêtu d'une couche d'apprêt à l'eau. En général, l'intégrateur du groupe électrogène souhaite appliquer sur le groupe une couche finale de peinture aux couleurs de son entreprise.

Remarque : Dans beaucoup d'applications, la couche d'apprêt sans protection supplémentaire ne constitue pas une protection adéquate.

ETIQUETTES D'AVERTISSEMENT

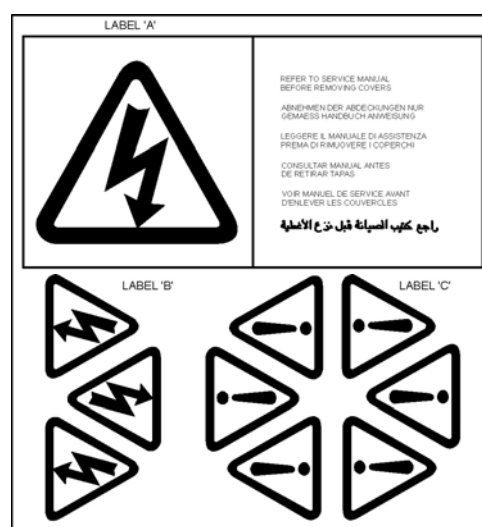
Les étiquettes d'avertissement sont livrées non collées car l'intégrateur souhaite en général peindre l'alternateur aux couleurs de son entreprise. Les étiquettes se trouvent dans une pochette fixée à l'alternateur avec le manuel.

Utilisez les étiquettes conformément aux instructions imprimées au verso.

CONTROLES PRELIMINAIRES

Avant le démarrage du groupe électrogène :

- Testez la résistance d'isolement des enroulements.
- Vérifiez que toutes les connexions sont correctes et bien serrées.
- Vérifiez que les passages d'air de l'alternateur ne présentent aucune obstructions.
- Remettez en place tous les capots.



Test de résistance d'isolement

Le régulateur AVR doit être débranché pendant ce test.

Utilisez un mégohmmètre 500 V ou un appareil similaire. Débranchez le conducteur de terre raccordé entre le neutre et la terre et mesurez la résistance d'un câble de sortie U, V ou W par rapport à la terre. La mesure de la résistance d'isolement doit être supérieure à 5 MΩ par rapport à la terre. Si la résistance d'isolement est inférieure à 5 MΩ, l'enroulement doit être séché. Reportez-vous à la section « Révision » de ce manuel.

Attention : Les enroulements ont subi un test HT en cours de fabrication et tout nouveau test HT risque de dégrader l'isolement et par conséquent de réduire la durée de vie de l'alternateur. S'il faut effectuer un test HT, pour la réception chez le client par exemple, les tests doivent s'effectuer à des niveaux de tension réduits, soit:

tension de test = 0,8 (2 × tension nominale + 1000)

SENS DE ROTATION

L'alternateur est prévu pour tourner dans le sens horaire (vu du côté accouplement de l'alternateur) mais peut tourner dans les deux sens.

ORDRE DE PHASE

L'ordre de phase de la sortie de l'alternateur est UVW quand l'alternateur tourne dans le sens horaire, vu du côté accouplement. Dans le cas contraire, le client doit redispenser les câbles de sortie pour rétablir la configuration UVW. Si l'ordre de phase doit être inversé, nous consulter pour obtenir les schémas de câblage correspondants.

TENSION ET FREQUENCE

Vérifiez que les niveaux de tension et de fréquence nécessaires à l'utilisation du groupe électrogène sont ceux indiqués sur la plaque signalétique de l'alternateur.

AJUSTEMENT DU REGULATEUR AVR

Pour effectuer des sélections ou des réglages sur le régulateur AVR, déposez le capot du régulateur AVR. A l'aide de l'outil fourni, effectuez les réglages souhaités. Le régulateur AVR est réglé en usine et donnera des performances satisfaisantes lors des premiers tests de fonctionnement. Cependant, il faudra peut-être par la suite reprendre les réglages de tension en charge et à vide. Vous trouverez des indications dans la section relative au régulateur AVR concerné.

ACCESSOIRES

Si l'alternateur est livré avec des accessoires à monter sur le tableau de commande, reportez-vous aux consignes de montage de l'accessoire particulier, figurant à la fin de ce manuel.

Régulateurs de tension automatique

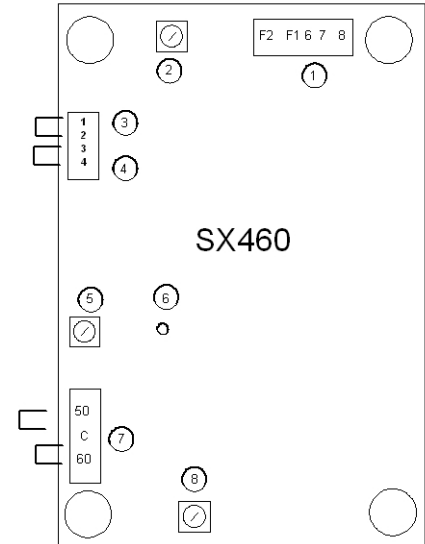
REGULATEUR AVR SX460

Vérifiez que les connexions par cavalier sur le régulateur AVR correspondent bien à l'application du groupe électrogène :

- 1) Connexions champ et détection
- 2) Réglage de la tension
- 3) Sélection du potentiomètre manuel externe
Pas de potentiomètre manuel externe
LIAISON 1-2

Utilisation d'un potentiomètre manuel externe
RETIREZ LA LIAISON 1-2 et connectez le potentiomètre entre les bornes 1 et 2.
- 4) Sélection de l'entrée de régulateur AVR
Haute tension (220 V/240 V)
ENTREE Pas de liaison

Basse tension (110 V/120 V)
ENTREE LIAISON 3-4
- 5) Réglage UFRO
- 6) Voyant UFRO
- 7) Sélection de la fréquence
Fonctionnement à 50 Hz LIAISON C-50
Fonctionnement à 60 Hz LIAISON C-60
- 8) Sélection de la fréquence



REGULATEUR AVR AS440

Bornes 8 et Z2 shuntées pour mode normal, retirer liaison pour enroulement auxiliaire

Réglage de la tension de sortie

Liaison potentiomètre manuel si non utilisé

Sélection de basse tension (110 V)

Réglage du statisme

Optimisation de la sensibilité des entrées analogiques

Réglage du seuil de protection de surexcitation

Contrôle de stabilité

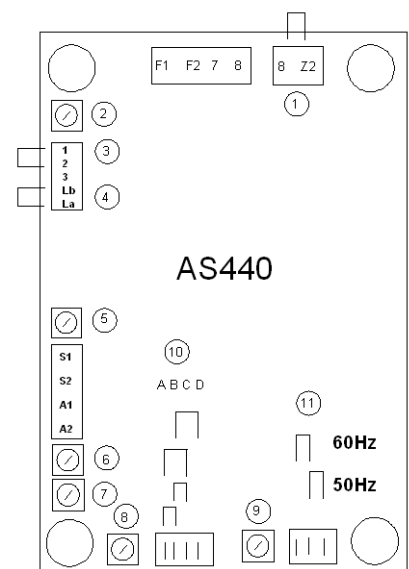
Réglage UFRO

Section stabilité

Section fréquence

Sélection de la stabilité

N°	Puissance	Réponse
B-D	< 100 kW	Lente
A-C	< 100 kW	Rapide
B-C	100-550 kW	Rapide
A-B	> 550 kW	Rapide



Système d'excitation commandé par transformateur

Ce système de commande est désigné par la mention « TRANSF » en regard du type de régulateur AVR sur la plaque signalétique.

La commande d'excitation est réglée en usine en fonction de la tension spécifiée sur la plaque signalétique et ne requiert aucun ajustement.

Test du groupe générateur

Avertissement : Pendant les tests, il peut être nécessaire de retirer les capots pour effectuer les réglages, de sorte que les bornes ou les composants sous tension se retrouvent exposés. Seul le personnel qualifié pour assurer la maintenance électrique doit effectuer les essais ou les réglages.

Appareils de mesure/câblage pour les tests

Raccordez tout le câblage d'instrument nécessaire aux tests initiaux à l'aide de connecteurs fixes ou de pinces-ressorts.

Pour les essais, vous aurez besoin au minimum des instruments suivants : voltmètre phase-phase ou phase-neutre, fréquencemètre, appareil de mesure du courant de charge et wattmètre. Si une charge réactive est utilisée, il est souhaitable d'avoir un indicateur de facteur de puissance.

Important : Lors de la pose des câbles d'alimentation électrique pour les besoins des essais de charge, vérifiez que la tension nominale du câble est au moins égale à la tension nominale de l'alternateur. L'extrémité du câble de puissance doit être placée au-dessus de l'extrémité du câble d'enroulement et serrée à l'aide de l'écrou fourni.

Attention : Vérifiez que toutes les extrémités des câbles internes et externes sont correctement raccordées et installez sur les boîtes à bornes les panneaux et protections nécessaires. Des câbles mal raccordés ou des panneaux mal installés pourraient provoquer des blessures ou des dommages matériels.

DEMARRAGE INITIAL

Avertissement : Pendant les tests, il peut être nécessaire de retirer les capots pour effectuer les réglages, de sorte que les bornes ou les composants sous tension se retrouvent exposés. Seul le personnel qualifié pour assurer la maintenance électrique doit effectuer les essais ou les réglages. Une fois tous les réglages effectués, remettez en place tous les panneaux d'accès.

A l'achèvement de l'assemblage du groupe générateur et avant de mettre celui-ci en marche, vérifiez que toutes les procédures préliminaires spécifiées par le constructeur du moteur ont été réalisées et que l'ajustement du régulateur de vitesse du moteur est tel que l'alternateur ne pourra pas être soumis à des vitesses dépassant 125 % de la vitesse nominale.

Important : Soumettre l'alternateur à une survitesse pendant le réglage initial du régulateur de vitesse peut provoquer la détérioration des pièces tournantes de l'alternateur.

Vous devez également retirer le panneau d'accès au régulateur AVR et tourner à fond dans le sens antihoraire le potentiomètre VOLTS. Démarrez le groupe électrogène et faites-le fonctionner à vide à la fréquence nominale. Tournez lentement le potentiomètre de réglage VOLTS dans le sens horaire jusqu'à ce que la tension nominale soit atteinte. Reportez-vous aux figures 1, 2 et 3 pour localiser le potentiomètre.

Important : Ne dépassez pas la tension nominale de l'alternateur indiquée sur la plaque signalétique de l'alternateur.

Le potentiomètre de réglage STABILITY (indiqué sur les figures 1, 2 et 3) est préréglé sur la position intermédiaire. Si la sélection de stabilité est correctement réglée, aucun autre ajustement ne devrait être nécessaire. Si toutefois un nouveau réglage était nécessaire (notamment en cas d'oscillation du voltmètre), procédez comme suit :

Mettez en marche le groupe électrogène à vide et vérifiez que la vitesse est correcte et stable.

Tournez le potentiomètre de réglage STABILITY dans le sens horaire puis tournez-le lentement dans le sens antihoraire jusqu'à ce que la tension alternateur commence à devenir instable. Pour obtenir le réglage correct, tournez légèrement dans le sens des aiguilles d'une montre à partir de cette position (autrement dit quand la tension de machine est stable mais proche de la région instable).

Essais en charge

Avertissement : Pendant les tests, il peut être nécessaire de retirer les capots pour effectuer les réglages, de sorte que les bornes ou les composants sous tension se retrouvent exposés. Seul le personnel qualifié pour assurer la maintenance électrique doit effectuer les essais ou les réglages. Une fois tous les réglages effectués, remettez en place tous les panneaux d'accès.

Alternateurs commandés par régulateur AVR – Réglages du régulateur

Une fois les commandes VOLTS et STABILITY réglées lors du démarrage initial, la commande UFRO du régulateur AVR ne nécessite normalement aucun ajustement.

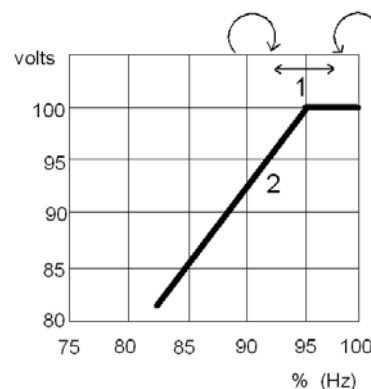
Si toutefois une mauvaise régulation de tension en charge devait être constatée, reportez-vous au paragraphe suivant et a) vérifiez que les symptômes observés indiquent qu'un réglage est nécessaire ; b) effectuez le réglage requis.

UFRO (minimum de fréquence)

Le régulateur de tension AVR intègre un circuit de protection contre les sous-vitesses qui donne la caractéristique tension/vitesse (Hz) indiquée ci-dessous. Le potentiomètre de réglage UFRO permet de régler le point de déclenchement.

Les symptômes d'un mauvais réglage sont les suivants : a) le voyant adjacent au potentiomètre de réglage UFRO s'allume en permanence lorsque l'alternateur est en charge ; b) la tension en charge est mal régulée, c'est-à-dire que l'alternateur fonctionne sur la partie en pente de la caractéristique.

Lorsque vous tournez le potentiomètre dans le sens horaire, la valeur de la fréquence (vitesse) du point de déclenchement diminue et le témoin s'éteint. Pour un réglage optimal, le témoin doit s'allumer quand la fréquence passe juste au-dessous de la fréquence nominale, soit 47 Hz sur un alternateur 50 Hz ou 57 Hz sur un alternateur 60 Hz.



- 1) Point de déclenchement
- 2) Pente type

Alternateurs commandés par transformateur – Réglages du transformateur

Aucun ajustement n'est normalement nécessaire. Si toutefois la tension à vide et/ou en charge devait chuter en dessous d'un seuil acceptable, procédez comme suit pour ajuster l'entrefer du transformateur.

Arrêtez l'alternateur. Déposez le couvercle du transformateur. (Ce couvercle est normalement situé à gauche de la boîte à bornes, vue du côté opposé à l'accouplement.)

Desserrez les trois boulons de fixation situés sur la partie supérieure du transformateur ainsi que les deux boulons maintenant l'équerre sur la plaque d'assise.

Démarrez le groupe avec un voltmètre connecté sur les bornes de sortie principales.

Ajustez l'entrefer entre la tôle supérieure et les branches du transformateur jusqu'à obtenir la tension à vide souhaitée. Serrez légèrement les trois boulons de fixation. Activez puis désactivez successivement la

charge deux ou trois fois. Chaque application de charge doit normalement augmenter légèrement le réglage de tension. Désactivez la charge et revérifiez la tension hors charge.

Ajustez de nouveau l'entrefer si nécessaire puis resserrez à fond les boulons de fixation.

Remplacez le panneau d'accès.

Avertissement : Il est impératif de remonter correctement le panneau d'accès, sous peine d'exposer l'opérateur à des blessures graves, voire mortelles.

ACCESSOIRES

Des accessoires de commande peuvent être montés en option dans la boîte à bornes de l'alternateur. Si le montage est effectué en usine, les schémas de câblage à la fin de ce manuel indiquent les raccordements à effectuer. Lorsque les options sont livrées séparément, les consignes de montage sont fournies avec l'accessoire.

Les accessoires disponibles sont un transformateur de courant de statisme pour le fonctionnement en parallèle (pour les alternateurs avec régulateur AVR AS440) et un potentiomètre manuel de réglage de tension à distance. Ce dernier accessoire est disponible pour tous les types de régulateur AVR mais n'est pas installé sur l'alternateur.

Remarque : Aucun des accessoires mentionnés ne peut être installé sur un alternateur commandé par transformateur.

Réglage de tension à distance (tous régulateurs AVR)

Un potentiomètre de réglage de tension à distance peut être installé sur le tableau de commande.

Retirez la liaison 1-2 sur le régulateur et connectez le potentiomètre aux bornes 1 et 2.

Fonctionnement en parallèle

La compréhension des notes qui suivent sur le fonctionnement en parallèle est utile avant de tenter de monter ou de régler le kit de statisme. Pour le fonctionnement en parallèle avec d'autres alternateurs ou avec le secteur, vous devez vous assurer que l'ordre des phases de l'alternateur entrant correspond à celui du jeu de barres et que toutes les conditions suivantes sont remplies avant de refermer le disjoncteur de l'alternateur entrant sur le jeu de barres (ou l'alternateur opérationnel).

- Les fréquences doivent correspondre dans des limites très étroites.
- Les tensions doivent correspondre dans des limites très étroites.
- Le déphasage des tensions doit correspondre dans des limites très étroites.

Diverses techniques, allant de simples lampes de synchronisation à des synchro-coupleurs entièrement automatisés, permettent de s'assurer que ces conditions sont remplies.

Important : Le non-respect des conditions 1, 2 et 3 ci-dessus lors de la fermeture du disjoncteur provoquerait des sollicitations mécaniques et électriques de nature à endommager l'équipement.

Une fois le couplage en parallèle effectué, vous devez vous munir au minimum des instruments de mesure suivants, pour chaque alternateur : voltmètre, ampèremètre, wattmètre (pour mesurer la puissance totale pour chaque alternateur) et fréquencemètre. Ces instruments serviront à ajuster les réglages du moteur et de l'alternateur de façon à répartir la puissance active kW par rapport aux valeurs nominales du moteur et la puissance réactive kVAr par rapport aux valeurs nominales de l'alternateur.

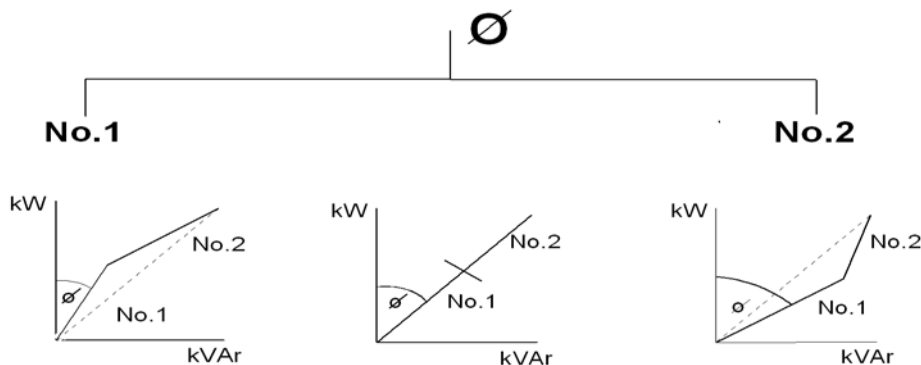
Points importants à prendre en compte :

- La puissance kW est déduite du moteur et les caractéristiques du régulateur de vitesse déterminent le partage kW entre les groupes.
- La puissance kVAr est déduite de l'alternateur et les caractéristiques de commande de l'excitation déterminent la répartition des kVAr. Pour le réglage des commandes du régulateur de vitesse, il faut se référer aux consignes du constructeur du groupe électrogène.

Statisme de tension

La méthode la plus courante pour la répartition des kVAr consiste à créer une caractéristique de tension de l'alternateur qui décroît avec la diminution du facteur de puissance (augmentation de kVAr). On utilise à cet effet un transformateur de courant qui fournit un signal dépendant du déphasage de courant (autrement dit du facteur de puissance) au régulateur AVR. Le transformateur de courant comporte une résistance de charge montée sur la carte du régulateur de tension AVR, un pourcentage de la tension aux bornes de cette résistance venant s'ajouter dans le circuit du régulateur de tension AVR. L'augmentation du statisme s'obtient en tournant le potentiomètre de réglage DROOP dans le sens horaire.

Les schémas ci-dessous indiquent l'effet du statisme dans un système simple à deux alternateurs :



En général, un statisme de 5 %, l'alternateur débitant son courant nominal, sous un facteur de puissance zéro, suffit à assurer la répartition des kVAr.

Si le kit de statisme a été fourni avec l'alternateur, il aura été testé pour vérifier la polarité du TC et réglé à un niveau de statisme nominal. Le niveau final du statisme sera réglé pendant la phase de mise en service du groupe électrogène.

Suivez la procédure ci-dessous si nécessaire.

Procédure de réglage

En fonction de la charge disponible, les valeurs de réglages suivantes doivent être utilisées – toutes ces valeurs sont basées sur un niveau de courant nominal.

- CHARGE 0,8 FP (au courant à pleine charge) : REGLEZ LE STATISME A 3 %
- CHARGE 0 FP (au courant à pleine charge) : REGLEZ LE STATISME A 5 %

Régler le statisme avec une charge à un facteur de puissance faible est le plus précis.

Faites fonctionner chaque alternateur en iloté à la fréquence nominale ou à la fréquence nominale +4 % en fonction du type de régulateur de vitesse et de la tension nominale. Appliquez la charge disponible au courant nominal de l'alternateur. Ajustez le réglage du statisme DROOP pour obtenir un statisme en conformité avec le tableau ci-dessus. Une rotation dans le sens horaire augmente le statisme.

Reportez-vous aux figures 2 et 3 pour localiser le potentiomètre. Vérifiez et ajustez si nécessaire la tension au niveau de la valeur hors charge.

Remarque 1 : L'inversion de la polarité du TC augmente la tension de l'alternateur avec la charge. Les polarités S1-S2 illustrées sur les schémas de câblage sont correctes pour une rotation dans le sens horaire de l'alternateur, vue du côté entraînement. Une rotation inverse nécessite l'inversion de S1-S2.

Remarque 2 : L'aspect le plus important est de régler tous les alternateurs à la même valeur. La précision du statisme est moins critique.

Remarque 3 : Un alternateur équipé d'un circuit de statisme fonctionnant en iloté à la charge nominale et au facteur de puissance 0,8 sera incapable de maintenir la précision de régulation habituelle. L'utilisation d'un interrupteur pour court-circuiter les bornes S1-S2 permet de restaurer la régulation pour un fonctionnement en mode alternateur seul.

Important : Une PANNE DE CARBURANT dans un moteur peut modifier le fonctionnement de l'alternateur en moteur et par conséquent un risque d'endommager les enroulements de l'alternateur est possible. Il faut monter des relais de retour de puissance pour déclencher le disjoncteur principal.

La **PERTE D'EXCITATION** de l'alternateur peut provoquer de fortes oscillations de courant et par conséquent endommager les enroulements de l'alternateur. Il faut monter un dispositif de détection de perte d'excitation pour déclencher le disjoncteur principal.

Installation sur site

GENERALITES

L'ampleur de l'installation in situ dépendra de la configuration du groupe électrogène ; par exemple, si l'alternateur est monté dans un groupe capoté avec une armoire de distribution et un disjoncteur intégrés, l'installation in situ sera limitée aux raccordements de puissance du site aux bornes de sortie du groupe électrogène. Dans ce cas, il faut consulter le manuel du constructeur du groupe électrogène et toutes les réglementations locales appropriées.

Si l'alternateur doit être installé dans un groupe sans armoire de distribution ni disjoncteur, les points suivants concernant le raccordement à l'alternateur doivent être indiqués.

PRESSE-ETOUPE

La boîte à bornes se trouve normalement agencée de telle sorte que le panneau latéral de droite (vu du côté opposé à l'accouplement) permette le passage des câbles. Le panneau latéral est amovible pour permettre le perçage ou le perforage nécessaire à l'adaptation des presse-étoupe. Dans le cas où les câbles devraient passer par la partie gauche l'alternateur (vu du côté opposé à l'accouplement), les panneaux droit et gauche peuvent permuter. Le câble de raccordement au régulateur AVR est assez long pour permettre cette opération.

Les câbles entrants doivent être soutenus soit au-dessous soit au-dessus du niveau de la boîte à bornes, à une distance de l'axe du groupe électrogène suffisante pour éviter un rayon de courbure trop prononcé au point de pénétration dans le panneau de la boîte à bornes et permettre le mouvement du groupe électrogène sur ses supports antivibratoires sans sollicitations excessives sur le câble.

Avant d'effectuer les raccordements définitifs, testez la résistance d'isolement des enroulements. Le régulateur AVR doit être débranché pendant ce test.

Utilisez un mégohmmètre 500 V ou un appareil similaire. Si la résistance d'isolement est inférieure à 5 MΩ, les enroulements doivent être séchés suivant la procédure décrite dans la section « Révision et maintenance ».

Lorsque vous effectuez les raccordements aux bornes, l'extrémité du câble de puissance doit être placée au-dessus de l'extrémité du câble d'enroulement et serrée à l'aide de l'écrou fourni.

Important : Pour éviter la pénétration de copeaux dans les composants électriques de la boîte à bornes, il faut retirer les panneaux pour effectuer leur perçage.

MISE A LA TERRE

Le neutre de l'alternateur n'est pas relié à la carcasse de l'alternateur au départ de l'usine. Une borne de terre est prévue à l'intérieur de la boîte à bornes à côté des bornes principales. Si l'équipement doit fonctionner avec le neutre mis à la terre, il faut raccorder un conducteur de neutre convenablement dimensionné (en général de section équivalente à la moitié de celle d'un conducteur de ligne) entre le neutre et la borne de terre à l'intérieur de la boîte à bornes. La patte de l'alternateur présente un trou qui peut être taraudé pour servir de point de mise à la terre supplémentaire. La patte devrait déjà avoir été reliée à la plaque d'assise du groupe électrogène par le constructeur du groupe électrogène ; il reste à la raccorder au système de terre du site.

Avertissement : Vous devez vous référer aux réglementations électriques locales ou aux règles de sécurité et respecter les procédures de raccordement de terre appropriées.

Protection

C'est à l'utilisateur final et à ses sous-traitants qu'il incombe d'assurer que la protection générale du système répond aux exigences de tous les organismes locaux compétents en matière d'électricité ou des règles de sécurité applicables au site.

Pour permettre au concepteur du système de parvenir à la protection ou à la sélectivité nécessaires, des courbes de courant de défaut sont disponibles sur demande auprès du fabricant, de même que les valeurs de réactance de l'alternateur, pour permettre les calculs de courant de défaut.

Avertissement : Une installation incorrecte ou des systèmes de protection incorrects peuvent provoquer des dommages corporels ou matériels. Les installateurs doivent avoir la qualification nécessaire à l'exécution des travaux d'installation électrique.

MISE EN SERVICE

Vérifiez que tout le câblage externe est correct et que tous les contrôles préliminaires prescrits par le constructeur du groupe électrogène ont été effectués avant de mettre en marche le groupe électrogène. Les réglages du régulateur AVR de l'alternateur auront été ajustés pendant les tests du constructeur du groupe électrogène et ne doivent généralement pas faire l'objet d'un nouvel ajustement. Si des réglages doivent être effectués sur site, reportez-vous à la section 4 pour le régulateur AVR et à la section 6 pour le fonctionnement en parallèle.

En cas de mauvais fonctionnement pendant la mise en service, reportez-vous à la section « Dépannage » du Manuel de maintenance.

Révision et maintenance

ENTRETIEN ET MAINTENANCE

Avertissement : Les procédures de maintenance, de réparation et de dépannage comportent des risques de blessures graves, voire mortelles. Seul le personnel ayant la qualification nécessaire à l'exécution des opérations de maintenance électrique et mécanique est autorisé à exécuter ces procédures. Avant d'entreprendre une procédure de réparation, de révision ou de maintenance, vérifiez que les circuits de démarrage du moteur sont désactivés. Débranchez l'alimentation des résistances de réchauffage.

ETAT DES ENROULEMENTS (VALEURS INDICATIVES DE RESISTANCE D'ISOLEMENT (IR))

Les paragraphes qui suivent présentent des informations générales sur les valeurs IR et donnent les valeurs IR indicatives généralement rencontrées sur les alternateurs, depuis leur état neuf jusqu'au point de remise à neuf.

Machines neuves

La résistance d'isolement de l'alternateur, ainsi que de nombreux autres facteurs critiques, aura fait l'objet de mesures lors de la fabrication de l'alternateur. L'alternateur aura été transporté dans un emballage adapté à la méthode de livraison à l'usine du metteur en groupe. Le metteur en groupe doit entreposer l'alternateur dans un endroit approprié, protégé des conditions environnementales (ou autres) hostiles.

Cependant, il est impossible d'assurer de manière absolue que l'alternateur arrivera sur la ligne de production du groupe électrogène avec des valeurs IR identiques aux niveaux des essais en usine, à savoir au-dessus de 100 MΩ.

Dans les locaux du metteur en groupe

L'alternateur doit avoir été transporté et entreposé de telle manière qu'il sera livré à la zone d'assemblage dans un état propre et sec. Si l'alternateur est entreposé dans les conditions appropriées, sa résistance d'isolement est de l'ordre de 25 MΩ.

Si la valeur de résistance d'isolement (IR) de l'alternateur neuf ou non utilisé tombe au-dessous de 5 MΩ, il faut effectuer un séchage en appliquant l'une des méthodes décrites ci-dessous avant d'expédier la machine sur le site du client final. Il faudra s'assurer que les conditions d'entreposage sur site sont correctes.

Alternateurs en service

On sait qu'un alternateur fonctionnera de façon satisfaisante avec une valeur IR de seulement 1,0 MΩ. Cependant, une valeur aussi faible avec un alternateur relativement neuf, laisse supposer que ce dernier a fonctionné ou a été entreposé dans de mauvaises conditions.

Si une diminution temporaire de cette valeur IR est constatée, l'application de l'une des procédures de séchage ci-après permettra de revenir aux valeurs prévues.

Evaluation de l'état des enroulements

Attention : Le régulateur de tension AVR doit être débranché au cours de cet essai et les câbles des capteurs de température (RTD) mis à la terre.

Attention : Les enroulements ont subi un test HT en cours de fabrication et tout nouveau test HT risque de dégrader l'isolement et par conséquent de réduire la durée de vie de l'alternateur. S'il faut effectuer un test HT, pour la réception chez le client par exemple, les tests doivent s'effectuer à des niveaux de tension réduits, soit:

tension de test = 0,8 (2 × tension nominale + 1000)

Pour évaluer l'état des enroulements, on mesure la résistance d'isolement [IR] entre phases et entre phases et le neutre.

La mesure de l'isolement des enroulements doit s'effectuer dans les cas suivants :

- Dans le cadre du plan d'entretien régulier.
- Après de longues périodes d'arrêt.
- Lorsque l'on suspecte une isolation faible, par exemple si les enroulements sont humides.

Il faut faire particulièrement attention en cas de mesures effectuées sur des enroulements très humides ou très sales. La mesure initiale de la résistance d'isolement [IR] doit être réalisée à l'aide d'un appareil de type mégohmmètre basse tension (500 V). Si l'appareil est à commande manuelle, la poignée doit d'abord être tournée lentement de manière à ne pas appliquer la tension d'essai maximale. Si de faibles valeurs sont suspectées ou immédiatement indiquées sur l'appareil, poursuivez uniquement le test sur la durée nécessaire à l'évaluation rapide de la situation.

N'effectuez jamais de tests au mégohmmètre (ou tout autre test haute tension) à la tension maximale tant que les enroulements n'ont pas été complètement séchés et nettoyés, si nécessaire.

PROCEDURE DE TEST DE L'ISOLEMENT

1. Débranchez tous les composants électroniques, le régulateur de tension AVR, l'équipement de protection électronique, etc. Mettez à la terre les capteurs de température RTD (si installés).
2. Mettez hors circuit les diodes du pont de diodes tournantes. Ne perdez pas de vue que les éléments raccordés au système testé pourraient provoquer des lectures erronées ou être endommagés par la tension d'essai.
3. Effectuez le test d'isolement en conformité avec la notice d'emploi de l'appareil d'essai.
4. La valeur de résistance d'isolement mesurée pour tous les enroulements par rapport à la terre et entre phases doit être comparée aux valeurs indicatives données plus haut pour les divers stades de la « vie » d'un alternateur. La valeur minimale acceptable est de 1,0 MΩ sur un mégohmmètre 500 V.

Si l'isolement trop faible des enroulements se confirme, il faut sécher les enroulements à l'aide d'une des méthodes décrites ci-dessous.

METHODES DE SECHAGE DES ALTERNATEURS

Marche à froid

Si un alternateur n'ayant pas fonctionné pendant quelque temps a été entreposé dans des conditions humides mais qu'il soit par ailleurs en bon état, une procédure de séchage simple peut suffire. Il est possible que le simple fonctionnement du groupe électrogène sans excitation – bornes K1-K2 du régulateur de tension AVR en circuit ouvert – pendant environ 10 minutes suffise à sécher la surface des enroulements et à faire passer la valeur IR au-dessus de 1,0 MΩ, permettant ainsi à la machine d'être mise en service.

Séchage par soufflage d'air

Enlevez les capots recouvrant toutes les ouvertures pour permettre à l'air chargé d'humidité de s'évacuer. Pendant le séchage, l'air doit pouvoir circuler librement à travers l'alternateur de manière à entraîner avec lui l'humidité.

Dirigez de l'air chaud provenant de deux radiateurs soufflants électriques d'environ 1-3 kW dans les ouvertures d'entrée d'air de l'alternateur. Veillez à ce que la source de chaleur soit à une distance d'au moins 300 mm des enroulements pour éviter la surchauffe et la détérioration de l'isolement.

Envoyez l'air chaud et relevez la valeur d'isolement toutes les demi-heures. Le processus est achevé quand les paramètres traités à la section « Courbe de séchage type » sont atteints.

Enlevez les résistances de réchauffage, remettez tous les capots en place et effectuez une nouvelle mise en service au besoin.

Si le groupe ne doit pas fonctionner dans l'immédiat, vérifiez que les résistances de réchauffage sont mises en service et refaites un test avant la mise en marche.

Méthode en court-circuit

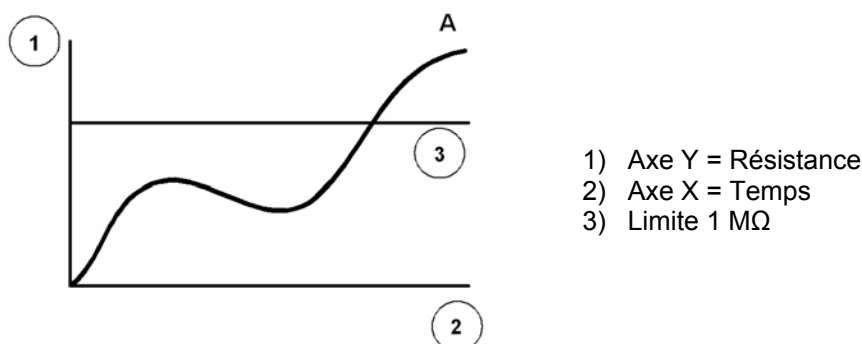
Avertissement : Cette méthode doit être exclusivement exécutée par un technicien compétent, parfaitement au courant des procédures de fonctionnement sûres à l'intérieur et autour des groupes électrogènes de ce type. Assurez-vous que l'on peut travailler en toute sécurité sur l'alternateur, déclenchez toutes les procédures de sécurité mécaniques et électriques se rapportant au groupe électrogène et au site.

Attention : Une intensité de courant supérieure au courant nominal de l'alternateur endommagera les enroulements.

1. Boulonnez une barre de court-circuitage adéquate aux bornes principales de l'alternateur. La barre doit être dimensionnée pour supporter le courant nominal de l'alternateur.
2. Débranchez les câbles des bornes « X » et « XX » du régulateur de tension AVR.
3. Raccordez une alimentation c.c. variable aux câbles d'excitation « X » (positif) et « XX » (négatif). L'alimentation c.c. doit pouvoir fournir une intensité de courant allant jusqu'à 2,0 A à 0-24 V.
4. Placez un ampèremètre c.a. adapté pour mesurer le courant de court-circuit.
5. Réglez la tension de l'alimentation c.c. à zéro et mettez le groupe électrogène en marche. Augmentez lentement la tension c.c. pour faire passer du courant dans l'enroulement d'excitation. L'augmentation du courant d'excitation entraînera l'augmentation du courant de court-circuit stator. Ce courant de court-circuit stator doit être surveillé et ne doit jamais dépasser 80 % du courant de sortie nominal de l'alternateur.
6. Toutes les 30 minutes :
Arrêtez l'alternateur et coupez l'alimentation d'excitation séparée, mesurez et consignez les valeurs IR de l'enroulement de stator et tracez une courbe. La courbe résultante doit être comparée à la courbe de forme classique. Cette méthode de séchage est terminée quand les paramètres indiqués à la section « Courbe de séchage type » sont atteints.
7. Une fois que la résistance d'isolement a atteint un niveau acceptable – valeur minimale de 1,0 MΩ – l'alimentation c.c. peut être débranchée et les câbles d'excitation « X » et « XX » rebranchés sur leurs bornes au niveau du régulateur de tension AVR.
8. Remontez le groupe électrogène, remettez tous les capots en place et effectuez une nouvelle mise en service au besoin.
9. Si le groupe ne doit pas fonctionner dans l'immédiat, vérifiez que les résistances de réchauffage sont mises en service et refaites un test de l'alternateur avant de le mettre en marche.

COURBE DE SECHAGE TYPE

Quelle que soit la méthode utilisée pour sécher l'alternateur, la résistance doit être mesurée toutes les demi-heures et une courbe semblable à la suivante tracée :



Le graphique illustre la courbe type d'un alternateur qui a absorbé une quantité considérable d'humidité. La courbe indique une hausse temporaire de la résistance puis une chute et suivie d'une élévation progressive jusqu'à un état permanent. Le point A, l'état permanent, doit être supérieur à 1,0 MΩ (si les enroulements ne sont que légèrement humides, la partie de la courbe en pointillés peut ne pas apparaître).

A titre indicatif, prévoyez une durée type d'environ 3 heures pour atteindre le point A.

Le séchage doit se poursuivre au-delà du point A pendant au moins une heure.

Il faut noter que les valeurs de la résistance d'isolement peuvent diminuer considérablement avec l'augmentation de la température des enroulements. Les valeurs de la résistance d'isolement ne peuvent donc être évaluées que lorsque les enroulements sont à une température d'environ 20 °C.

Si la valeur IR reste au-dessous de 1,0 MΩ, même après avoir exécuté correctement l'une des méthodes de séchage ci-dessus, il faut effectuer un test d'indice de polarisation [PI].

Si la valeur minimale de 1,0 MΩ ne peut pas être atteinte pour tous les composants, il faudra procéder à un rebobinage ou à une remise en état de l'alternateur.

Attention : L'alternateur ne doit pas être mis en service tant que les valeurs minimales ne sont pas atteintes.

Après le séchage, il faut contrôler de nouveau les résistances d'isolement pour vérifier qu'elles sont supérieures aux valeurs minimales indiquées ci-dessus. Lors du nouveau test, il est recommandé de tester la résistance d'isolement du stator principal comme suit :

Séparez les câbles de neutre

Mettez les phases V et W à la terre et mesurez la résistance de la phase U par rapport à la terre.

Mettez les phases U et W à la terre et mesurez la résistance de la phase V par rapport à la terre.

Mettez les phases U et V à la terre et mesurez la résistance de la phase W par rapport à la terre.

Attention : L'alternateur ne doit pas être mis en marche si la valeur d'isolement minimale de 1,0 MΩ n'est pas obtenue.

FILTRES A AIR

Les filtres à air destinés à l'élimination des particules en suspension dans l'air (poussières) sont proposés en option. Les éléments filtrants n'éliminent pas l'eau et il faut donc éviter qu'ils ne deviennent humides.

La périodicité d'entretien du filtre dépend de la sévérité des conditions ambiantes. L'inspection régulière des éléments est nécessaire pour savoir quand nettoyer le filtre.

Attention : Ne chargez pas les filtres en huile.

Avertissement : Lors de la dépose des éléments filtrants, des composants SOUS TENSION se trouvent exposés. Ne déposez jamais les éléments filtrants sans avoir préalablement mis l'alternateur hors service.

Procédure de nettoyage du filtre à air

1. Retirez les éléments filtrants de leur cadre en veillant à ne pas les endommager.
2. Retournez le côté sale du filtre vers le bas et secouez-le pour faire tomber les particules de poussière. Pour éliminer les particules qui restent collées, vous pouvez utiliser un jet d'air basse pression, appliqué dans le sens inverse de la circulation de l'air, pour expulser ces particules. Utilisez au besoin une brosse souple pour éliminer les particules de poussière restantes.
3. Nettoyez les joints d'étanchéité et la partie environnante.
4. Inspectez à l'œil nu l'état des éléments filtrants et des joints d'étanchéité, remplacez les au besoin.
5. Assurez-vous que les éléments filtrants sont secs avant de les remettre en service.
6. Remettez délicatement en place les éléments filtrants.

MAINTENANCE

Dépannage

Important : Avant d'entreprendre une procédure de dépannage quelconque, vérifiez tout le câblage pour s'assurer que les connexions ne sont ni coupées ni desserrées. Trois systèmes d'excitation peuvent équiper les alternateurs dont il est question dans ce manuel. Chaque système est identifié par le dernier chiffre désignant la taille de carcasse de l'alternateur. Vérifiez le numéro inscrit sur la plaque signalétique puis reportez-vous au paragraphe correspondant :

Tous types de régulateur AVR – Dépannage

Pas de montée en tension au démarrage du groupe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contrôlez la vitesse. 2. Contrôlez la tension résiduelle. 3. Suivez la procédure d'essai en excitation séparée pour contrôler l'alternateur.
Tension instable, à vide comme en charge	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contrôlez la stabilité de la vitesse. 2. Vérifiez le réglage de stabilité.
Tension élevée, à vide comme en charge	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contrôlez la vitesse. 2. Vérifiez le facteur de puissance et assurez-vous que la charge de l'alternateur n'est pas capacitive.
Tension réduite à vide	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contrôlez la vitesse. 2. Vérifiez la liaison 1-2 et assurez-vous de la continuité des raccordements du potentiomètre manuel externe.
Tension réduite en charge	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contrôlez la vitesse. 2. Vérifiez le réglage UFRO. 3. Suivez la procédure d'essai en excitation séparée pour contrôler l'alternateur et le régulateur de tension AVR.

Commande par transformateur – Dépannage

Pas de montée en tension au démarrage du groupe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contrôlez les redresseurs du transformateur. 2. Vérifiez que l'enroulement secondaire de transformateur n'est pas en circuit ouvert.
Basse tension	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contrôlez la vitesse. 2. Contrôlez l'entrefer du transformateur.
Haute tension	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contrôlez la vitesse. 2. Contrôlez l'entrefer du transformateur. 3. Vérifiez que l'enroulement secondaire du transformateur ne présente aucune spire en court-circuit.
Chute excessive de la tension en charge	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contrôlez la chute de vitesse en charge. 2. Contrôlez les redresseurs du transformateur. Contrôlez l'entrefer du transformateur.

Contrôle de la tension résiduelle (amorçage sur site)

Cette procédure s'applique à tous les alternateurs commandés par régulateur AVR. Après avoir mis le groupe électrogène à l'arrêt, déposez le panneau d'accès et les câbles F1 et F2 du régulateur AVR.

Démarrez le groupe et mesurez la tension aux bornes 7-8 sur le régulateur AVR. Un minimum de 5 V est requis sur chaque borne. Si la tension tombe en dessous de 5 V, arrêtez le groupe et suivez la procédure d'**amorçage sur site** ci-dessous. Remettez les câbles F1 et F2 sur les bornes du régulateur AVR. Munissez-vous d'une batterie c.c. 12 V. Branchez un câble entre la borne négative de la batterie et la borne F2 du régulateur, puis effectuez le raccordement de la borne positive de la batterie à la borne F1 via une diode.

Important : Il est impératif d'utiliser une diode comme indiqué ci-dessous, sous peine d'endommager le régulateur.

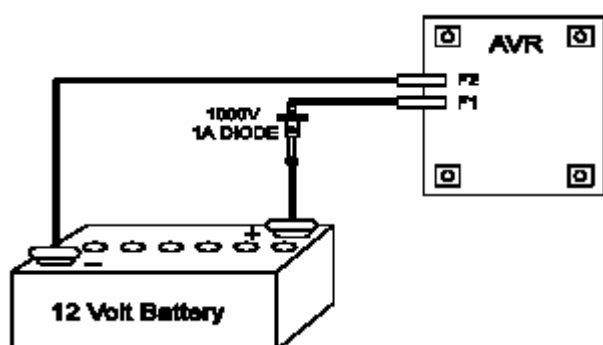


Fig. 5

Important : Si la batterie du groupe est utilisée pour l'amorçage de l'alternateur sur site, vous devez déconnecter de la terre le neutre du stator principal de l'alternateur.

Redémarrez le groupe et relevez la tension de sortie au niveau du stator principal, laquelle doit être équivalente à la tension nominale. Vous pouvez également relever la tension aux bornes 7 et 8 du régulateur AVR, laquelle doit être comprise entre 170 et 250 V.

Arrêtez le groupe et débranchez la batterie des bornes F1 et F2. Redémarrez le groupe. L'alternateur devrait maintenant fonctionner normalement. Si aucune montée de tension n'est obtenue, il s'agit probablement d'une défaillance dans les circuits soit de l'alternateur soit du régulateur. Suivez la procédure d'essai en excitation séparée pour tester les enroulements de l'alternateur, les diodes tournantes et le régulateur. Reportez-vous au paragraphe 7.5.

Essai en excitation séparée

Procédez comme suit pour contrôler les enroulements de l'alternateur, le pont de diodes et le régulateur AVR.

Après avoir mis le groupe électrogène à l'arrêt, déposez le panneau d'accès et les câbles F1 et F2 du régulateur AVR. Sur les alternateurs commandés par transformateur, déposez le couvercle de la boîte à bornes et retirez les câbles F1 et F2 du pont redresseur de commande.

Raccordez une ampoule domestique 60 W 240 V (ou deux ampoules 120 V en série) aux bornes AVR F1 et F2. (Section 7.5.2.1 uniquement.) Pour les alternateurs commandés par transformateur, reportez-vous à la section 7.5.2.2 pour la procédure de contrôle du transformateur.

Raccordez une source d'alimentation c.c. 0-12 V 1,0 A aux câbles F1 et F2. La borne positive de l'alimentation doit être connectée au câble F1, la borne négative au câble F2.

La procédure peut être divisée en deux étapes :

- 1) Enroulements de l'alternateur et diodes tournantes ;
- 2) Essais de contrôle de l'excitation

ENROULEMENTS DE L'ALTERNATEUR ET DIODES TOURNANTES

Important : Les valeurs de résistances indiquées s'entendent pour des enroulements standards. Pour les alternateurs dont les enroulements ou les tensions sont différents de ceux spécifiés, consultez le fabricant pour plus de détails. Vérifiez que tous les câbles débranchés sont isolés et non en contact avec la terre.

Débranchez les câbles F1 et F2 du régulateur AVR ou du pont redresseur de commande du transformateur puis raccordez aux bornes F1 et F2 une source d'alimentation 12 V c.c.

Lancez le groupe électrogène et faites-le fonctionner à vitesse nominale hors charge.

Mesurez les tensions aux bornes de sortie principales U, V et W. Les tensions doivent être équilibrées et égales, à ± 10 % près, à la tension nominale de l'alternateur.

Pour les alternateurs équipés d'un enroulement auxiliaire dans le stator principal (régulateur AVR SA665 uniquement), la tension aux bornes 8 et Z2 du régulateur doit être de 150 V c.a. environ.

Tensions aux bornes principales équilibrées

Si toutes les tensions aux bornes principales sont équilibrées à 1 % près, on peut supposer que tous les enroulements d'excitatrice, les enroulements principaux et les diodes tournantes principales sont en bon état et que la panne se situe au niveau du régulateur AVR ou de la commande du transformateur. Suivez la procédure d'essai expliquée au paragraphe 7.5.2.

Si les tensions sont équilibrées mais faibles, le défaut se situe au niveau des enroulements d'excitation principaux ou au niveau du pont de diode tournante. Procédez comme suit pour l'identifier.

- Diodes de redresseur
Les diodes du pont redresseur principal peuvent être contrôlées à l'aide d'un multimètre. Débranchez les cordons souples raccordés à chaque diode au niveau de la borne et contrôlez la résistance directe et

inverse. Une diode en bon état indiquera une très haute résistance (infinie) dans le sens inverse et une faible résistance dans le sens direct. Une diode défectueuse donnera une déviation maximale de l'aiguille dans les deux sens lorsque le multimètre est réglé sur l'échelle 10 000 Ω , ou une valeur infinie dans les deux sens.

- Remplacement des diodes défectueuses

Le redresseur est divisé en deux plaques, une positive et une négative, le rotor principal étant relié à ces deux plaques. Chaque plaque comporte 3 diodes, la plaque négative portant des diodes à polarisation négative et la plaque positive des diodes à polarisation positive. Il faut bien veiller à monter les diodes de polarité correcte sur la plaque correspondante. Lors du montage des diodes sur les plaques, il faut les serrer suffisamment pour assurer un bon contact mécanique et électrique, mais sans trop les serrer. Le couple de serrage recommandé est de 4,06 à 4,74 N·m.

- Dispositif de suppression des transitoires

Le dispositif de suppression des transitoires est constitué d'une varistance à oxyde métallique raccordée aux deux plaques du pont redresseur et son rôle est d'éviter que les tensions transitoires inverses élevées dans l'enroulement inducteur n'endommagent les diodes. Ce dispositif n'est pas polarisé et donnera une valeur quasi infinie dans les deux sens sur un ohmètre ordinaire. S'il est défectueux, une inspection visuelle permettra de le constater car il ne se mettra pas en court-circuit mais montrera des signes de désintégration. Remplacez-le s'il est défectueux.

Enroulements d'excitation principaux

Si, après avoir localisé et rectifié les défaillances éventuelles sur le pont redresseur, la tension de sortie est toujours faible avec l'excitation séparée, il faut contrôler les résistances des enroulements du rotor principal, du stator de l'excitatrice et du rotor de l'excitatrice (voir tableaux des résistances) car la défaillance doit se situer sur l'un de ces enroulements. La résistance du stator de l'excitatrice se mesure entre les câbles F1 et F2. Le rotor d'excitatrice est raccordé à six plots de fixation qui comportent également les bornes de raccordement des câbles des diodes. L'enroulement du rotor principal est raccordé aux deux plaques du pont redresseur. Les câbles respectifs doivent être débranchés avant d'effectuer les relevés.

Les valeurs des résistances doivent être égales, à $\pm 10\%$ près, aux valeurs données dans le tableau ci-dessous.

Taille de bâti	Rotor principal	Stator d'excitatrice			Rotor d'excitatrice
		Type 1	Type 2*	Type 3**	
BC164A	0,44	19	26	110	0,26
BC164B	0,48	19	26	110	0,26
BC164C	0,52	19	26	110	0,26
BC164D	0,56	19	26	110	0,26
BC184E	0,64	20	27	115	0,21
BC184F	0,74	22	30	127	0,23
BC184G	0,83	22	30	127	0,23
BC184H	0,89	24	-	-	0,24
BC184J	0,96	24	-	-	0,24
BC162D	0,81	18	-	-	0,26
BC162E	0,89	18	-	-	0,26
BC162F	0,95	18	-	-	0,26
BC162G	1,09	19	-	-	0,27
BC182H	1,17	20	-	-	0,21
BC182J	1,28	20	-	-	0,21
BC182K	1,40	20	-	-	0,21
BCA162L	1,55	20	-	-	0,21

* Utilisé avec les alternateurs triphasés ou monophasés commandés par un transformateur monophasé.

** Utilisé avec les alternateurs triphasés commandés par un transformateur triphasé.

Alternateurs avec enroulements auxiliaires dans le stator.

Taille de bâti	Rotor principal	Stator d'excitatrice	Rotor d'excitatrice
BC184E	0,64	8	0,21
BC184F	0,74	8	0,23
BC184G	0,83	8	0,23
BC184H	0,89	8	0,24
BC184J	0,96	8	0,24

Des valeurs de résistance incorrectes sont le signe d'enroulements défectueux ; il faut alors les remplacer. Reportez-vous à la procédure de démontage et de remplacement des éléments de l'alternateur.

Tensions aux bornes principales déséquilibrées

Si les tensions sont déséquilibrées, cela indique un défaut de l'enroulement du stator principal ou des câbles d'alimentation du disjoncteur.

Remarque : Un enroulement statorique ou des câbles défectueux peuvent entraîner une hausse sensible de la charge sur le moteur lorsque l'excitation est appliquée. Débranchez les câbles principaux et séparez les câbles d'enroulement U1-U2, U5-U6, V1-V2, V5-V6, W1-W2 et W5-W6 pour isoler chaque section d'enroulement.

Mesurez la résistance de chaque section ; les valeurs doivent être équilibrées et égales, à ± 10 % près, aux valeurs données ci-dessous.

ALTERNATEURS COMMANDES PAR REGULATEUR AVR			
Taille de bâti	RESISTANCE DE CHAQUE SECTION		
	Enroul. 311	Enroul. 05	Enroul. 06
BC164A	0,81	0,41	0,31
BC164B	0,51	0,30	0,19
BC164C	0,36	0,21	0,13
BC164D	0,30	0,32	0,21
BC184E	0,20	0,20	0,13
BC184F	0,13	0,14	0,09
BC184G	0,11	0,11	0,07
BC184H	0,085	0,041	0,029
BC184J	0,074	0,034	0,024
BC162D	0,68	0,30	0,25
BC162E	0,42	0,21	0,15
BC162F	0,31	0,17	0,11
BC162G	0,21	0,10	0,095
BC182H	0,16	0,075	0,055
BC182J	0,13	0,06	0,042
BC182K	0,10	0,047	0,030
BCA162L	0,65	0,03	0,02

Alternateurs avec enroulements auxiliaires dans le stator.

ALTERNATEURS COMMANDES PAR REGULATEUR AVR		
Taille de bâti	ALTERNATEURS COMMANDES PAR REGULATEUR AVR	
	Enroulement principal 71	Enroulement auxiliaire
BC184E	0,19	1,88
BC184F	0,13	1,44
BC184G	0,10	1,32
BC184H	0,08	-
BC184J	0,066	-

ALTERNATEURS COMMANDES PAR TRANSFORMATEUR							
RESISTANCE DE CHAQUE SECTION							
Taille de bâti	Enroulements triphasés						Enroulements monophasés
	380 V	400 V	415 V	416 V	460 V	240 V	240 V
BC164A	2,4	2,56	2,62	1,98	2,36	0,37	0,25
BC164B	1,68	1,75	1,81	1,36	1,7	0,26	0,17
BC164C	1,16	1,19	1,21	0,91	1,16	0,17	0,12
BC164D	0,83	0,84	0,87	0,74	0,93	0,28	0,22
BC184E	0,59	0,60	0,63	0,48	0,61	0,16	0,12
BC184F	0,41	0,43	0,45	0,35	0,43	0,15	0,08
BC184G	0,33	0,34	0,36	0,26	0,33	0,09	0,07
BC184H	-	-	-	-	-	-	-
BC184J	-	-	-	-	-	-	-

Mesurez la résistance d'isolement entre les sections et entre chaque section et la terre.

Des résistances d'enroulement déséquilibrées ou incorrectes ou des résistances d'isolement faibles indiquent que le stator doit être rebobiné.

ESSAIS DE CONTROLE DE L'EXCITATION

Contrôle du régulateur de tension AVR

La procédure suivante permet de contrôler tous les types de régulateur AVR :

- Débranchez les câbles de l'inducteur de l'excitatrice X et XX (F1 et F2) des bornes X et XX (F1 et F2) du régulateur AVR.
- Raccordez une ampoule 60 W 240 V aux bornes X et XX (F1 et F2) du régulateur AVR.
- Réglez le potentiomètre de réglage VOLTS du régulateur AVR à fond dans le sens horaire.
- Raccordez une alimentation 12 V, 1,0 A c.c. aux câbles de l'inducteur de l'excitatrice X et XX (F1 et F2) avec (F1) sur la borne positive.
- Lancez le groupe électrogène et faites-le fonctionner à vitesse nominale.
- Vérifiez que la tension de sortie de l'alternateur est égale à la tension nominale à ± 10 % près.

La tension aux bornes 7-8 du SX460 ou P2-P3 du SX421 doit être comprise entre 170 et 250 V. Si la tension de sortie de l'alternateur est correcte alors que la tension en 7-8 (ou P2-P3) est faible, vérifiez les câbles auxiliaires et les raccordements aux bornes principales.

L'ampoule raccordée aux bornes X et XX doit s'allumer. Dans le cas des régulateurs SX460 et SA465, l'ampoule doit restée allumée en continu. Lorsque vous tournez le potentiomètre de réglage VOLTS à fond dans le sens antihoraire, l'ampoule doit s'éteindre (quel que soit le type de régulateur AVR). Si elle ne s'éteint pas, cela indique que le circuit de protection est défectueux et il faut remplacer le régulateur AVR.

Si l'ampoule ne s'allume pas, le régulateur AVR est défectueux et doit être remplacé.

Important : Après cet essai, tournez le potentiomètre de réglage VOLTS à fond dans le sens antihoraire.

Contrôle du transformateur

Pour le pont redresseur du transformateur, seules la continuité, la résistance et la résistance d'isolement peuvent être vérifiées.

Diodes de redresseur

Séparez les câbles du primaire T1-T2-T3-T4 et les câbles du secondaire 10-11. Inspectez les enroulements. Mesurez la résistance entre T1-T2 et T3-T4. Les valeurs mesurées peuvent être faibles mais doivent être équilibrées. Mesurez la résistance entre les câbles 10 et 11. La valeur doit être d'environ 5 Ω . Vérifiez maintenant la résistance d'isolement de chaque section d'enroulement par rapport à la terre et par rapport aux autres sections.

Si vous observez une faible résistance d'isolement, une résistance de primaire déséquilibrée ou des sections d'enroulements ouvertes ou court-circuitées, le transformateur doit être remplacé.

Transformateur triphasé

Séparez les câbles du primaire T1-T2-T3 et les câbles du secondaire 6-7-8 et 10-11-12.

Inspectez les enroulements. Mesurez la résistance entre T1-T2, T2-T3 et T3-T1. Les valeurs mesurées peuvent être faibles mais doivent être équilibrées. Mesurez la résistance entre 6-10, 7-11 et 8-12. Les valeurs doivent être équilibrées et aux alentours de 8 Ω .

Vérifiez maintenant la résistance d'isolement de chaque section d'enroulement par rapport à la terre et par rapport aux autres sections.

Si vous observez une faible résistance d'isolement, une résistance de primaire ou de secondaire déséquilibrée ou des sections d'enroulements ouvertes ou court-circuitées, le transformateur doit être remplacé.

Redresseurs de transformateurs triphasés et monophasés

Débranchez les câbles 10-11-12-F1 et F2 du pont redresseur (N.B. il n'y a pas de câble 12 sur le redresseur des transformateurs monophasés), puis, à l'aide d'un multimètre, mesurez la résistance directe et la résistance inverse entre les bornes 10-F1, 11-F1, 12-F1, 10-F2, 11-F2 et 12-F2.

Vous devez observer une résistance directe élevée et une résistance inverse faible pour chaque paire de bornes. Dans le cas contraire, le pont redresseur est défectueux et doit être remplacé.

DEPOSE ET REMPLACEMENT DES ELEMENTS DE L'ALTERNATEUR

Important : Pour les procédures suivantes, on suppose que l'alternateur a été retiré du groupe générateur. Avant de désassembler du moteur les alternateurs monophasés, placez le rotor de sorte que la face complète du pôle soit au point mort bas. Servez-vous de la poulie du moteur pour faire tourner le rotor. Les filetages sont tous de type métrique.

Avertissement : Lors de la manutention d'alternateurs monophasés, il faut s'assurer que la carcasse de l'alternateur est maintenue dans un plan horizontal. Le rotor peut se déplacer librement dans la carcasse et peut glisser hors de celle-ci s'il n'est pas correctement levé. Le levage incorrect peut provoquer des blessures graves.

Dépose des roulements

Important : Positionnez le rotor principal afin que la face complète d'un pôle de la partie active du rotor principal prenne place au fond de l'alésage du stator.

La dépose des roulements peut s'effectuer soit après que le rotor a été déposé, soit plus simplement en déposant le ou les flasques.

Reportez-vous à la procédure de montage du rotor principal.

L'alternateur est équipé de roulements étanches graissés à vie.

1. Les roulements sont mis en place sur l'arbre par ajustement serré et peuvent être déposés à l'aide d'un outillage standard, par exemple un extracteur hydraulique ou manuel à deux ou trois griffes.
2. Retirez le circlip de l'arbre côté opposé à l'accouplement (modèles monophasés uniquement).

Lorsque vous installez de nouveaux roulements, chauffez chaque roulement pour le dilater avant de le monter sur l'arbre. Tapotez le roulement jusqu'à ce qu'il prenne correctement place contre l'épaule de l'arbre.

Remontez le circlip sur les alternateurs monophasés.

Montage du rotor principal

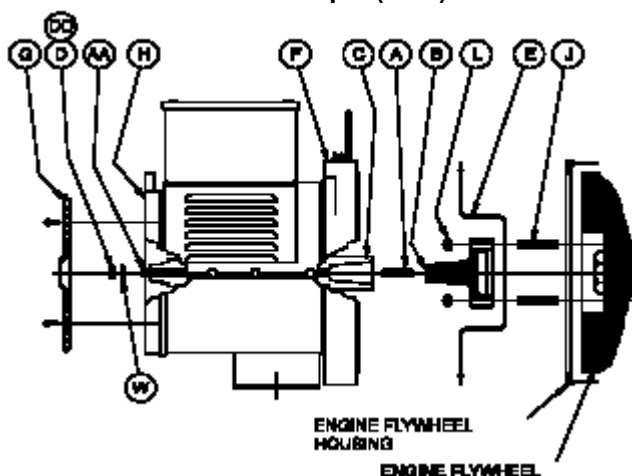
1. Alternateurs monophasés
2. Retirez les quatre vis de fixation du capot à ventelles côté opposé à l'accouplement et retirez-le.
3. Retirez les vis et les capots de chaque côté de la bride.
4. Le rotor doit être repris par une élingue côté accouplement.
5. Tapotez le rotor au niveau du carter de roulement côté opposé à l'accouplement et dégagé le roulement du joint torique et du flasque.
6. Continuez de pousser le rotor hors de l'alésage du stator, en avançant l'élingue au fur et à mesure de façon à ce que le rotor soit soutenu en permanence.

Important : Lors du remontage, placez le rotor de sorte que la face complète du pôle soit au point mort bas.

Alternateurs biphasés

1. Retirez les huit boulons qui retiennent la bride d'accouplement sur le flasque côté accouplement.
2. Tapotez la bride tout en reprenant le poids à l'aide d'une élingue.
3. Retirez les grilles et ventelles (si applicable) de part et d'autre de la bride côté accouplement. Faites tourner le rotor de sorte que la face complète du pôle soit au point mort bas.
4. Retirez les huit vis à tête qui retiennent le flasque côté accouplement sur la bride côté accouplement.
5. Tapotez le flasque côté accouplement pour le dégager de la bride côté accouplement.
6. Le poids du rotor côté accouplement doit être repris à l'aide d'une élingue.
7. Dévissez les quatre vis de fixation du capot à ventelles côté opposé à l'accouplement et retirez ce dernier.
8. Tapotez le rotor au niveau du carter de roulement côté opposé à l'accouplement et dégagé le roulement du joint torique et du flasque.
9. Continuez de pousser le rotor hors de l'alésage du stator, en avançant l'élingue au fur et à mesure de façon que le rotor soit soutenu en permanence.

Alternateurs à arbre conique (BCL)



ENGINE FLYWHEEL:
VOLANT-MOTEUR

ENGINE FLYWHEEL
HOUSING:
CARTER DE VOLANT-
MOTEUR

1. Déposez le capot à ventelles (G) du flasque côté opposé à l'accouplement (H).
2. Retirez l'écrou autobloquant Binx M10 (DD).
3. Avant d'être vissé dans le faux-arbre (B), le goujon de fixation de l'arbre (AA) a été traité à l'aide d'un adhésif frein-filet, ce qui peut en rendre l'extraction difficile.
4. Si vous parvenez à retirer le goujon de fixation de l'arbre (AA), suivez les étapes 5 à 12 pour démonter l'alternateur du moteur.

Si vous ne parvenez pas à retirer le goujon de fixation de l'arbre (AA), suivez les étapes 13 à 18 pour démonter l'alternateur entier du moteur.

5. Localisez une barre rectangulaire en acier (ou barre similaire) percée sur 15 mm au centre et placée dans l'alignement de la face verticale arrière du flasque côté opposé à l'accouplement (H). Le trou de la barre doit être aligné avec le trou taraudé dans le bout d'arbre.

6. Insérez un boulon hexagonal M14 × 25 dans le trou de la barre et vissez-la au bout d'arbre. Le rotor est tiré vers le côté accouplement de telle sorte qu'il n'est plus en contact avec le faux-arbre conique du moteur.
7. Retirez le boulon hexagonal M14 × 25.
8. Retirez les dix boulons qui retiennent la bride sur le moteur.
9. Retirez l'alternateur du moteur.
10. Le rotor doit être repris par une élingue côté accouplement.
11. Tapotez le rotor au niveau du carter de roulement côté opposé à l'accouplement et dégagez le roulement du joint torique et du flasque.
12. Continuez de pousser le rotor hors de l'alésage du stator, en avançant l'élingue au fur et à mesure de façon que le rotor soit soutenu en permanence.
13. Dans le cas où vous n'auriez pas réussi à retirer le goujon de fixation de l'arbre, suivez la procédure suivante si nécessaire.
14. Retirez les dix boulons qui retiennent la bride sur le moteur.
15. A l'aide d'un maillet peau, tapotez latéralement le flasque côté opposé à l'accouplement de façon à désolidariser la bride de l'emboîtement du carter de volant-moteur.

Dans certains cas, l'action du maillet peau sur les côtés du flasque suffit à démancher l'arbre du faux-arbre conique.

16. Si le bâti du stator est dégagé du carter de volant-moteur alors que le rotor est encore fermement rattaché au faux-arbre, le bâti doit être repris par une grue et tiré soigneusement vers l'arrière par-dessus le rotor. Veillez à ne pas endommager les parties saillantes des enroulements.
17. Le rotor étant maintenant exposé, frappez d'un coup sec de maillet peau la face d'un pôle de façon à dégager le rotor du faux-arbre conique.

Il peut être nécessaire de frapper ainsi plusieurs des pôles du rotor.

Afin que le rotor une fois dégagé ne puisse tomber et s'endommager, resserrez à fond l'écrou Binx M10 sur le goujon de fixation du faux-arbre ; laissez toutefois 2 mm de jeu entre l'écrou et la face du bout d'arbre.

18. Une fois l'arbre démanché et l'écrou Binx retiré, le rotor peut être dégagé du faux-arbre.

Ayez soin de reprendre le poids du rotor pendant l'opération de façon à n'endommager aucune pièce.

Pour le remontage du rotor, suivez la procédure inverse.

Remontage de l'alternateur sur le moteur

Avant de procéder au remontage, assurez-vous qu'aucun composant n'est endommagé et vérifiez le graissage des roulements.

Il est recommandé de changer les roulements à chaque révision majeure.

Avant de procéder au remontage, vérifiez que les arbres, accouplements et disques d'accouplement ne présentent aucune trace d'usure ou de détérioration.

Vérifiez également que les disques d'accouplement (si applicable) ne présentent pas de fissures ou autres signes de fatigue et que les trous de fixation n'ont pas subi de déformation.

Les boulons de fixation du disque au bout d'arbre doivent être munis de la plaque de pression et serrés au couple de 75 N·m (7,6 kgm).

Inspectez l'agencement de l'arbre conique côté accouplement ; les parties coniques doivent être intactes, tant sur l'arbre que sur le moyeu. Avant de remonter l'arbre et le faux-arbre, vérifiez qu'ils ne présentent aucune trace d'huile.

Reportez-vous à la procédure de montage du moteur.

Remarque : Utilisez un écrou Binx M10 neuf pour chaque remontage. Couple de serrage : 45 N·m (4,6 kgm).

Les pièces endommagées ou usées doivent être remplacées.

Remise en service

Après avoir rectifié toutes les erreurs éventuellement constatées, enlevez toutes les connexions d'essai et rebranchez tous les câbles du système de commande.

Remettez le groupe en marche et réglez le potentiomètre de réglage tension VOLTS sur le régulateur AVR en tournant lentement dans le sens horaire jusqu'à obtention de la tension nominale.

Remontez tous les couvercles de boîte à bornes et panneaux d'accès et rebranchez l'alimentation des résistances de réchauffage.

Avertissement : Remontez toujours les protections, les panneaux d'accès et les couvercles de boîte à bornes, sous peine de provoquer des accidents graves, voire mortels.

Pièces de rechange et service après vente

PIECES DE RECHANGE RECOMMANDEES

Les pièces de rechange sont emballées afin d'être facilement identifiables. Les pièces d'origine portent la référence du service des pièces STAMFORD.

Nous recommandons de prévoir les pièces suivantes pour les besoins de la maintenance. Pour les applications critiques, conservez un stock de ces pièces de rechange avec l'alternateur.

ALTERNATEURS COMMANDES PAR REGULATEUR AVR

Jeu de diodes (6 diodes avec dispositif antisurtension)	RSK	1101
Régulateur AVR AS440	E000	24403
Régulateur AVR SX460	E000	24602
Palier côté opposé à l'accouplement	051	01058
Roulement côté accouplement BC16/BC18	051	01032

ALTERNATEURS COMMANDES PAR TRANSFORMATEUR

Jeu de diodes (6 diodes avec dispositif antisurtension)	RSK	1101
Pont de diodes	E000	22006
Palier côté opposé à l'accouplement	051	01058
Roulement côté accouplement BC16/BC18	051	01032

Pour commander une pièce, vous devez rappeler le numéro de série de la machine ou le numéro d'identité et le type de machine ainsi que la description de la pièce.

Pour les commandes de pièces et demandes de renseignements sur des pièces :

Service des pièces STAMFORD
Stamford,
Lincolnshire
PE9 2NB
ROYAUME-UNI

Tél. : 44 (0) 1780 484000
Fax : 44 (0) 1780 766074

Vous pouvez également faire parvenir votre demande à l'une de nos filiales, dont la liste se trouve à la fin de ce manuel.

OUTILS DE MONTAGE

Barre de positionnement (alternateurs monopaliers)	AF1609
Clé polygonale à cliquet 8 mm (pour vis creuses M10)	AF1599

SERVICE APRES VENTE

Un service d'assistance technique et d'intervention sur site est proposé par le centre de service après vente de STAMFORD et par l'intermédiaire de nos filiales. Notre usine de Stamford dispose également d'un centre de réparation.

Nomenclature

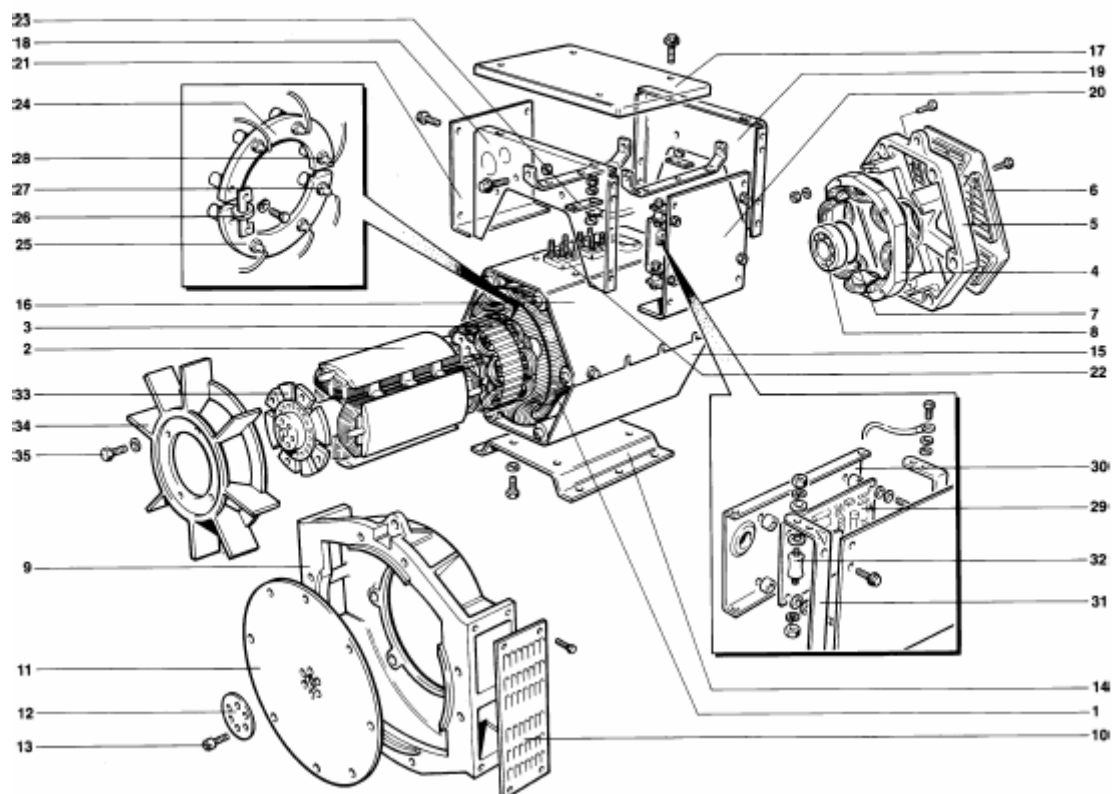
NOMENCLATURE ALTERNATEUR MONOPHASE TYPE

Réf. illustration	Description
1	Stator
2	Rotor
3	Rotor d'excitatrice
4	Stator d'excitatrice
5	Flasque COA
6	Capot COA
7	Joint torique de roulement COA
8	Roulement COA
9	Bride CA
10	Grille CA
11	Moyeu d'accouplement
12	Plaque de pression
13	Boulon d'accouplement
14	Patte
15	Capot de carcasse, bas
16	Capot de carcasse, haut
17	Couvercle de boîte à bornes
18	Panneau d'extrémité CA
19	Panneau d'extrémité COA
20	Panneau latéral (AVR)
21	Panneau latéral
22	Plaque à bornes principale
23	Cavalier
24	Redresseur principal, direct
25	Redresseur principal, inverse
26	Varistance
27	Diode, polarité inverse
28	Diode, polarité directe
29	Régulateur AVR
30	Plaque de montage AVR
31	Support de fixation du régulateur AVR
32	AVM
33	Moyeu de ventilateur
34	Ventilateur
35	Vis de fixation ventilateur

COA Côté opposé à l'accouplement
 CA Côté accouplement
 AVR Régulateur de tension automatique
 AVM Support antivibratoire

ALTERNATEUR MONOPALIER TYPE

Fig. 6
TYPICAL SINGLE BEARING GENERATOR



NOMENCLATURE

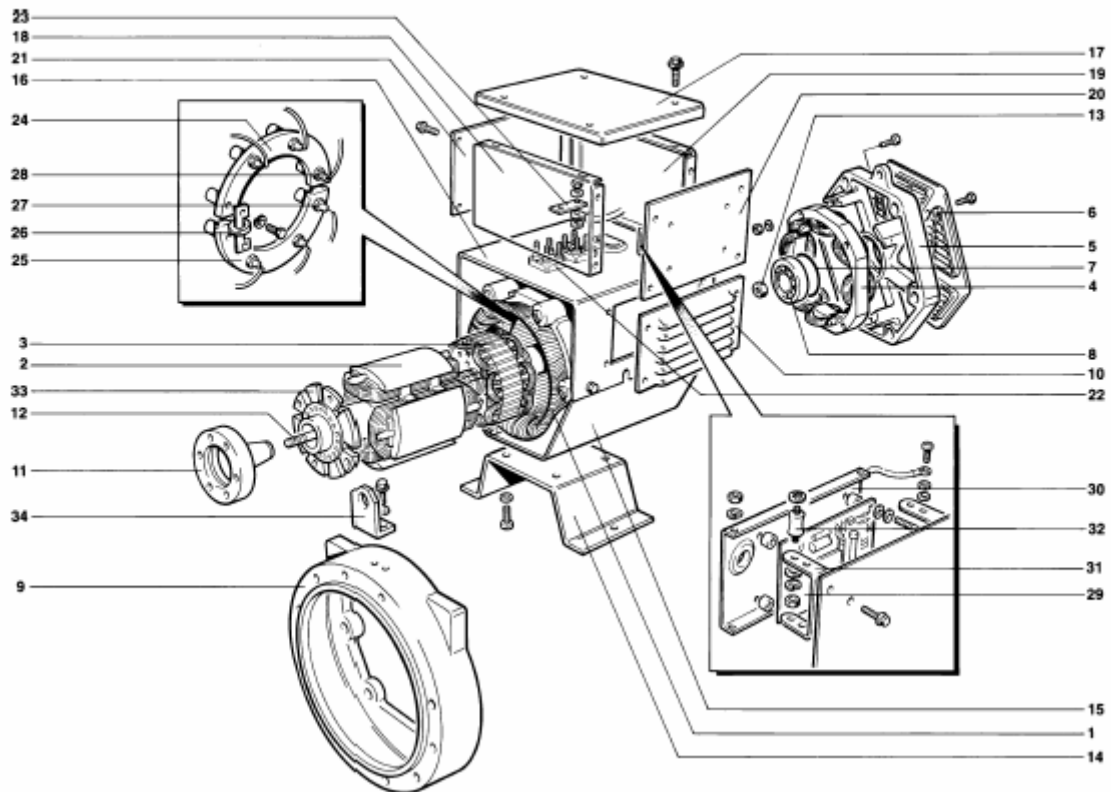
ALTERNATEUR MONOPHASE TYPE – AGENCEMENTS A ARBRE CONIQUE (BCL)

Réf. illustration	Description
1	Stator
2	Rotor
3	Rotor d'excitatrice
4	Stator d'excitatrice
5	Flasque COA
6	Capot COA
7	Joint torique de roulement COA
8	Roulement COA
9	Bride CA
10	Panneau latéral arrivée d'air
11	Moyeu d'accouplement
12	Goujon d'arbre rotor
13	Ecrou Binx
14	Patte
15	Capot de carcasse, bas
16	Capot de carcasse, haut
17	Couvercle de boîte à bornes
18	Panneau d'extrémité CA
19	Panneau d'extrémité COA
20	Panneau latéral (AVR)
21	Panneau latéral
22	Plaque à bornes principale
23	Cavalier
24	Redresseur principal, direct
25	Redresseur principal, inverse
26	Varistance
27	Diode, polarité inverse
28	Diode, polarité directe
29	Régulateur AVR
30	Plaque de montage AVR
31	Support de fixation du régulateur AVR
32	AVM
33	Moyeu de ventilateur (pour équilibrage uniquement)
34	Anneau de levage

COA Côté opposé à l'accouplement
 CA Côté accouplement
 AVR Régulateur de tension automatique
 AVM Support antivibratoire

ALTERNATEUR MONOPALIER TYPE – AGENCEMENTS A ARBRE CONIQUE (BCL)

Fig. 7.
TYPICAL SINGLE BEARING GENERATOR - TAPER SHAFT ARRANGEMENT (BCL)



NOMENCLATURE

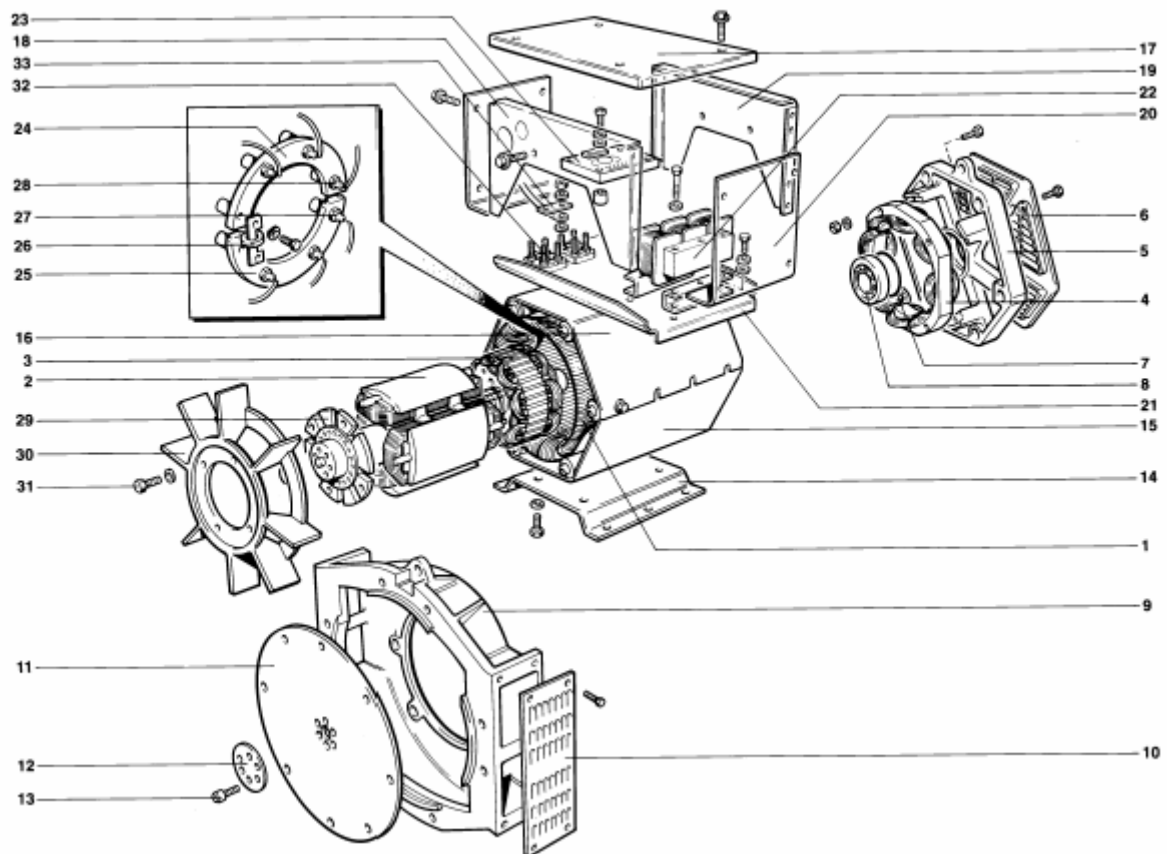
ALTERNATEUR MONOPHASE COMMANDE PAR TRANSFORMATEUR TYPE (SÉRIE 5)

Réf. illustration	Description
1	Stator
2	Rotor
3	Rotor d'excitatrice
4	Stator d'excitatrice
5	Flasque COA
6	Capot COA
7	Joint torique de roulement COA
8	Roulement COA
9	Bride CA
10	Grille CA
11	Couvercle de roulement CA
12	Plaque de pression
13	Boulon d'accouplement
14	Patte
15	Capot de carcasse, bas
16	Capot de carcasse, haut
17	Couvercle de boîte à bornes
18	Panneau d'extrémité CA
19	Panneau d'extrémité COA
20	Panneau latéral
21	Plaque de montage (série 5)
22	Contrôle du transformateur (série 5)
23	Pont redresseur de commande
24	Redresseur principal, direct
25	Redresseur principal, inverse
26	Varistance
27	Diode, polarité inverse
28	Diode, polarité directe
29	Moyeu de ventilateur
30	Ventilateur
31	Vis de fixation ventilateur
32	Plaque à bornes principale
33	Cavalier

COA Côté opposé à l'accouplement
CA Côté accouplement

ALTERNATEUR MONOPALIER COMMANDE PAR TRANSFORMATEUR TYPE (SERIE 5)

Fig. 8.
TYPICAL SINGLE BEARING (SERIES 5) TRANSFORMER CONTROLLED GENERATOR



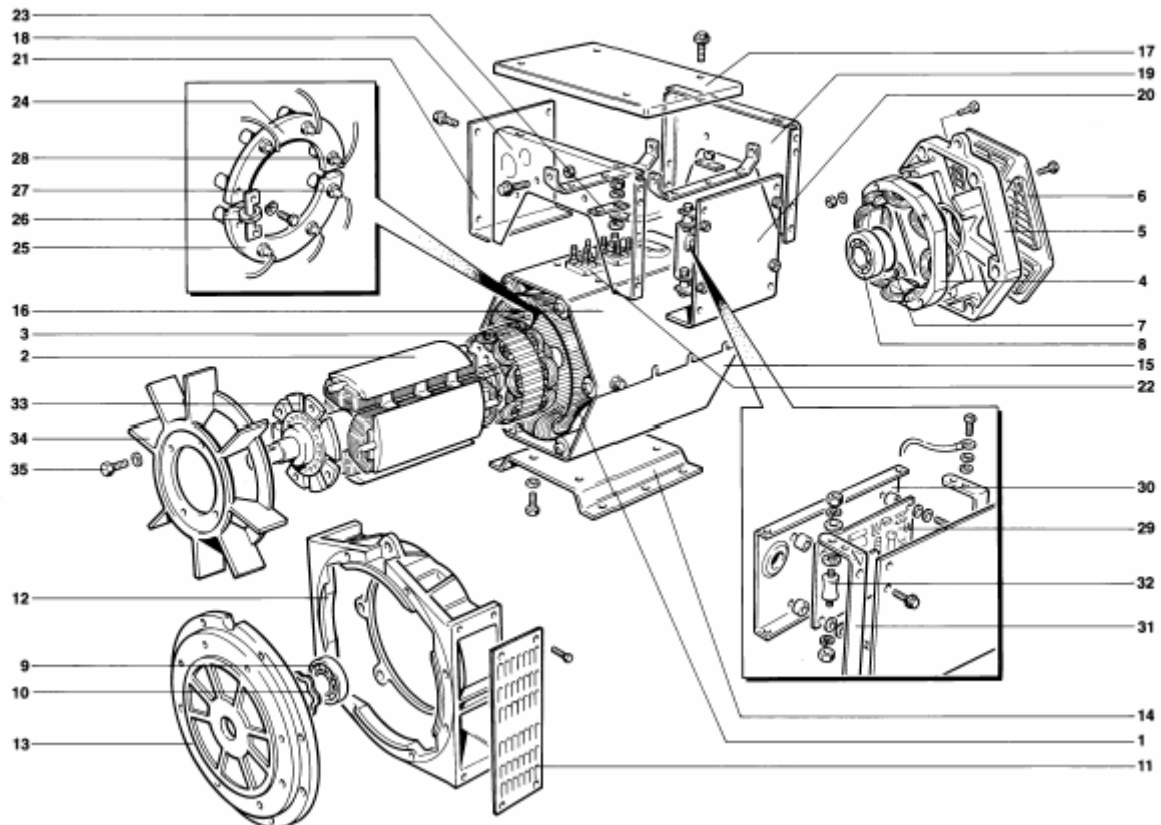
NOMENCLATURE ALTERNATEUR BIPALIER TYPE

Réf. illustration	Description
1	Stator
2	Rotor
3	Rotor d'excitatrice
4	Stator d'excitatrice
5	Flasque COA
6	Capot COA
7	Joint torique de roulement COA
8	Roulement COA
9	Roulement CA
10	Rondelle ondulée de roulement CA
11	Grille CA
12	Bride CA
13	Flasque CA
14	Patte
15	Capot de carcasse, bas
16	Capot de carcasse, haut
17	Couvercle de boîte à bornes
18	Panneau d'extrémité CA
19	Panneau d'extrémité COA
20	Panneau latéral (AVR)
21	Panneau latéral
22	Plaque à bornes principale
23	Cavalier
24	Redresseur principal, direct
25	Redresseur principal, inverse
26	Varistance
27	Diode, polarité inverse
28	Diode, polarité directe
29	Régulateur AVR
30	Plaque de montage AVR
31	Support de fixation du régulateur AVR
32	AVM
33	Moyeu de ventilateur
34	Ventilateur
35	Vis de fixation ventilateur

COA Côté opposé à
l'accouplement
CA Côté accouplement
AVR Régulateur de tension
automatique
AVM Support antivibratoire

ALTERNATEUR BIPALIER TYPE

Fig. 9.
TYPICAL TWO BEARING GENERATOR



PONT REDRESSEUR TOURNANT

Réf. illustration	Description	Quantité
1	Hub de diodes	2
2	Ailette de redresseur	2
3	Diode directe	3
4	Diode inverse	3
5	Rondelles d'isolement	4
6	Varistance	1
7	Rondelle plate M5	2
8	Rondelle plate M5 (grande)	6
9	Rondelle de frein M5	6
10	Tamila hex.	2
11	Vis bronze UNF n° 10	2
12	Vis bronze UNF n° 10	2
13	Entretoise	2

Remarque : La partie inférieure des diodes doit être enduite d'un composé dissipateur de chaleur au silicone Midland de type MS2623 (code 030-02318). Le composé ne doit pas être appliqué sur le filetage des diodes.

Couple de serrage pour les diodes : 2,03 à 2,37 N·m.

Retirez 10 mm d'isolant à l'extrémité du câble. Si le conducteur n'est pas étamé, écourtez cette section avant de l'insérer dans l'orifice de la cosse à souder (DD15500).

Fig. 10.
ROTATING RECTIFIER ASSEMBLY

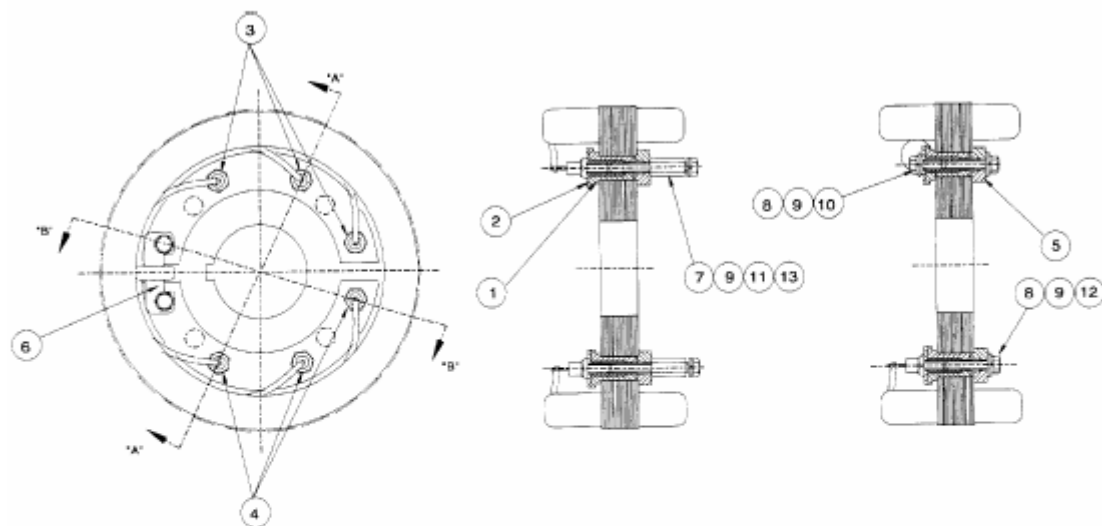


Plate Ref.	Description	Quantity
1	Diode Hub	2
2	Rectifier Fin	2
3	Forward Diode	3
4	Reverse Diode	3
5	Insulating Washer	4
6	Varistor	1
7	M5 Plain Washer	2
8	M5 Plain Washer (Large)	6
9	M5 Lockwasher	6
10	Tamila hex.	2
11	No. 10 UNF Brass Screw	2
12	No. 10 UNF Brass Screw	2
13	Spacer	2

NOTE:
Underside of diodes to be smeared with Midland Silicons Heat Sink compound type MS2623 Newage Code No 030-02318. This compound must not be applied to diode thread.

Diodes to be tightened to a torque load of 2.03/2.37Nm.

Strip insulation for 10mm from end of cable. If conductor is un-tinned this section should be tinned before threading through hole in diode tag solder in accordance with DD15500.

Garantie alternateur

PERIODE DE GARANTIE

Alternateurs c.a.

La période de garantie des alternateurs est de dix-huit (18) mois à compter de la date de notification d'expédition de l'équipement ou de douze (12) mois à compter de la date de la première mise en service (la période la plus courte étant applicable).

DEFAUTS APRES LIVRAISON

Nous remédierons par réparation ou, à notre entière discrétion, par remplacement, à tout défaut apparaissant dans le cadre d'un usage normal de l'équipement au cours de la période spécifiée à la clause 12 et constaté par nos soins, résultant exclusivement d'un vice matériel ou d'exécution ; à condition que la pièce défectueuse soit retournée dans les plus brefs délais, sous port payé, accompagnée des numéros d'identification et des repères intacts, à notre usine ou le cas échéant au concessionnaire qui a livré l'équipement.

Toute pièce réparée ou remplacée au titre de la garantie sera retournée sans frais à charge du client (par voie maritime si la destination est en dehors du R.-U.).

Nous ne saurions être tenus responsables des dépenses encourues lors de la dépose ou du remplacement des pièces qui nous sont envoyées pour inspection ou lors du montage d'une pièce de rechange livrée par nos soins. Nous n'assumons aucune responsabilité quant aux défauts affectant les pièces qui n'ont pas été installées conformément aux pratiques d'installation recommandées et détaillées dans le manuel d'installation, le manuel de maintenance et le guide d'application ; les pièces qui ont été improprement stockées ; les pièces qui ont été réparées, ajustées ou déréglées par une personne n'appartenant pas à notre société ou par nos agents agréés ; les pièces d'occasion, articles ou équipements propriétaires qui ne sont pas de notre fabrication bien que livrés par nous, ces articles ou équipements étant couverts par la garantie offerte (le cas échéant) par les fabricants concernés.

Toute réclamation au titre de cette clause doit contenir les renseignements complets concernant le défaut supposé, la description de l'équipement, la date d'achat, le nom et l'adresse du fournisseur ainsi que le numéro de série (figurant sur la plaque signalétique du constructeur) ou, pour les pièces de rechange, le numéro de commande sous laquelle l'équipement a été livré.

Notre décision concernant tous les cas de réclamation sera définitive et sans appel et le demandeur acceptera ladite décision sur toutes les questions concernant les défauts et l'échange de la ou des pièces.

Notre responsabilité est exclusivement limitée à la réparation ou au remplacement susmentionnés et ne peut en aucun cas excéder le prix catalogue actuel de l'équipement défectueux.

Notre responsabilité au titre de cette clause tient lieu de garantie ou de condition légale quant à la qualité ou à l'adaptabilité à un usage particulier de l'équipement et, sauf mention contraire dans cette clause, nous ne pouvons être tenus responsables, que ce soit sur une base contractuelle, extra-contractuelle ou autre, des défauts de l'équipement livré ou des dommages corporels ou matériels ou de pertes résultant de tels défauts, ni de toute tâche non accomplie en relation avec ceux-ci.

NUMERO DE SERIE DE LA MACHINE

--

STAMFORD®

BARNACK ROAD, STAMFORD
LINCOLNSHIRE, PE9 2NB ANGLETERRE
Tél. : +44 (0) 1780 484 000
Fax : +44 (0) 1780 484 100
www.cumminsgeneratortechnologies.com

STAMFORD est une marque déposée.