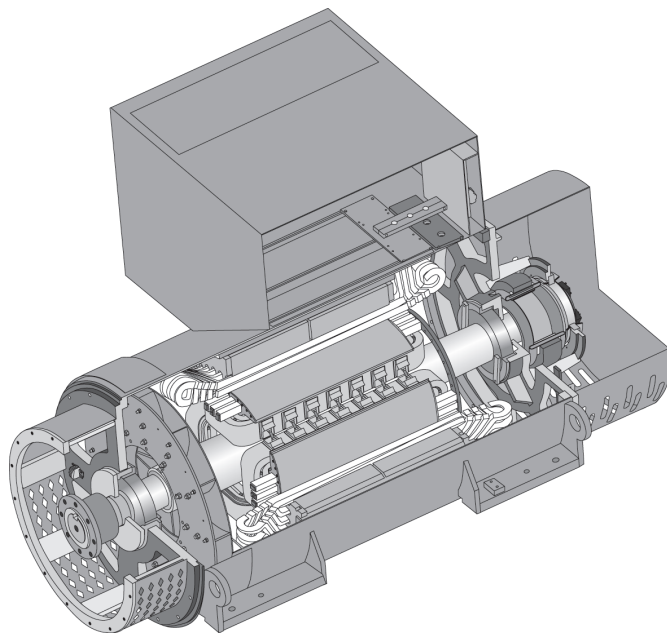


Manuel d'instructions

Installation
Fonctionnement
Maintenance

Générateur synchrone standard
À un ou deux paliers
Refoulement d'air côté entraînement

Publicación
350-01001-00FR B (07-2022)



Nidec
KATO ENGINEERING™

Lisez entièrement ce manuel et tous les manuels inclus avant de déballer, d'installer et d'utiliser votre génératrice. Si votre manuel est fourni sur un CD, veuillez lire tous les fichiers inclus sur le CD.

Niveau de révision	Date	Description
350-01001-00 A	Janvier 2013	Document original.
350-01001-00 B	Juillet 2022	Mise à jour du format des documents.

AVIS : En raison des modifications rapides apportées aux conceptions et procédés ainsi que de la variabilité des produits Kato Engineering, les informations contenues dans le présent manuel ne peuvent pas être perçues comme contraignantes et font l'objet de changement sans préavis.

L'illustration de la couverture est à titre indicatif uniquement. Il existe plusieurs versions au sein même de la gamme des générateurs traités dans le présent manuel.

Contents

Introduction	5
Avant-propos	5
Consignes de sécurité	5
Valeurs nominales/description	5
Construction et principes de fonctionnement	6
Stator	6
Rotor	6
Paliers	7
Boîtier de raccordement	7
Système d'excitation	7
Système PMG (Générateur à aimants permanents) optionnel	8
Autres options	8
Installation	9
Inspection à la réception	9
Déballage et transport	9
Emplacement	9
Sélection de la base	9
Assembler au moteur principal	10
Alignement	10
Déformation du plan de pose lors du lignage	22
Goupillage	22
Raccordements électriques	22
Résistance de réchauffage	22
Inspection avant la mise en marche	23
Fonctionnement	24
Premier démarrage	24
Restauration du champ/magnétisme résiduel	25
Opération en continu	26
Régime au ralenti	27
Fonctionnement parallèle	27
Maintenance	30
Programmes	30
Procédures de maintenance	32
Méthodes d'inspection visuelle des enroulements	32
Nettoyage	33
Test de la résistance d'isolation à basse tension	34
Procédures de séchage	36
Lubrification des paliers	36
Tests du redresseur (Diodes)	37
Démontage	38
Désinstallation de l'induit de l'excitatrice et du PMG	39
Désinstallation des roulements	41
Montage	42
Installation du roulement	42
Montage global	42
Installation de l'induit de l'excitatrice et du PMG	42
Stockage	44
Guide de dépannage	47
Maintenance corrective	47
Matériel d'installation et d'entretien	50

Figures

Présentation du système d'excitation (avec PMG optionnel)	7
Vérification du carter du volant	10
Vérification du volant	11
Vérification de l'adaptateur du générateur	12
Vérification de l'accouplement du générateur	12
Vérification de l'accouplement du moteur	13
Vérification de l'alignement	14
Alignement approximatif	15
Alignement angulaire	16
Alignement parallèle	16
Vérification de l'accouplement du générateur	17
Plaque d'entraînement et adaptateur d'un générateur à un palier	18
Volant et adaptateur SAE	19
Installation des disques sur le volant	19
Déplacement des ventilateurs en tôle	20
Vérification du désalignement	21
Configuration de restauration de l'inducteur	25
Guide du déséquilibre de tension entre phases autorisé	26
Synchronisation des générateurs mis en parallèle	28
Test du redresseur tournant à l'aide d'un ohmmètre	37
Redresseur	37
Lampe de test	37
Ajustement du rotor	39
Tirage de l'induit	40
Induit de l'excitatrice	40
Rotor du PMG avec écrou de blocage	40
Extraction du palier	41
Emplacement des pièces principales	51

Tables

Désalignement maximum autorisé du carter du volant	11
Facteur de conversion de température pour les relevés	34
Directives concernant les tensions CC	35
Espace de l'excitatrice	43
Valeurs de couple de serrage ASTM et SAE	45
Valeurs de couple de serrage métriques	46
Dépannage	47
Outils	50

Introduction

Avant-propos

Le présent manuel contient des instructions sur l'installation, le fonctionnement et l'entretien des générateurs (Aussi appelé alternateur), à champ tournant, sans balai, fabriqué par Kato Engineering. Ces générateurs sont fabriqués dans diverses tailles, spécifications et peuvent être munis de différentes options.

Les informations sur la lubrification, les schémas de câblage électriques, les schémas dimensionnels et les listes des pièces pour votre modèle figurent dans l'emballage du manuel comme renseignements supplémentaires et servent de source spécifique pour les raccordements et la commande des pièces de rechange. Des informations sur des composants en option de votre générateur peuvent également figurer dans l'emballage en supplément.

Consignes de sécurité

Pour éviter toute blessure ou dommage à l'équipement, toutes les personnes impliquées dans l'installation, le fonctionnement et la maintenance du générateur décrit dans le présent manuel doivent être qualifiées et avoir suivi une formation concernant les normes de sécurité en cours régissant leur travail.

Bien qu'une prévention faisant appel au bon sens concernant les blessures ou les dommages à l'équipement ne puisse pas être totalement définie, quel que soit le manuel (ni intégrée dans les pièces d'équipement), les paragraphes suivants définissent les avertissements, les mises en garde et les avis tels qu'utilisés dans le présent manuel :



AVERTISSEMENT : Les avertissements identifient une procédure, pratique, condition ou énoncé d'installation, de fonctionnement ou de maintenance, qui doit être respecté strictement sous risque d'entraîner la mort ou de graves blessures au personnel.



ATTENTION : Les mises en garde identifient une procédure, pratique, condition ou énoncé d'installation, de fonctionnement ou de maintenance, qui doit être respecté strictement sous risque de destruction ou dommage à l'équipement ou sérieux dysfonctionnement du système.

AVIS : Les avis mettent en évidence dans une procédure, une condition ou un énoncé concernant l'installation, le fonctionnement ou la maintenance et sont utiles, voire essentiels, mais ne sont pas de nature dangereuse comme par exemple dans le cas d'un avertissement ou d'une mise en garde.

Valeurs nominales/description

Les plaques signalétiques, qui sont situées sur le côté du générateur, incluent un numéro de série et de modèle ainsi que des informations sur les valeurs nominales et sur la lubrification et les paliers.



AVERTISSEMENT : *Risque d'électrocution - N'entretenez pas le générateur ou d'autres machines électriques sans débrancher l'alimentation et étiqueter les circuits hors service. Il existe des tensions dangereuses qui peuvent provoquer des chocs électriques graves ou mortels.*

AVIS : *Pour toute instruction spécifique à la lubrification, toujours se reporter à la fiche de lubrification des paliers jointe au manuel ou à la plaque de lubrification sur le générateur. Les lubrifiants non autorisés peuvent endommager le palier.*

Construction et principes de fonctionnement

Stator

Le stator est composé d'une carcasse, d'un circuit magnétique et d'un enroulement d'induit.

Le circuit magnétique du stator est fabriqué à partir de feuilles minces en tôle électrique qui sont empilées et maintenues en place par des anneaux d'extrémité en acier et des barres de soutien. Les anneaux et les barres sont soudés à la carcasse en acier (ou en font partie). Les plaques de montage de la base sont soudées sur la partie inférieure du châssis. Les plaques de montage de la base permettent de fixer l'ensemble sur la base des groupes de générateurs.

Les enroulements (bobines) sont fabriqués de fils en cuivre isolés et stratifiés. Les bobines sont insérées dans les encoches du circuit magnétique, connectées entre elles et l'ensemble est imprégné de résine sous vide et pression. Les conducteurs du stator se terminent par des cosses raccordées à des bornes de serrage standard facilitant la connexion à la charge.

Rotor

Le rotor principal est le champ tournant. Il est composé d'enroulements dans un circuit magnétique, qui est à son tour installé sur un arbre en acier. L'induit de l'excitatrice et le rotor du générateur à aimants permanents (PMG) optionnel sont également installés sur l'arbre tout comme le(s) ventilateur(s) et les autres accessoires optionnels. Le circuit magnétique est composé de tôles, feuilles minces en tôle électrique, qui sont empilées ensemble. Le circuit magnétique forme les pôles saillants (quatre, six, huit ou dix). Avec six pôles ou plus, les pôles ont en principe fixés vers un moyeu central.

Les enroulements rotoriques sont composés d'un fil bobiné autour de chaque pôle. Les blocs en V entre chaque pôle maintiennent les enroulements rotoriques en place. Les barres amortisseurs sont composées de barres en cuivre ou aluminium qui sont insérées dans chaque surface de pôle et sont brasées aux plaques d'extrémités de la cage amortisseur en cuivre ou aluminium à chaque extrémité du rotor. Les plaques d'extrémité sont brasées aux pôles adjacents pour former la cage amortisseur. Les extrémités des enroulements sont soutenues par des barres en acier ou supports en aluminium. De la résine est appliquée pendant le bobinage du rotor ou le rotor est imprégné de résine sous vide et pression.

L'arbre est fabriqué à partir d'acier laminé ou forgé. Les clavettes dans l'arbre garantissent un positionnement précis du rotor, de l'induit de l'excitatrice et du rotor de la PMG en option ainsi que de l'accouplement d'entraînement. Du côté de l'excitatrice, l'arbre dispose d'une fente ou trou central permettant d'acheminer les conducteurs du champ tournant vers le redresseur.

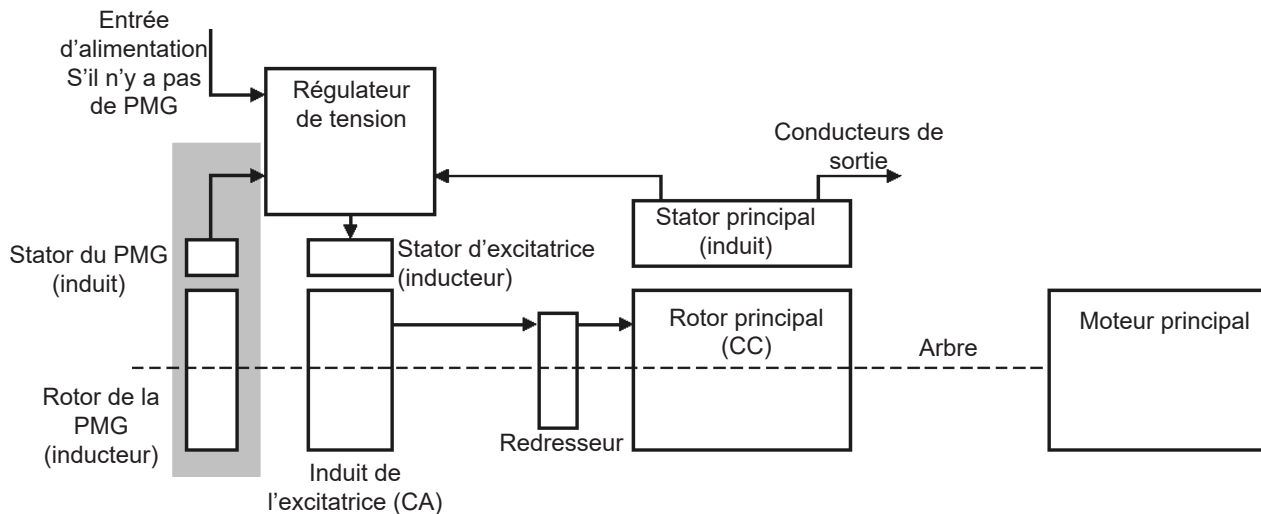


Figure 1 Présentation du système d'excitation (avec PMG optionnel)

Paliers

Le générateur peut contenir un ou deux paliers. Les paliers, qui sont en principe de type à billes ou à rouleaux, sont munis d'orifices de remplissage et de sortie pour faciliter le graissage. Des paliers lisses sont installés en option sur certains modèles. Des instructions supplémentaires seront incluses dans le manuel pour les paliers lisses s'ils sont installés sur ce générateur. Certains générateurs plus petits peuvent être munis de roulements fermés qui sont en principe utilisés sur les générateurs de plus petite taille et sont graissés à vie.

AVIS : Pour toute instruction spécifique à la lubrification, toujours se reporter à la fiche de lubrification des paliers jointe au manuel ou à la plaque de lubrification sur le générateur. Les lubrifiants non autorisés peuvent endommager le palier.

Boîtier de raccordement

La boîte de raccordement des conducteurs principaux abrite les bornes de connexion. En outre, le générateur peut disposer de boîtes de raccordement auxiliaires pour la connexion des sondes de température, résistance de réchauffage et secondaires de transformateurs.

AVIS : Les générateurs équipés de paliers à manchon d'huile doivent avoir de l'huile ajoutée au palier avant la rotation. Le non-respect entraînera des dommages aux roulements. Voir le manuel des roulements.

Système d'excitation

Le système d'excitation est composé du stator d'excitation et de l'induit de l'excitatrice :

Le stator d'excitation est composé d'enroulements insérés un circuit magnétique. Le circuit magnétique est fabriqué en tôle d'acier empilées et soudées ensemble. Les enroulements principaux du stator d'excitation sont placés dans les encoches du circuit magnétique et créent les pôles nord et sud alternativement. L'ensemble de l'excitateur est installé soit à l'extérieur des paliers soit à l'intérieur de la machine. Le stator est un inducteur stationnaire alimenté par un régulateur de tension.

La partie tournante est composée de deux sous-ensembles : l'induit de l'excitatrice et le redresseur rotatif. L'induit de l'excitatrice est fait de tôle d'acier magnétique empilées et clavetées sur l'arbre ou sur une douille qui est elle-même clavetée sur l'arbre du générateur.

Un enroulement triphasé est inséré dans les encoches de ce circuit magnétique tournant. Les enroulements sont maintenus en place par des cales d'isolation. Les conducteurs de sortie des enroulements sont connectés au redresseur rotatif.

Le redresseur rotatif est un redresseur triphasé de 6 diodes, convertissant le courant alternatif de l'induit de l'excitatrice en courant continu qui est transféré vers les enroulements du champ tournant (Rotor principal). Deux plaques en acier d'aluminium, chacune contenant trois diodes pour le redresseur rotatif, sont installées sur chaque côté d'un moyeu isolant pour former les bornes négatives et positives. Les plaques agissent également comme dissipateurs de chaleur pour les diodes.

Présentation fonctionnelle du système d'excitation : l'alimentation en courant de l'inducteur de l'excitatrice est fournie par le régulateur de tension. La puissance fournie par le régulateur de tension à l'inducteur de l'excitatrice varie en fonction de la tension de sortie du générateur et de la charge (voir la Figure 1).

Système PMG (Générateur à aimants permanents) optionnel

Le générateur à aimant permanent (PMG) est composé d'un stator bobiné et d'un rotor à aimants permanents :

Le stator du PMG est un induit stationnaire bobiné. Il est composé de tôles d'acier qui sont maintenues par des anneaux de compression en acier et sont soudées aux barres de la carcasse de la PMG qui est souvent commune avec l'excitatrice. Des cales isolantes maintiennent les bobinages électriques dans les encoches.

Le rotor de la PMG est composé d'aimants permanents rectangulaires et d'embouts polaires coulés, sécurisés à un moyeu en acier par des boulons en acier inoxydable non magnétique. Le rotor de la PMG est claveté sur l'arbre et fixé par un écrou et une rondelle de blocage.

Présentation du système PMG : Le système PMG fait office d'excitatrice pilote (Source de puissance indépendante) alimentant le régulateur de tension automatique (voir la Figure 1).

Autres options

Les autres options incluent, sans s'y limiter, résistance de réchauffage, filtres et sondes de température.

Installation

Inspection à la réception

Avant d'accepter une livraison, examinez l'emballage afin de détecter tout signe de dommage qui aurait pu se produire pendant le transport. Signalez immédiatement les dommages au transporteur et à Kato Engineering.

Déballage et transport

Si le générateur est reçu par temps froid, réduisez la condensation sur les surfaces froides et toute défaillance pouvant résulter d'enroulements humides en laissant le générateur atteindre la température ambiante avant de retirer l'emballage protecteur.

Déballer soigneusement le générateur pour ne pas rayer les surfaces peintes. Ne pas retirer le lubrifiant protecteur de l'extrémité de l'arbre ni des plaques d'entraînement. Effectuez une inspection afin de déterminer si des composants sont desserrés et s'il y a présence d'humidité. Nettoyez les matériaux étrangers, tels que des clous de caisse, des boulons ou du matériel d'emballage, qui auraient pu tomber dans la machine pendant le déballage. Si vous détectez des dommages, déterminez l'ampleur des dégâts et avertissez immédiatement le bureau des réclamations du transporteur ainsi que Kato Engineering. Communiquez toujours des informations détaillées et précises lorsque vous faites état des dommages.

Déplacez le générateur en installant un palan sur les boulons à œil situés sur le châssis du générateur ou en soulevant le générateur depuis le dessous du patin avec un chariot élévateur.

Les générateurs à un palier sont expédiés sans le rotor d'excitation installé sur l'arbre et un support est installé en travers des disques d'entraînement pour soutenir le rotor.

Emplacement

Installez le générateur dans une zone conforme aux règlements locaux et industriels. Placez-le dans une zone propre, sèche et bien ventilée ou une zone compatible avec l'enceinte du générateur. Assurez-vous qu'il soit facilement accessible pour l'inspection et la maintenance.

Vérifiez la résistance d'isolation de l'enroulement avant de mettre le générateur en marche (voir la section de maintenance).

Protégez les générateurs fonctionnant par intermittence dans les endroits particulièrement humides en installant des radiateurs d'appoint. Réchauffez lentement les générateurs mis en service après qu'ils ont été soumis à de très basses températures afin d'éviter tout risque de condensation excessive.

Sélection de la base

Le type de la base à utiliser dépend de la nature du site de l'installation. Toutefois, la base du générateur doit toujours être rigide, au niveau et exempte de vibrations. Les trous de montage doivent être plus larges que les fixations afin de garantir un bon alignement.



AVERTISSEMENT : Des chocs électriques peuvent se produire si les connexions de la mise à la terre sont défectueuses sur l'équipement électrique portable et en l'absence de mise à la terre de l'équipement stationnaire, ce qui pourrait entraîner des blessures, voire même la mort. Toujours faire preuve de vigilance lors de l'installation, l'exploitation et la maintenance du générateur. Éviter tout contact avec les pièces métalliques non isolées du générateur. Tester fréquemment les dispositifs portatifs afin de confirmer l'existence d'un circuit électrique fiable depuis le châssis métallique par le conducteur de mise à la terre, dans le cordon électrique, dans le contact de mise à la terre de la fiche. Ne pas utiliser d'équipement électrique lorsque les cordons sont effilochés, brûlés ou endommagés.

Toujours prendre toutes les précautions nécessaires lors du déplacement du générateur. Prendre soin de ne pas heurter le personnel ou des objets.



AVERTISSEMENT : Appliquer une force de levage aux points structurels spécialement fournis à cet effet. Ne pas utiliser les trous de levage des boîtiers pour soulever l'ensemble de l'unité. Utiliser des moyens de levage appropriés au poids. Respecter les informations des avis de levage joints au générateur. Si ces consignes ne sont pas respectées, il y a un risque de blessures graves, voire même mortelles et de dommages au générateur.

ATTENTION : Ne pas essayer de transporter un générateur à un palier sans un support du rotor approprié ni retirer le rotor de l'excitatrice. Le non respect de cette consigne risque d'entraîner des dommages matériels.

ATTENTION : Le blocage ou la restriction du flux normal de l'air dans ou hors du générateur peut endommager les enroulements électriques.

Assembler au moteur principal

Alignement

Ce manuel couvre trois options d'alignement. Suivez les procédures qui correspondent à votre modèle de générateur.

Si votre modèle de générateur comporte deux roulements mais pas d'adaptateur à boulonner sur un carter de volant moteur, consultez la section Alignement à deux roulements. Si votre modèle de générateur comporte deux roulements et un adaptateur à boulonner sur un carter de volant moteur, reportez-vous à la section Alignement à deux roulements rapprochés. Si votre générateur est équipé d'un seul roulement et de plaques d'entraînement, voir Alignement monopaler.

Consultez l'usine pour l'alignement de l'entraînement par courroie ou par engrenage.

Alignement à deux paliers monobloc

Vérifiez le désalignement frontal et radial du pilote du carter du volant-moteur en installant un indicateur à cadran et en mesurant le volant par rapport au carter du volant (voir la Figure 2). Voir la valeur de désalignement maximum autorisé dans le Tableau 1.

AVIS : L'installation des indicateurs doit pouvoir permettre une rotation complète du moteur principal.

Utiliser des indicateurs à cadran rigides afin d'éviter tout problème d'affaissement. Utiliser la distance de décalage la plus courte du support de l'indicateur afin de réduire les effets de statisme ou d'affaissement de l'indicateur.

Au cours de l'alignement, il peut s'avérer nécessaire de compenser l'expansion thermique du moteur. L'expansion du générateur n'est pas, en principe, un facteur à retenir.

Si le groupe de générateurs est déplacé ailleurs, vérifiez l'alignement avant la mise en route.



AVERTISSEMENT : Ne pas faire effet de levier sur les pales du ventilateur du générateur. Les pales peuvent s'affaiblir et les débris projetés pourraient entraîner des blessures graves, voire même mortelles.



ATTENTION : Ajouter de l'huile au palier des générateurs équipés de paliers lisses à l'huile avant la rotation. Le non respect cette consigne risque d'endommager le palier. Voir le manuel sur le palier.

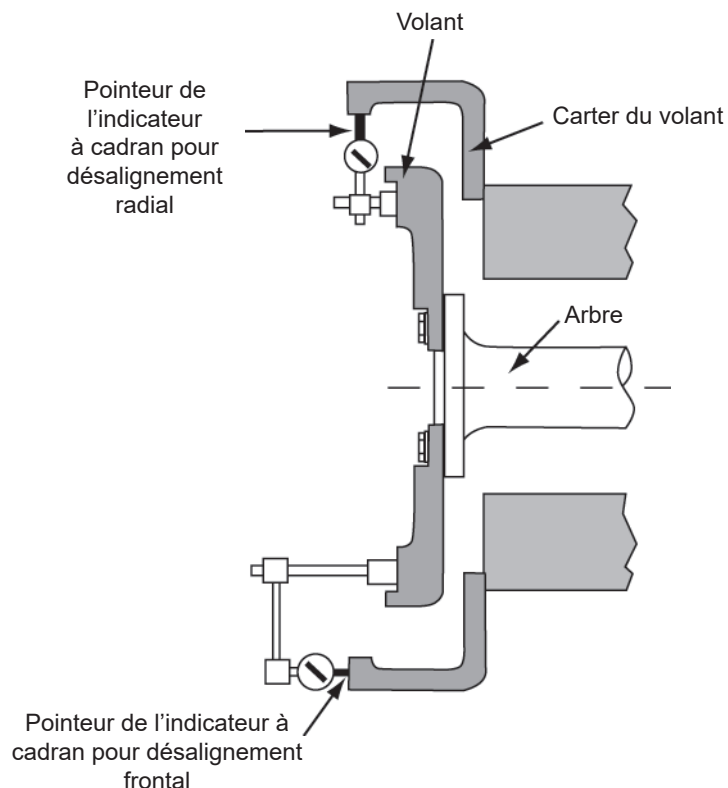


Figure 2 Vérification du carter du volant

Tableau 1 Désalignement maximum autorisé du carter du volant

Numéro de carter SAE	Dia. intérieur du carter		Désalignement autorisé (TIR)	
	Pouce	MM	Pouce	MM
6	10,500	267	0,002	0,051
5	12,375	314	0,003	0,076
4	14,250	362	0,003	0,076
3	16,125	410	0,004	0,102
2	17,625	448	0,004	0,102
1	20,125	511	0,005	0,127
0,5	23,000	584	0,005	0,127
0	25,500	648	0,006	0,152
00	31,000	787	0,007	0,178

AVIS : TIR = Total indicator runout

AVIS : La compensation de la croissance thermique du moteur doit être prise en compte sur cette mesure.

Vérifiez le désalignement frontal et radial du volant-moteur en installant un indicateur à cadran et en mesurant le volant par rapport au carter du volant (voir la Figure 3). Voir la valeur de désalignement maximum autorisé dans le Tableau 1.

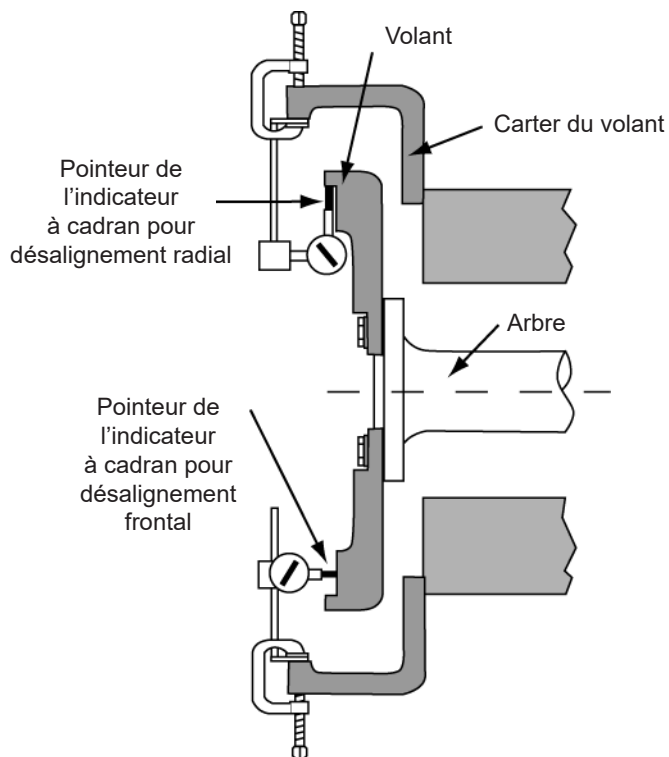


Figure 3 Vérification du volant

AVIS : L'installation des indicateurs doit pouvoir permettre une rotation complète du moteur principal.

Utiliser des indicateurs à cadran rigides afin d'éviter tout problème d'affaissement. Utiliser la distance de décalage la plus courte du support de l'indicateur afin de réduire les effets de statisme ou d'affaissement de l'indicateur.

Au cours de l'alignement, il peut s'avérer nécessaire de compenser l'expansion thermique du moteur. L'expansion du générateur n'est pas, en principe, un facteur à retenir.

Si le groupe de générateurs est déplacé ailleurs, vérifiez l'alignement avant la mise en route.



AVERTISSEMENT : Ne pas faire effet de levier sur les pales du ventilateur du générateur. Les pales peuvent s'affaiblir et les débris projetés pourraient entraîner des blessures graves, voire même mortelles.



ATTENTION : Ajouter de l'huile au palier des générateurs équipés de paliers lisses à l'huile avant la rotation. Le non respect cette consigne risque d'endommager le palier. Voir le manuel sur le palier.

Vérifiez le désalignement radial et frontal de l'adaptateur du générateur en installant un indicateur à cadran sur l'arbre du générateur ou l'accouplement (voir la Figure 4). Le désalignement radial et frontal maximum sur l'adaptateur du générateur ne doit pas dépasser les 0,010 pouce (0,25 mm).

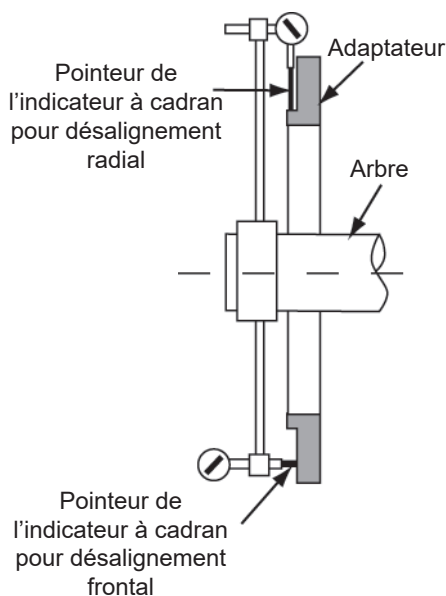


Figure 4 Vérification de l'adaptateur du générateur

Vérifiez le désalignement radial et frontal de l'accouplement du générateur en installant un indicateur à cadran sur l'adaptateur du générateur (voir la Figure 5). Le désalignement radial et frontal maximum sur l'accouplement ne doit pas dépasser les 0,003 pouces (0,08 mm).

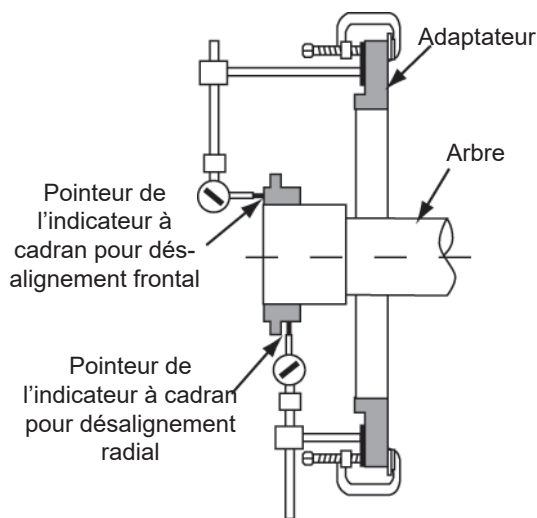


Figure 5 Vérification de l'accouplement du générateur

Installez la partie de l'accouplement qui correspond au volant-moteur conformément aux procédures recommandées par le fabricant et aux spécifications du fabricant du moteur. Vérifiez le désalignement radial et frontal de l'accouplement en installant un indicateur à cadran sur le carter du volant-moteur (voir la Figure 6). Le désalignement radial et frontal maximum sur l'accouplement ne doit pas dépasser les 0,004 pouce (0,1 mm).

Mesurez et enregistrez le jeu axial du vilebrequin et celui du générateur. Réglez le jeu axial du moteur conformément à l'emplacement recommandé par le fabricant pour l'alignement. Assurez-vous que le jeu axial du générateur est réglé à la moitié de la distance mesurée ou à une position permettant une expansion thermique totale de l'arbre du générateur en cas de fonctionnement à des températures nominales.

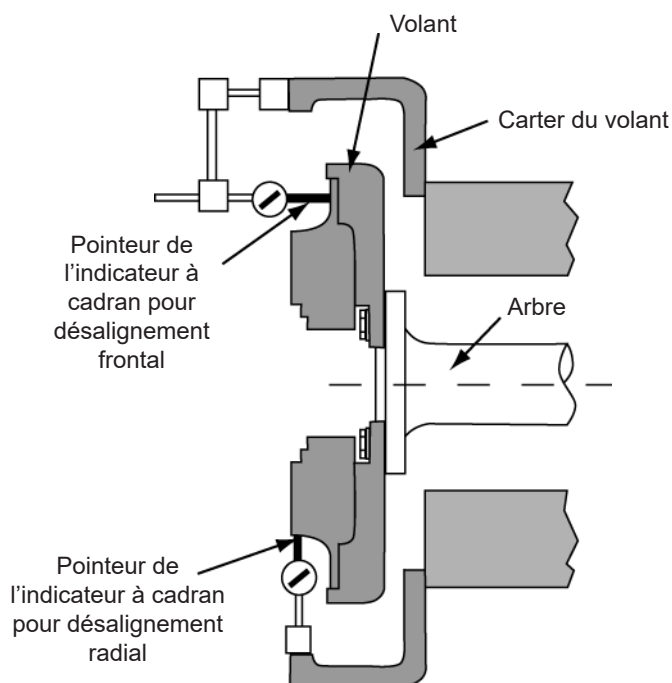


Figure 6 Vérification de l'accouplement du moteur

Installez le générateur sur le patin et déplacez-le dans les 0,010 pouce (0,25mm) du moteur. Placez les deux cales de 0,010 pouces (0,25mm) horizontalement (9h00 et 3h00) entre l'adaptateur du générateur et le carter du volant-moteur. En soulevant l'extrémité arrière de l'excitatrice du générateur, placez deux cales de 0,010 pouce (0,25mm) verticalement (6h00 et 12h00) entre l'adaptateur du générateur et le carter du volant-moteur. C'est un bon point de départ pour effectuer l'alignement. Retirez maintenant les cales verticales. (Le cas échéant, marquez des trous à percer sur la base et retirez le générateur à ce moment-là).

Installez un indicateur à cadran sur l'arbre du générateur ou un demi-accouplement sur la surface radiale du volant pour effectuer un alignement parallèle (voir la Figure 7). Installez un indicateur à cadran sur l'accouplement du volant par rapport à la partie frontale du demi-accouplement du générateur pour effectuer un alignement angulaire (voir la Figure 7). Alignez le moteur en tournant le moteur principal par incrément de 90 degrés et en mesurant le désalignement total de l'indicateur. Resserrez le générateur sur la base avant d'effectuer les relevés. Soulevez ou abaissez le générateur en ajoutant ou en retirant des cales de dessous les pieds usinés.

AVIS : Les espaces entre le pilote de l'adaptateur et le renforcement du carter du volant ont été conçus conformes à une tolérance entre 0,001 et 0,015 pouce (0,025-0,38mm).

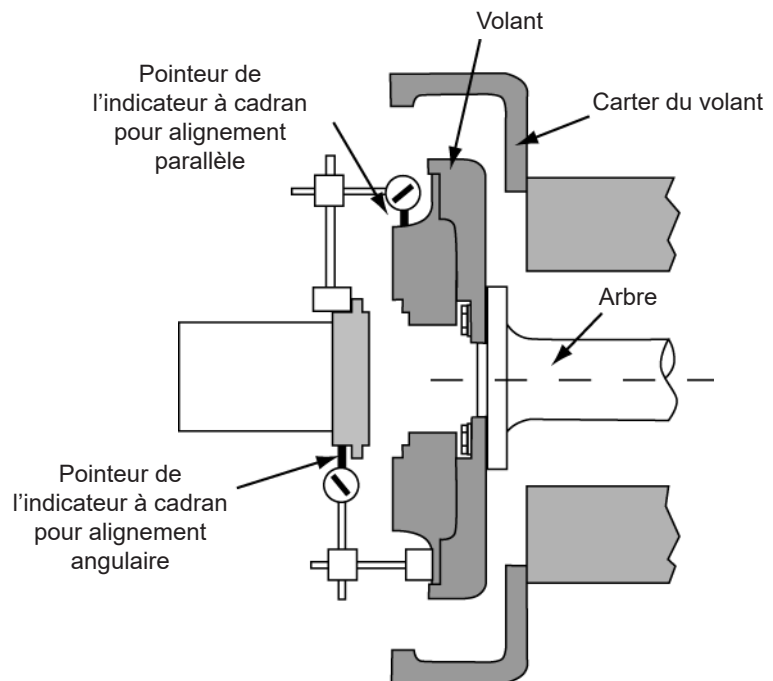


Figure 7 Vérification de l'alignement

Après le dernier ajustement apporté au générateur et la vérification du désalignement, enlevez les cales horizontales du carter du volant de l'adaptateur et déplacez le générateur complètement vers l'adaptateur. Resserrez ensuite les éléments de fixation. Vérifiez à nouveau l'alignement. Assurez-vous que le désalignement total indiqué pour l'angularité (frontale) ne dépasse pas 0,001 pouce (0,025mm) par pouce du diamètre de l'arbre du générateur et que le dépassement total indiqué pour le parallélisme (radial) ne dépasse pas les 0,003 pouces (0,08 mm).

Serrez les fixations aux valeurs indiquées dans le Tableau 5 et Tableau 6.

Alignement à deux paliers

Respectez les valeurs de tolérance indiquées par le fabricant de l'accouplement lorsqu'elles sont inférieures à celles stipulées dans le présent manuel.

Le cas échéant, utilisez des cales entre la plaque de fixation et la base afin de garantir une mise au niveau et un alignement appropriés du générateur avec le moteur principal.

Installez le(s) accouplement(s) sur le générateur et les arbres d'entraînement du moteur conformément aux procédures d'installation du fabricant des accouplements. Utilisez une équerre et une jauge d'épaisseur pour effectuer un alignement approximatif (voir la Figure 8). Vérifiez l'alignement angulaire et parallèle comme suit :

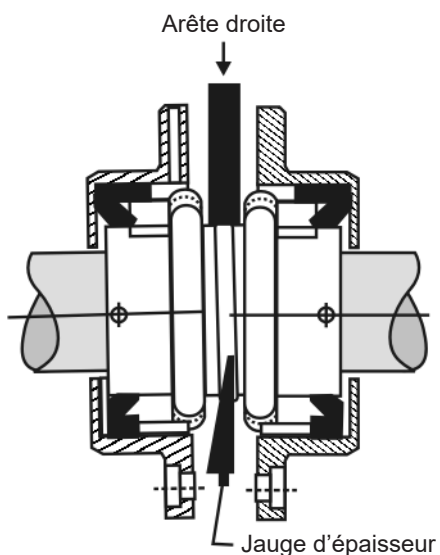


Figure 8 Alignement approximatif

Alignement angulaire : Fixez un indicateur à cadran sur l'une des moitiés d'accouplement et marquez l'emplacement du bouton à cadran sur la partie avant du demi-accouplement opposé (voir la Figure 9). Tournez les deux arbres simultanément en maintenant le doigt ou le bouton sur l'indicateur au point de référence sur le moyeu de l'accouplement. Prenez note du relevé sur le cadran de l'indicateur à chaque quart de tour.

Divers relevés aux différents endroits indiqueront comment la machine doit être ajustée pour obtenir un désalignement maximum de 0.1% du rayon du moyeu d'accouplement, désalignement total de l'indicateur. Placez ou retirez les cales rainurées du dessus du moteur avant ou arrière ou des plaques de fixation du générateur et/ou déplacez la partie avant ou arrière d'un composant de manière latérale jusqu'à ce que les composants soient correctement alignés. Serrez les boulons de montage et revérifiez l'alignement.

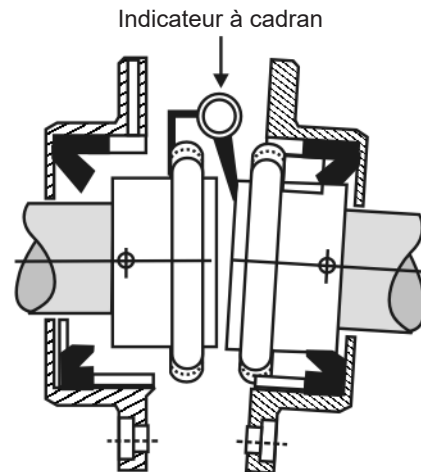


Figure 9 Alignement angulaire

Alignement parallèle : Fixez un indicateur à cadran sur l'une des moitiés d'accouplement et marquez l'emplacement du bouton à cadran sur la partie supérieure du demi-accouplement opposé (voir la Figure 10). Tournez les deux arbres simultanément en maintenant le doigt ou le bouton sur l'indicateur au point de référence sur le moyeu de l'accouplement. Prenez note du relevé sur le cadran de l'indicateur à chaque quart de tour. Divers relevés aux différents endroits indiqueront comment la machine doit être ajustée pour obtenir un désalignement maximum de 0,05 mm. Placez ou retirez toutes les cales rainurées du dessus du moteur ou des plaques de fixation du générateur et/ou déplacez un composant de manière latérale jusqu'à ce que les composants soient correctement alignés. Serrez les boulons de montage et revérifiez l'alignement.

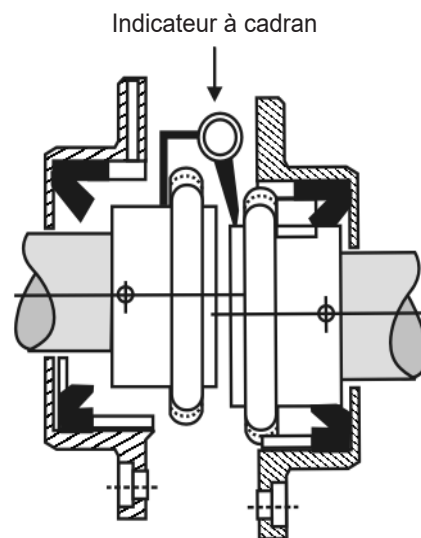


Figure 10 Alignement parallèle

Alignement à un palier

Avant de procéder à l'assemblage du générateur au moteur principal, retirez le couvercle de l'excitatrice ainsi que celui de l'adaptateur. Retirez les blocs qui maintiennent les disques d'entraînement sur l'adaptateur. Assurez-vous également que le jeu axial du palier du générateur est inférieur au mouvement axial total du vilebrequin du moteur plus 1/16 pouce (1,6mm). Le générateur est expédié de l'usine avec un jeu axial minimum du palier de 1/8 pouce (3,2 mm). (Cette valeur est enregistrée sur la fiche des dimensions enregistrées à l'usine qui figure dans l'emballage du générateur).

Mesurez la distance depuis l'extrémité de l'extension de l'arbre de l'excitatrice jusqu'au carter du palier sur le support de l'extrémité (dimension A de la Figure 11). Cette valeur est enregistrée sur la fiche des dimensions enregistrées à l'usine qui figure dans l'emballage. Si la valeur ne correspond pas, déplacez le rotor dans le sens axial par rapport au stator jusqu'à ce que les dimensions coïncident.

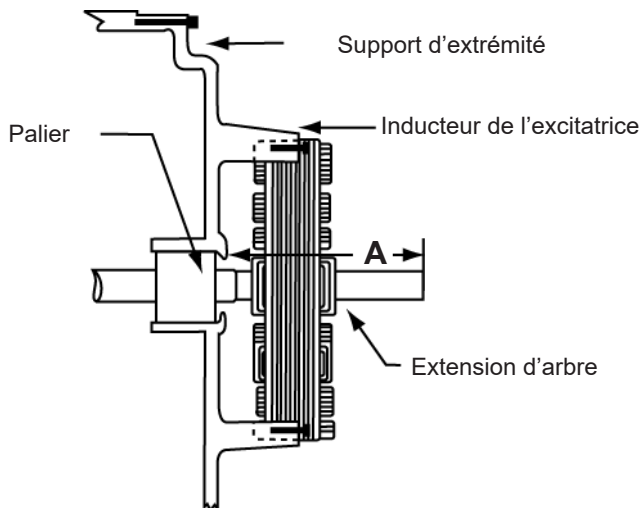


Figure 11 Vérification de l'accouplement du générateur

Vérifiez le désalignement frontal et radial du pilote du carter du volant-moteur en installant un indicateur à cadran et en mesurant le volant par rapport au carter du volant (voir la Figure 2). Voir la valeur de désalignement maximum autorisé dans le Tableau 1.

Vérifiez le désalignement frontal et radial du volant-moteur en installant un indicateur à cadran et en mesurant le volant par rapport au carter du volant (voir la Figure 3). Voir la valeur de désalignement maximum autorisé dans le Tableau 1.

Mesurez le diamètre de la plaque d'entraînement du générateur (dimension S de la Figure 12) ainsi que le diamètre de l'alésage du volant (dimension B de la Figure 13). Le diamètre de la plaque d'entraînement ne doit pas être supérieur à celui de l'alésage du volant. Assurez-vous également que les centres des trous correspondent (dimension W de la Figure 12 et dimension C de la Figure 13).

Mesurez la distance axiale depuis la surface sur l'adaptateur du générateur jusqu'à la surface externe sur les plaques d'accouplement du disque d'entraînement (dimension Y de la Figure 12). Cette valeur est enregistrée sur la fiche des dimensions enregistrées à l'usine livrée avec le générateur. Si la valeur ne correspond pas, déplacez le rotor dans le sens axial par rapport au stator jusqu'à ce que les dimensions coïncident.

Mesurez la distance axiale depuis la surface usinée sur le carter du volant-moteur jusqu'à la partie inférieure du renforcement du disque d'entraînement du volant (dimension G de la Figure 13). Assurez-vous que l'écart entre les dimensions Y (de la Figure 12) et G est inférieur à 1/32 pouce (0,8mm). Si G est supérieur à Y, installez des entretoises supplémentaires entre les disques d'entraînement et le moyeu du générateur. Si Y est supérieur à G, retirez des entretoises entre les disques d'entraînement et le moyeu du générateur.

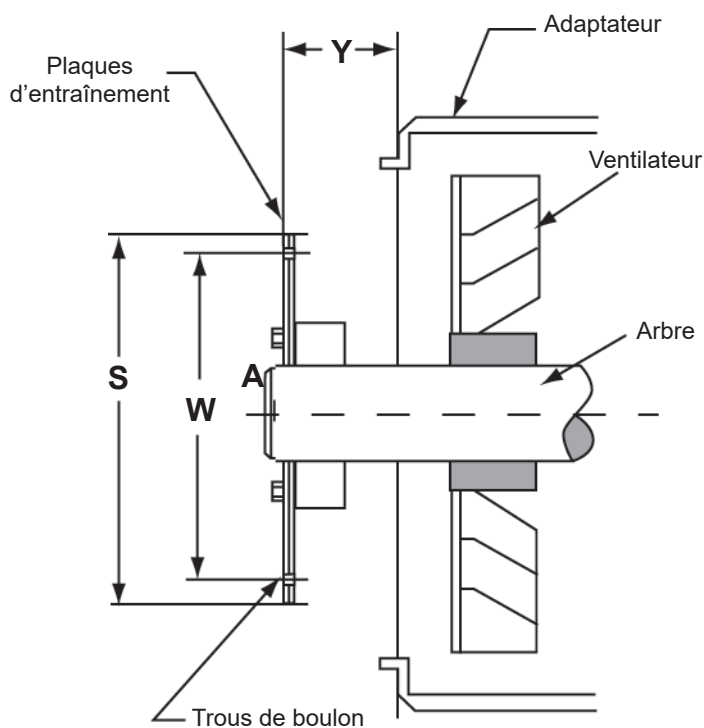


Figure 12 *Plaque d'entraînement et adaptateur d'un générateur à un palier*

Installez le générateur sur le moteur. Assurez-vous que les disques d'entraînement sont logés dans le renforcement du carter du volant. Sécurisez le générateur au moteur (disques d'entraînement au volant, adaptateur au carter du volant) et à la base. Utilisez des rondelles de blocage sur tous les boulons. Serrez l'adaptateur et les disques d'entraînement selon un modèle croisé aux valeurs du Tableau 5 et Tableau 6.



ATTENTION : *Ne jamais meuler le diamètre extérieur des disques d'entraînement ni percer de trous. S'il est impossible d'ajuster correctement les disques d'entraînement, utilisez d'autres disques ou un autre volant. Le nombre et l'épaisseur des disques d'entraînement sont indiqués pour les exigences de serrage de couple. Ne pas retirer les disques d'entraînement pour compenser les modifications apportées à l'espacement des disques d'entraînement sous risque de défaillances dans les disques d'entraînement et d'éjection de débris par le générateur.*

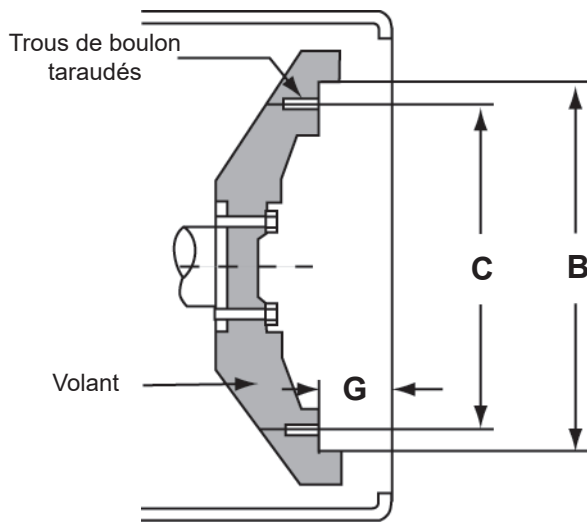


Figure 13 Volant et adaptateur SAE

Assurez-vous que les boulons dans le volant n'entrent pas en contact avec le fond. S'ils sont trop longs ou s'ils ne peuvent pas être serrés avec une clé à douille ou une clé polygonale, utilisez des entretoises de 1/4 à 3/8 pouce (6-10mm) de long insérées dans les boulons (voir la Figure 14) pour augmenter le jeu entre la tête du boulon et le volant.

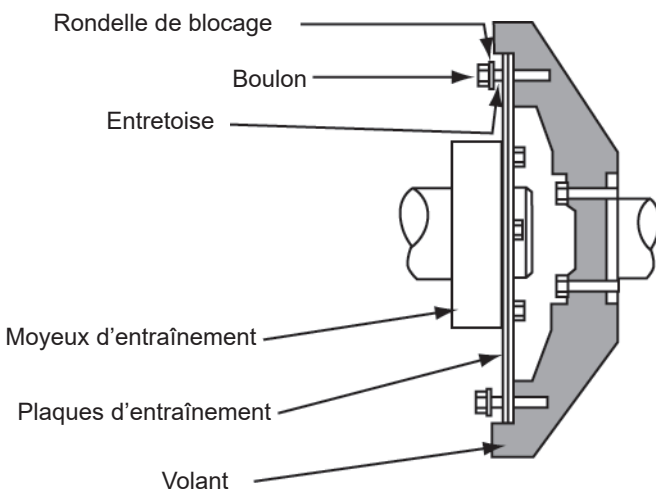


Figure 14 Installation des disques sur le volant

AVIS : L'installation des indicateurs doit pouvoir permettre une rotation complète du moteur principal.

Utiliser des indicateurs à cadran rigides afin d'éviter tout problème d'affaissement. Utiliser la distance de décalage la plus courte du support de l'indicateur afin de réduire les effets de statisme ou d'affaissement de l'indicateur.

Au cours de l'alignement, il peut s'avérer nécessaire de compenser l'expansion thermique du moteur. L'expansion du générateur n'est pas, en principe, un facteur à retenir.

Si le groupe de générateurs est déplacé ailleurs, vérifiez l'alignement avant la mise en route.



AVERTISSEMENT : Ne pas faire effet de levier les pales du ventilateur du générateur. Les pales peuvent faiblir et les débris projetés pourraient entraîner des blessures graves, voire même mortelles.

Il est possible parfois que le jeu soit insuffisant pour installer les boulons fixant les disques d'entraînement au volant-moteur. Dans ce cas, le ventilateur devrait être temporairement retiré pour effectuer l'opération. Une telle situation peut en principe se produire avec plusieurs types de générateurs :

- Avec des unités à trois châssis qui ont un ventilateur en aluminium, desserrez les boulons du moyeu du ventilateur pour déplacer le ventilateur. Après avoir installé les boulons entre le volant et le disque d'entraînement, reculez le ventilateur de sorte que le bord côté rotor soit aligné à l'ouverture de l'air et que la distance minimum entre l'enroulement et le ventilateur soit de 3/8 pouce (10 mm). Serrez les boulons du moyeu du ventilateur à un couple de 101 N.m (75 pi-lb).
- Avec les ventilateurs en tôle et des moyeux coulés qui sont ensuite installés sur le moyeu d'entraînement, marquez un repère pour le moyeu d'entraînement aussi près que possible du moyeu du ventilateur. Desserrez les deux vis de pression, le boulon de serrage du ventilateur ainsi que les boulons du ventilateur. Utilisez un levier pour ouvrir le ventilateur et dégagez-le (voir la Figure 15). Après avoir fixé les boulons entre les disques d'entraînement et le volant, alignez le moyeu du ventilateur jusqu'au repère et remettez le ventilateur dans sa position initiale. Assurez-vous que la clavette est bien en logée sous le moyeu du ventilateur et positionnée de sorte que la vis de pression s'appuie sur la clavette. Resserrez le boulon de serrage du moyeu du ventilateur et les vis de pression. Installez les boulons du ventilateur et serrez-les conformément au Tableau 5 et Tableau 6.



AVIS : Le générateur avec des ventilateurs en tôle et des moyeux de ventilateur moulés est expédié de l'usine avec le ventilateur à 1/2 jusqu'à 3/4 pouce (12-19 mm) du déflecteur du ventilateur et à l'écart de l'adaptateur à l'intérieur afin de garantir un flux d'air optimal par la grille de sortie d'air.

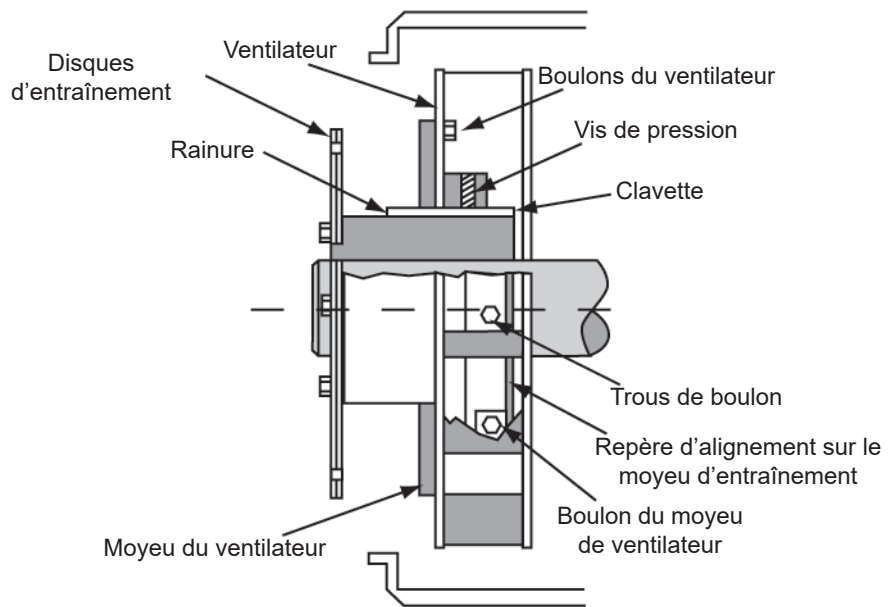


Figure 15 Déplacement des ventilateurs en tôle

Après avoir installé les boulons entre le disque d'entraînement et le volant, vérifiez le désalignement de l'arbre du générateur en plaçant la base d'un indicateur à cadran sur le châssis du générateur ainsi que l'emplacement du capteur sur l'arbre (voir la Figure 16). Si le désalignement indiqué total dépasse les 0,003 pouce (0,08mm), retirez les boulons des disques d'entraînement et tournez le générateur par rapport au volant-moteur. Réinstallez les boulons et vérifiez à nouveau le désalignement.

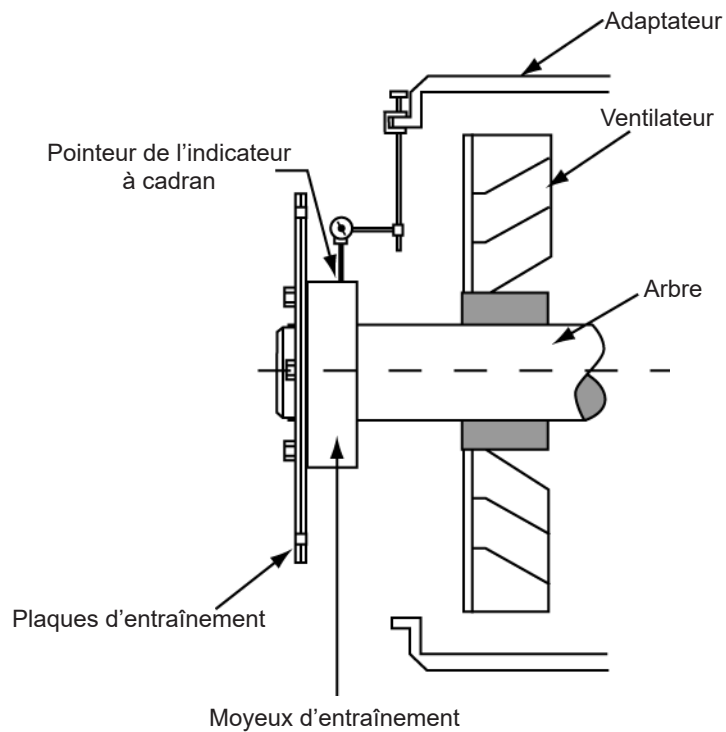


Figure 16 Vérification du désalignement

Vérifiez à nouveau la distance entre l'extrémité de l'arbre et le carter du palier (dimension A sur la Figure 11).

Installez l'induit de l'excitatrice sans brosse sur l'arbre du générateur (tel que décrit dans les procédures d'assemblage ci-dessous).

Déformation du plan de pose lors du lignage

Après avoir effectué l'alignement, vérifiez toute déviation des pattes ou « pied boiteux » sur chaque emplacement des cales afin de supprimer toute déformation potentielle du châssis du générateur. Pour ce faire, desserrez un boulon de montage à la fois et vérifiez s'il y a déviation après le resserrage. Toute déviation au niveau d'une cale passant de l'état comprimé à l'état desserré ne doit pas dépasser les 0,003 pouce (0,08mm).

Goupillage

En cas de desserrage des boulons de montage pendant l'opération, le goupillage permet d'immobiliser le générateur. Procédez comme suit :

- Vérifiez l'alignement après 48 heures de fonctionnement du générateur. Si l'alignement n'est pas satisfaisant, réalignez.
- Percez des trous par les patins et dans la base de deux plaques de fixation se trouvant face à face. Percez les orifices légèrement plus petits que les goupilles.
- Alésez les trous au diamètre correspondant à la goupille utilisée. Nettoyez les débris et installez les goupilles.

AVIS : Les radiateurs d'appoint ont été conçus pour être mis sous tension après que le générateur a été mis à l'arrêt. Ils sont suffisamment chauds pour brûler la peau. Les bornes d'alimentation au niveau des radiateurs d'appoint sont sous tension pendant le fonctionnement. Débranchez les radiateurs d'appoint avant de retirer les couvercles du générateur.

Raccordements électriques

Si le générateur a fait l'objet d'un changement rapide de température, conditions de gel ou d'humidité pendant le transport ou le stockage, mesurez la résistance d'isolation de tous les enroulements et asséchez le générateur, le cas échéant (voir la description dans la section sur la maintenance ci-dessous).

Effectuez les raccordements électriques (charge principale, appareil de surveillance de la température, radiateur d'appoint, AVR (régulateur automatique de tension)) conformément à la réglementation locale et aux exigences des codes nationaux/ internationaux en matière d'électricité. Consultez les schémas électriques livrés avec le générateur ou dans le manuel. Les bornes principales doivent être correctement espacées pour pouvoir établir les raccordements de charge. Voir les valeurs appropriées de serrage pour les raccordements dans le Tableau 5 et Tableau 6.

Sur les générateurs plus grands, des points de mise à la masse sont fournis afin de garantir une mise à la masse appropriée du système au châssis du générateur. Le fil de mise à la masse doit être calibré conformément aux exigences des codes nationaux/internationaux.

Resistance de réchauffage

Lorsque le générateur dispose de résistance de réchauffage (Optionnels) en prévention de la condensation d'eau pendant de longues périodes d'arrêt, raccordez les résistances de réchauffage de manière à ce qu'ils se mettent en marche lorsque le générateur est mis hors tension et s'arrêtent lorsque le générateur est mis sous tension. Certains générateurs avec résistances de réchauffage disposent de thermostats. Le thermostat doit être réglé au-delà du point de rosée. Voir les caractéristiques des résistances de réchauffage sur les schémas électriques.



ATTENTION : Les appareils de chauffage sont conçus pour recevoir du courant lorsque le générateur est éteint. Ils sont suffisamment chauds pour provoquer des brûlures de la peau. Les bornes d'alimentation des appareils de chauffage sont sous tension pendant le fonctionnement. Débranchez l'alimentation des appareils de chauffage avant de retirer les couvercles du générateur.

Inspection avant la mise en marche

Après avoir effectué les raccordements électriques, procédez aux vérifications suivantes :

- Vérifiez les raccordements en vous basant sur les schémas électriques.
- Fixez tous les couvercles et dispositifs de protection.
- Tournez le rotor lentement avec le mécanisme de démarrage approprié (barrez le moteur ou le volant) pendant une révolution afin de garantir que le rotor tourne librement.
- Vérifiez les roulements afin de garantir qu'ils sont correctement lubrifiés.
- Déterminez le sens de rotation du moteur et assurez-vous qu'il correspond au sens de rotation du générateur.
- Assurez-vous que les exigences de l'alimentation électriques sont conformes aux données stipulées sur la plaque signalétique du générateur.
- Assurez-vous que l'ensemble moteur-générateur est protégé par un régulateur de vitesse du moteur approprié ainsi que contre toute survitesse potentielle.
- Assurez-vous que la sortie du générateur est protégée par un appareil de protection contre les surcharges, comme par exemple des disjoncteurs ou des fusibles, calibrés conformément aux codes nationaux/internationaux en électricité et conformément aux normes du code local d'électricité. Les fusibles doivent être calibrés à l'aide d'une tension la plus basse possible supérieure à la valeur nominale du courant à pleine charge (on recommande 115 % du courant nominal).
- Nettoyez tous les outils et autres articles qui pourraient se trouver aux alentours du générateur.



AVERTISSEMENT : *Ne pas faire effet de levier les pales du ventilateur du générateur. Les pales peuvent s'affaiblir et les débris projetés pourraient entraîner des blessures graves, voire même mortelles.*

AVIS : *Pour toute instruction spécifique à la lubrification, toujours se reporter à la fiche de lubrification des paliers jointe au manuel ou à la plaque de lubrification sur le générateur. Les lubrifiants non autorisés peuvent endommager le palier.*

Fonctionnement

Premier démarrage

Générateurs avec commande de la tension manuelle et automatique

ATTENTION : *Ne pas actionner le commutateur auto-manuel avec une charge pleine appliquée au générateur. La surtension du générateur qui en résulte peut endommager les commandes du générateur ainsi que l'équipement de protection. Dans la mesure du possible, arrêtez le générateur avant la commutation afin de garantir que la charge pleine n'est pas appliquée.*

1. Déconnectez la sortie du générateur de la charge en ouvrant le disjoncteur principal.
2. Tournez le rhéostat manuel de réglage de tension à fond dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.
3. Mettez le commutateur auto-manuel en position manuelle.
4. Mettez le moteur principal en marche et attendez qu'il ait atteint sa vitesse nominale. Tournez le rhéostat manuel de réglage de tension pour atteindre la tension nominale. Fermez le disjoncteur de sortie et appliquez la charge graduellement jusqu'à ce que la charge nominale soit atteinte. Effectuez tous les réglages nécessaires du rhéostat manuel pour obtenir la tension de sortie souhaitée.
5. Réduisez la charge par incrément et réglez le rhéostat en conséquence jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de charge. Ouvrez le disjoncteur et arrêtez le moteur principal.
6. Actionnez le rhéostat de tension automatique. Mettez ensuite le groupe de générateurs en marche et attendez qu'il ait atteint sa vitesse nominale. Réglez la tension à la valeur souhaitée.
7. Fermez le disjoncteur de sortie. Vérifiez ensuite la tension du générateur et la régulation de tension. Appliquez la charge graduellement jusqu'à ce que la charge nominale soit atteinte.
8. Vérifiez le niveau des vibrations sans charge et avec une charge nominale. Une légère augmentation est normale. Dans la mesure où la charge est maintenue pendant 2 à 3 heures, les niveaux de vibration augmentent graduellement pour atteindre un niveau final.

Générateurs munis de commande de tension automatique uniquement

Le générateur est équipé d'un régulateur automatique de tension (AVR) sans interrupteur manuel automatique.

1. Déconnectez la sortie du générateur de la charge en ouvrant le disjoncteur principal.
2. Tournez le rhéostat de réglage de tension à fond dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. Mettez le moteur principal en marche et attendez qu'il ait atteint sa vitesse nominale. Tournez le rhéostat pour obtenir la tension souhaitée.
3. Fermez le disjoncteur de sortie et appliquez la charge graduellement jusqu'à ce que la charge nominale soit atteinte. Prenez note de la régulation de tension en fonction des changements dans les incréments de charge.
4. Vérifiez le niveau des vibrations sans charge et avec une charge nominale. Une légère augmentation est normale. Dans la mesure où la charge est maintenue pendant 2 à 3 heures, les niveaux de vibration augmentent graduellement pour atteindre un niveau final.

Restauration du champ/magnétisme résiduel

Le courant direct nécessaire pour magnétiser le champ tournant est obtenu à partir de l'excitatrice. Suite à la mise en marche du générateur, le courant et la tension sont induits dans l'excitatrice par les lignes magnétiques de force créées par le magnétisme résiduel des pôles inducteurs de l'excitatrice. Le magnétisme résiduel des pôles inducteurs de l'excitatrice peut être perdu ou affaibli par une inversion temporaire de la connexion des inducteurs, un champ magnétique neutralisant puissant de n'importe quelle source ou de non exploitation depuis un certain temps. Si le générateur n'est pas en mesure de générer la tension après avoir atteint la vitesse nominale, il peut s'avérer nécessaire de restaurer le magnétisme résiduel.

Pour restaurer la petite quantité de magnétisme résiduel nécessaire pour lancer l'amorçage de la tension, branchez une batterie de 12 ou 24 V au circuit bobine de l'inducteur de l'excitatrice et procédez comme suit :

1. Ouvrez le disjoncteur de sortie et arrêtez le moteur.
2. Déconnectez les fils de la bobine de l'inducteur de l'excitatrice EF1 au niveau de la borne EF1 et EF2 au niveau de la borne EF2. Branchez le conducteur positif de la batterie au conducteur de la bobine du champ EF1.
3. Restaurez l'inducteur en mettant en contact le connecteur de la batterie avec la borne du circuit de la bobine de l'inducteur EF2.
4. Déconnectez les connecteurs de la batterie.
5. Reconnectez le connecteur de la bobine de l'inducteur EF1 avec la borne EF1 et le connecteur de la bobine de l'inducteur EF2 avec la borne EF2.
6. Mettez le générateur en marche et vérifiez l'amorçage de la tension. Répétez la procédure de restauration si la tension de sortie du générateur ne s'amorce pas ou restaurez l'inducteur avec le générateur en marche, les fils de la bobine de l'inducteur connectés au régulateur et la diode de 3 A ou plus enlevée de la borne positive de la batterie (voir la Figure 17).

AVIS : Si la polarité de l'excitatrice est inversée par la restauration de l'inducteur, vous pouvez rectifier la situation en interchangeant les conducteurs de batterie.

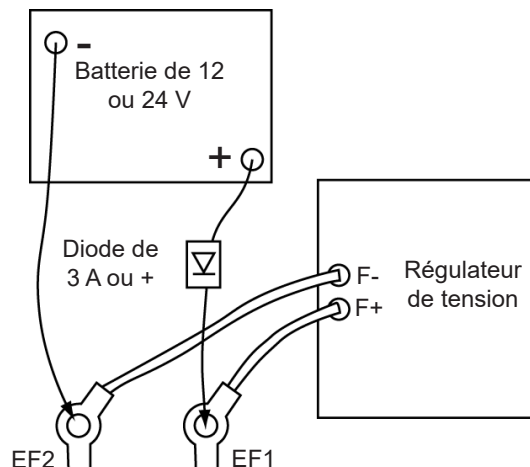


Figure 17 Configuration de restauration de l'inducteur

Opération en continu

ATTENTION : Toute utilisation de l'unité à des valeurs supérieures à celles indiquées sur la plaque signalétique risque d'endommager l'équipement ou de faire échouer l'installation.

Faites fonctionner le générateur dans les valeurs de la plaque signalétique. Si le générateur est utilisé en deçà des facteurs de puissance et de la tension nominale, réduisez le kVA afin d'éviter toute surchauffe des bobines du champ et du stator. Consultez l'usine concernant les facteurs de réduction si l'application requiert que l'unité fonctionne au-delà des valeurs de la plaque signalétique.

Le rotor peut surchauffer lorsque les charges du générateur sont excessivement déséquilibrées. Des courants en séquence négative passant par la face du pôle inducteur entraînent la surchauffe du rotor. Consultez les informations sur le déséquilibre autorisé de la phase dans la Figure 18 Guide du déséquilibre de voltage entre phases autorisé (qui est basé sur un courant de séquence négative équivalent à 10 %).

Le guide est utilisé de la manière suivante : Localisez le point où la ligne verticale (déterminée par le courant maximum dans n'importe quelle phase et exprimé en pourcentage du courant nominal) traverse la ligne horizontale (déterminée par le courant minimum dans n'importe quelle phase et exprimée en pourcentage du courant nominal). Assurez-vous que le point d'intersection des deux lignes se situe dans la plage de déséquilibre autorisé pour garantir un fonctionnement sécurisé du générateur.

Toute perte de l'excitation de l'inducteur peut fausser la synchronisation entre l'unité et le système en cas de fonctionnement parallèle. En conséquence, des courants élevés sont produits dans le rotor, ce qui entraîne très rapidement des dommages. Il est recommandé d'installer des relais de protection pour l'ouverture du disjoncteur.

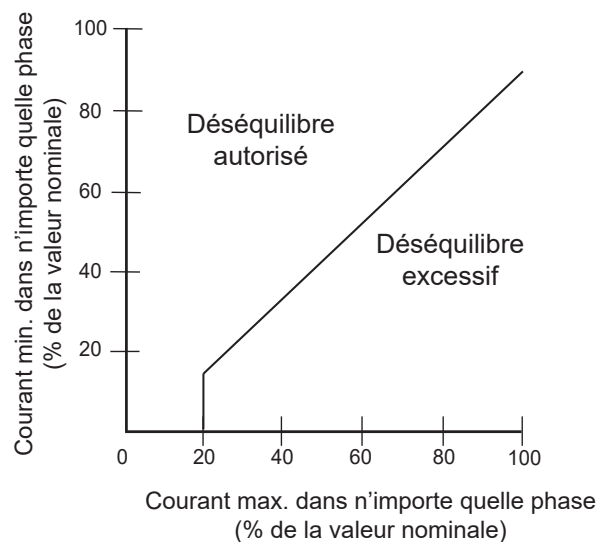


Figure 18 Guide du déséquilibre de tension entre phases autorisé

Régime au ralenti

À moins que le régulateur de tension soit équipé d'un dispositif de protection V/Hz intégré, si le générateur est placé en mode opérationnel alors que le moteur fonctionne au ralenti, l'équipement pourrait subir des dommages permanents. Si des réglages du moteur requièrent que le moteur tourne au ralenti et que le régulateur n'ait pas de protection V/Hz, neutralisez le système de régulation du générateur pendant le ralenti selon l'une des méthodes suivantes :

- Lorsque le générateur est muni d'un commutateur d'arrêt de tension, assurez-vous que le commutateur est en position de repos si le moteur tourne au ralenti.
- Lorsque le groupe de générateurs est muni de disjoncteurs inducteurs, réglez le disjoncteur en position d'arrêt si le générateur tourne au ralenti.
- Lorsque le groupe de générateurs est muni d'un commutateur de commande automatique/manuel disposant d'une position d'arrêt, réglez-le sur Arrêt si le moteur tourne au ralenti.
- Lorsque le groupe de générateurs n'est pas muni des options susmentionnées, retirez les fils des bornes d'alimentation d'entrée du régulateur de tension si le moteur tourne au ralenti à une vitesse inférieure à la valeur nominale.

Fonctionnement parallèle

Pour que le générateur puisse fonctionner en parallèle avec un système en marche, la séquence de phase du générateur doit être la même que celle du système. Utilisez les transformateurs pour réduire la tension à un niveau acceptable, puis un indicateur du nombre de tours de phase ou procédez selon la méthode de lampe incandescente décrite dans les livrets de machines électriques pour la vérification d'une séquence de phase.

La tension de sortie au point de mise en parallèle doit toujours être la même, ce qui exige que les deux tensions aient la même fréquence, intensité, rotation et qu'elles coïncident parfaitement.

Les voltmètres indiquent si l'intensité de la tension est la même et les fréquencemètres indiquent si les fréquences sont les mêmes. Un synchronoscope ou des lampes de synchronisation indiquent si les tensions sont en phase et exactement à la même fréquence.

Un synchronoscope peut être utilisé pour indiquer la différence en angle de phase entre la machine entrant et le système. Le générateur peut être mis en parallèle avec des lampes incandescentes connectées (voir la Figure 19). La tension nominale des lampes en série doit être la même que la tension nominale de l'enroulement de basse tension du transformateur.

AVIS : Si la polarité de l'excitateur est inversée par le clignotement du champ, on peut y remédier en intervertissant les câbles de la batterie.



AVERTISSEMENT : Risque de choc - Ne pas effectuer de connexions, ni établir de contact d'une quelconque façon avec les conducteurs du générateur ni avec d'autres dispositifs connectés à ces conducteurs, sauf si le groupe de générateurs est à l'arrêt et que les conducteurs de phase sont mis à la terre. Un générateur tournant produit toujours de la tension et tout contact avec les conducteurs ou autres dispositifs connectés peut entraîner des blessures graves, voire même mortelles.



ATTENTION : Voir les informations détaillées et toute instruction requise dans le manuel du régulateur de tension. Les diodes tournantes, le générateur et le régulateur de tension peuvent subir des dommages si le régulateur ne fonctionne pas correctement.

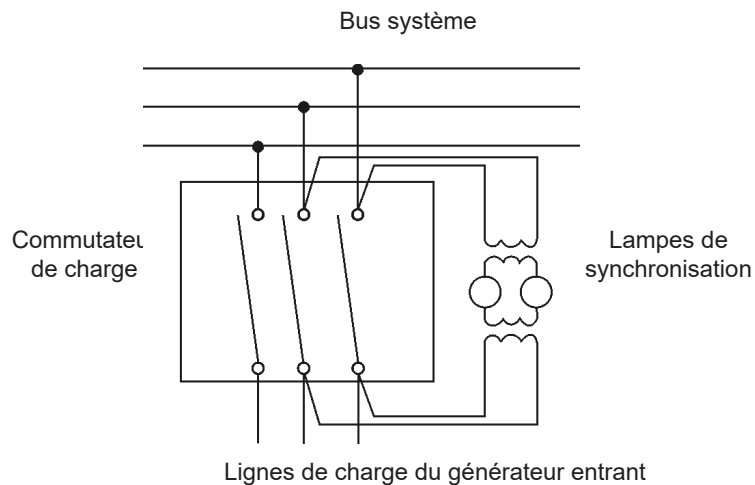


Figure 19 Synchronisation des générateurs mis en parallèle

Chaque moteur principal dans le système doit disposer des mêmes caractéristiques de régulation de vitesse et les régulateurs de vitesse doivent être réglés pour donner la même régulation de vitesse telle que déterminée en appliquant la charge qui est proportionnelle à la valeur nominale à charge pleine du générateur.

Le régulateur de tension doit inclure un circuit de mise en parallèle. En outre, la tension, les réglages du statisme et les caractéristiques du contrôle de V/Hz doivent être les mêmes pour tous les régulateurs de tension. Les générateurs peuvent alors partager correctement les charges réactives.

Si une compensation de courant transversal est utilisée, la mise en parallèle des transformateurs de courant doit donner le même courant secondaire.

Les enroulements secondaires de transformateur de courant fournissent un signal de statisme kVA réactif au régulateur de tension. Une inversion accidentelle de ce câblage électrique force la tension à augmenter avec la charge au lieu du statisme. Si cette situation se produit pendant la mise en parallèle, arrêtez l'unité et inversez les fils au niveau des bornes du régulateur de tension.

Si le groupe est fourni avec un commutateur parallèle/unité, réglez le commutateur en position parallèle sur l'unité en cours de synchronisation.

Synchronisez le générateur en réglant la vitesse (fréquence) à une valeur légèrement supérieure au système. Observez le synchronoscope ou les lampes. Les lampes doivent fluctuer de lumineux à sombre à raison d'un cycle toutes les 2 à 3 secondes. Lorsque le générateur est en phase (les voyants sont foncés), fermez le disjoncteur. Immédiatement après avoir fermé le disjoncteur, mesurez le kVAR du courant de la ligne du générateur. Les relevés doivent se situer dans les valeurs nominales de l'unité. Un relevé élevé de l'ampèremètre

avec un relevé de kW important indique une commande défectueuse du régulateur de vitesse. Un relevé élevé de l'ampèremètre avec un déséquilibre de kVAR important indique des problèmes avec le régulateur de tension. Le réglage du courant transversal ou rhéostat du statisme de la tension devrait améliorer le partage de kVAR.

Pour arrêter le générateur fonctionnant en parallèle, réduisez graduellement la charge en kW à l'aide du régulateur de vitesse qui ralentira la vitesse. Lorsque la charge en kW et le courant de la ligne approchent 0, ouvrez le disjoncteur du générateur. Faites fonctionner le générateur sans charge pendant quelques minutes pour dissiper la chaleur dans les enroulements. Voir les procédures de refroidissement et d'arrêt dans le manuel du moteur principal.

Maintenance

Programmes

Un programme régulier de maintenance préventive permet de garantir une bonne performance, de limiter les pannes et d'optimiser la vie utile du générateur. Le programme indiqué cidessous servira de guide pour un fonctionnement dans des conditions standard. Des conditions de fonctionnement spécifiques peuvent exiger la réduction ou l'augmentation des intervalles entre les opérations de maintenance. S'il existe un autre programme ou un programme plus spécifique pour votre générateur que celui qui est fourni cidessous, il sera inclus en supplément au manuel.

Quotidiennement

Effectuez une inspection visuelle des corps de palier du générateur afin de détecter tout signe de fuite d'huile.

Vérifiez les températures de fonctionnement des enroulements du stator du générateur.

Vérifiez le voltmètre sur le panneau de commande afin de garantir un équilibre approprié et une sortie correcte de la tension.

Surveillez le facteur de puissance ainsi que la charge du générateur pendant le fonctionnement.

Avec les générateurs disposant de paliers lisses à l'huile, vérifiez les températures de fonctionnement et les niveaux indiqués par la jauge (le cas échéant).

Hebdomadairement

Inspectez l'extérieur de paliers pour y détecter toute trace d'impuretés et nettoyez si nécessaire.

Inspectez les filtres à air du générateur afin de détecter toute accumulation de contaminants, nettoyez le cas échéant et remplacez si besoin.

Toutes les 2 000 heures ou après 6 mois de fonctionnement

Retirez le couvercle de la boîte de sortie du générateur. Inspectez visuellement les conducteurs de sortie du stator et l'insolation afin de détecter toute trace de fissure ou de dommage. Vérifiez toutes les connexions électriques exposées afin de garantir qu'elles sont bien serrées. Inspectez les transformateurs, les fusibles, les condensateurs et les parafoudres afin de détecter toute installation desserrée ou tout dommage matériel. Inspectez tous les fils et toutes les connexions électriques afin de garantir que la distance et l'espacement sont corrects.

Nettoyez l'intérieur de la boîte de sortie, les filtres à air, les carters de palier et les déflecteurs d'air avec de l'air comprimé et un dissolvant électrique, le cas échéant.

Pour les générateurs munis de paliers à billes ou à rouleaux, vérifiez les vibrations de la machine et l'état des paliers avec un analyseur spectral ou un capteur d'ondes de choc.

AVERTISSEMENT : *Risque de chocs - Toujours mettre le générateur ou toute autre machine électrique hors tension et étiqueter les circuits pour indiquer qu'ils sont hors service avant d'entreprendre des opérations d'entretien/réparation. Des tensions dangereuses sont présentes, ce qui pourraient entraîner des chocs graves, voire même mortels.*

AVIS : *Pour toute instruction spécifique à la lubrification, toujours se reporter à la fiche de lubrification des paliers jointe au manuel ou à la plaque de lubrification sur le générateur.*

Refaites le graissage les paliers dont on peut refaire le graissage. Avec les générateurs disposant de paliers lisses à l'huile, inspectez le niveau et la clarté de l'huile des paliers.

Toutes les 8 000 heures ou après 1 an de fonctionnement

Inspectez la résistance de l'isolation à la masse sur tous les enroulements du générateur, y compris le montage rotatif principal, le montage du stator principal, l'inducteur de l'excitatrice et les montages de l'enduit ainsi que le montage PMG si installé en option.

Assurez-vous que les résistances de réchauffage fonctionnent correctement.

Vérifiez le branchement du redresseur rotatif.

Avec les générateurs disposant de paliers lisses à l'huile autonome, remplacez l'huile des paliers.

Toutes les 20 000 heures ou après 3 ans de fonctionnement

Avec les générateurs disposant de paliers lisses à l'huile, effectuez une inspection du palier lisse incluant le démontage du carter supérieur du palier et coussinet pour inspecter le coussinet, l'arbre ainsi que les surfaces des joints afin de détecter toute trace d'usure ou d'éraflure.

Enlevez les supports d'extrémité et inspectez visuellement les enroulements d'extrémité du générateur afin de détecter toute trace d'huile ou toute accumulation d'impuretés. Toute contamination excessive peut exiger le nettoyage de la surface avec de l'air comprimé et du dissolvant électrique.

Inspectez le ventilateur et le moyeu du ventilateur afin de détecter tout dommage.

Toutes les 30 000 heures ou après 5 ans de fonctionnement

(Contactez Kato Engineering pour toute assistance.)

Démontez le générateur (qui inclut le rotor).

Nettoyez les enroulements du générateur à l'aide de (selon la gravité de la contamination) soit 1) de l'air comprimé et un dissolvant électrique soit 2) un dégraissant et un lavage à l'eau chaude sous haute pression. Séchez les enroulements à des niveaux de résistance acceptables (voir la procédure de séchage).

Inspectez les coussinets des paliers et de l'arbre du rotor afin de détecter toute trace d'usure ou d'éraflure.

Avec les générateurs munis de paliers à billes ou à rouleaux, remplacez les roulements.

Avec les générateurs munis de paliers lisses, remplacez les coussinets et les étanchéités si nécessaire.

AVERTISSEMENT : *Risque de chocs - Toujours mettre le générateur ou toute autre machine électrique hors tension et étiqueter les circuits pour indiquer qu'ils sont hors service avant d'entreprendre des opérations d'entretien/réparation. Des tensions dangereuses sont présentes, ce qui pourraient entraîner des chocs graves, voire même mortels.*

AVIS : *Pour toute instruction spécifique à la lubrification, toujours se reporter à la fiche de lubrification des paliers jointe au manuel ou à la plaque de lubrification sur le générateur.*

Procédures de maintenance

Méthodes d'inspection visuelle des enroulements

Les machines électriques et leurs systèmes d'isolation sont soumis à des forces mécaniques, électriques, thermiques et environnementales qui entraînent plusieurs types de détérioration. Les plus importantes sont les suivantes :

Viellissement thermique : Il s'agit du type de détérioration normale par la température de service sur l'isolation.

Surtempérature : Il s'agit d'une température particulièrement élevée pendant le fonctionnement résultant d'états, tels que surcharge, température ambiante élevée, ventilation limitée, corps étrangers déposés sur les enroulements et enroulements défectueux.

Surtension : Il s'agit d'une tension anormalement plus élevée que celle de service normal, résultant comme par exemple d'une surtension de commutation ou due à la foudre ou de charges non linéaires. Toute exploitation sous une tension supérieure à celle indiquée sur la plaque signalétique réduira la vie de l'isolation.

Contamination : L'isolation électrique est ensuite détériorée en 1) conduisant le courant sur les surfaces isolées, 2) attaquant le matériau, ce qui affecte la qualité de l'isolation électrique ou la résistance physique ou 3) isolant thermiquement le matériau, forçant le générateur à fonctionner à des températures supérieures à la normale. Ces contaminants incluent de l'eau ou une humidité extrême, de l'huile ou de la graisse y compris des lubrifiants anti-usure et extrême pression instables, de la poussière et des particules conductrices et non conductrices, des produits chimiques industriels, tels que les acides, les dissolvants et les solutions de nettoyage.

Dommages physiques : Ceci contribue à la défaillance de l'isolation électrique en traçant des lignes de fuite par l'isolation. Les dommages physiques peuvent résulter de chocs physiques, vibrations, survitesse, court-circuits ou démarrage de la ligne, mise en parallèle hors phase, érosion par des corps étrangers, dommage par des objets étrangers et le cycle thermique.

Effets d'ionisation : L'ionisation (corona), qui peut se produire à des tensions d'exploitation plus élevées, est accompagnée de plusieurs effets non souhaitables, tels l'action chimique, le chauffage et l'érosion.

Pour atteindre une efficacité maximum, élaborer un programme d'inspection visuelle directe initialement concernant les zones prônes aux dommages ou la dégradation causés par les facteurs ci-dessus. Les zones les plus susceptibles à la détérioration ou les dommages sont 1) isolation de mise à la terre, qui est censée isoler les composants parcourus par du courant des composants de la structure non parcourus par du courant et 2) isolation du support qui inclut des blocs et des cales d'encoche et qui est en principe fabriquée à partir de matériaux fibreux, polyester ou cales en feutre semblables imprégnées de divers types d'agents liants. Effectuez les contrôles suivants :

Détérioration ou dégradation de l'isolation suite à un vieillissement

thermique : L'inspection des bobines révèle des gonflements dans les conduits de ventilation ou l'absence de fermeté de l'isolation, ce qui suggère une perte de liaison avec la séparation conséquente des couches d'isolation entre elles ou des conducteurs ou spires des enroulements.

Abrasion : L'abrasion ou la contamination à partir d'autres sources, telles que des produits chimiques et abrasifs ou des substances conductrices, peut endommager les surfaces des bobines et de raccordement.

Fissure : Les fissures ou l'abrasion de l'isolation peut résulter de contraintes mécaniques prolongées ou anormales. Dans les enroulements de stator, le desserrage de la structure de l'assemblage est un signe certain de ce phénomène. Ce desserrage peut entraîner d'autres dommages mécaniques ou électriques s'il n'est pas rectifié.

Érosion : Les substances étrangères empiétant sur les surfaces d'isolation de bobine peuvent entraîner une érosion.

Nettoyage

Extérieur : Nettoyez les particules non incrustées des surfaces extérieures avec un chiffon doux et non-pelucheux. Retirez les accumulations incrustées de saleté avec un détergent ou un dissolvant qui n'endommagera pas les surfaces peintes ou métalliques. Avec un aspirateur, nettoyez les ports de ventilation.

Enroulements, machines assemblées : Lorsque le nettoyage est effectué sur le site de l'installation et que le démontage de la machine n'est pas requis ni envisageable, passez l'aspirateur pour nettoyer les saletés sèches, la poussière ou le carbone afin d'éviter la redistribution des contaminants. Une petite buse non conductrice ou un tube connecté à l'aspirateur peut s'avérer nécessaire pour atteindre les surfaces poussiéreuses ou pour accéder aux ouvertures étroites. Après avoir nettoyé la majeure partie de la poussière, vous pouvez installer une petite brosse sur la buse de l'aspirateur pour desserrer et aspirer les impuretés qui sont solidement attachées.

Une fois le nettoyage initial terminé avec l'aspirateur, utilisez de l'air comprimé pour éliminer la poussière et les saletés restantes. L'air comprimé utilisé pour le nettoyage doit être propre et ne contenir aucune humidité ou huile. La pression ou la vitesse de l'air doit être contrôlée correctement afin d'éviter tout dommage mécanique à l'isolation. Si les procédures de nettoyage de service du site décrites cidessus ne donnent pas les résultats escomptés, confiez le démontage et le nettoyage à un(e) technicien(ne) qualifié(e) par Kato Engineering pour ce type de travail.

Enroulements, machines désassemblées : Relevez la résistance initiale d'isolation sur la machine afin de vérifier l'intégrité électrique. La méthode de lavage à l'eau chaude sous pression élevée, qui consiste à pulvériser un jet d'eau très chaude à vitesse élevée et de l'eau contenant un détergent doux, est recommandée pour le nettoyage

AVERTISSEMENT : Avec les dissolvants de nettoyage, s'assurer que la ventilation de l'endroit et la protection de l'utilisateur sont appropriées. L'inhalation de vapeurs peut affecter la respiration et/ou endommager des organes internes.

AVIS : La résistance d'isolation des nouveaux générateurs devrait indiquer environ 100 mégohms minimum lors de la mesure avec un mégohmmètre. Les générateurs qui indiquent 50 mégohms ou moins doivent être séchés selon la procédure de séchage stipulée ici. Les générateurs dont les relevés de résistance d'isolation indiquent 10 mégohms ou moins doivent être inspectés.

AVIS : Ne pas appliquer de chaleur trop rapidement. La chaleur peut endommager les enroulements.

AVIS : Les tests de résistance d'isolation sont en principe effectués sur l'ensemble ou des sections d'un circuit d'induit ou d'inducteur mis à la terre. Ils indiquent principalement le degré de contamination des surfaces isolantes ou d'isolation des solides par l'humidité et autres influences conductrices et ne révèlent généralement pas les ruptures complètes ni les ruptures non polluées.

AVIS : La valeur de résistance de l'isolation augmente parallèlement avec la réduction des températures des enroulements. Tous les relevés doivent être rectifiés aux températures des enroulements. Utilisez la conversion des relevés du mégohmmètre à d'autres températures du Tableau 2 (p. ex. 100 mégohms à 50 °C sont convertis à 170 mégohms : 1,7 x 100).

Tableau 2 Facteur de conversion de température pour les relevés

Temp. des enroulements (°C)	Facteur de conversion
10	0,23
20	0,37
30	0,6
40	1
50	1,7
60	2,7
70	4,5
80	7,5
90	14
100	23
110	38
120	61

des enroulements, y compris ceux soumis à l'inondation ou la contamination du sel. Utilisez plusieurs pulvérisateurs avec de l'eau propre pour éliminer ou diluer le détergent après une pulvérisation avec détergent. Séchez la machine jusqu'à ce des valeurs de résistance acceptables pour l'isolation soient obtenues à une température ambiante. Voir les valeurs minimum recommandées pour les procédures de résistance d'isolation cidessous.

Contacts électriques : Nettoyez les contacts électriques, les contacts des commutateurs et les bornes avec un produit de nettoyage approuvé pour les contacts. Ne pas limer les contacts.

Test de la résistance d'isolation à basse tension

Les tests d'isolation sont effectués pour deux raisons : l'une pour discerner les faiblesses ou défauts présents et l'autre pour donner quelques indications sur la fiabilité du service escompté. Les tests de résistance de l'isolation ont pour objectif de déterminer le courant passant par l'isolation et le long de la surface lorsqu'une tension CC est appliquée. Le courant de fuite dépend de la tension et de la durée de l'application, l'aire et l'épaisseur de l'isolation ainsi que la température et les conditions d'humidité pendant le test.

Voir les procédures de mesures électriques suivantes pour des informations plus détaillées sur le test. Contactez Kato Engineering ou consultez la norme IEEE. 432-1992 lorsque des tests d'isolation plus approfondis sont requis.

Lors de la vérification de la résistance de l'isolation à l'aide d'un mégohmmètre, vérifiez d'abord le circuit de mise à la terre. Connectez un conducteur de test à un point mis à la terre. Connectez ensuite le deuxième conducteur de test à un autre emplacement mis à la terre pour confirmer la connexion de mise à la terre. Une fois le circuit de mise à la terre confirmé, vous pouvez connecter le deuxième conducteur de test aux conducteurs du composant à tester.

Inducteur de l'excitatrice (stator) et induit du PMG (stator)

1. Débranchez les conducteurs de l'excitatrice des bornes dans la boîte à bornes ou le régulateur de tension.
2. Connectez les conducteurs de l'excitatrice à une pince d'un mégohmmètre de 500 V puis l'autre pince au châssis de l'inducteur de l'excitatrice.
3. Appliquez 500 V du mégohmmètre et relevez la résistance 1 minute plus tard. Le relevé doit être de 50 mégohms minimum. Si ce n'est pas le cas, reportez-vous aux procédures de nettoyage ou de séchage.
4. Mettez à la masse (Terre) les conducteurs de l'inducteur de l'excitatrice pendant quelques minutes après avoir déconnecté le mégohmmètre. Cette mesure permet de décharger correctement toute accumulation de tension.
5. Répétez les étapes 1 à 4 pour l'induit de la PMG.

Induit de l'excitatrice (stator)

1. Déconnecter les conducteurs de l'induit de l'excitatrice des redresseurs rotatifs.
2. Connectez les conducteurs de l'induit de l'excitatrice à une pince d'un mégohmmètre de 500 V puis l'autre pince à une connexion appropriée sur le manchon ou l'arbre de l'excitatrice.
3. Appliquez 500 V du mégohmmètre et relevez la résistance 1 minute plus tard. Le relevé doit être de 50 mégohms minimum. Si ce n'est pas le cas, reportez-vous aux procédures de nettoyage ou de séchage.
4. Mettez à terre les conducteurs de l'excitatrice sur le manchon ou l'arbre de l'excitatrice après avoir déconnecté le mégohmmètre. Cette mesure permet de décharger correctement toute accumulation de tension.

Rotor principal

1. Déconnectez les conducteurs de l'inducteur du générateur des bornes positive et négative du redresseur rotatif.
2. Connectez les conducteurs positifs et négatifs à une pince d'un mégohmmètre puis l'autre pince à l'arbre.
3. Appliquez la tension du mégohmmètre et relevez la résistance 1 minute plus tard. Le relevé doit être de 50 mégohms minimum. Si ce n'est pas le cas, reportez-vous aux procédures de nettoyage ou de séchage (voir le Tableau 5).
4. Mettez à la terre les conducteurs de l'inducteur sur l'arbre après avoir déconnecté le mégohmmètre depuis 1 minute minimum. Cette mesure permet de décharger correctement toute accumulation de tension.

Stator principal

1. Débranchez les connexions de la charge et tous les appareils auxiliaires connectés aux bornes du générateur.
2. Mesurez la résistance de l'isolation de chaque phase séparément avec les deux autres phases court-circuitées au châssis.
3. Utilisez un mégohmmètre connecté entre le(s) conducteur(s) de la phase à mesurer et la carcasse du générateur. La résistance minimum de l'isolation après 1 minute doit être inférieure à 50 mégohms (voir le Tableau 3).
4. Mettez à la terre les conducteurs sur le châssis après 1 minute de test avec le mégohmmètre. Cette mesure permet de décharger correctement toute accumulation de tension.

Tableau 3 Directives concernant les tensions CC

Tension nominale des enroulements (V)*	Test de la résistance d'isolation tension directe (V)
<1000	500
1000–2500	500–1000
2501–5000	1000–2500
5001–12000	2500–5000
>12000	5000–10000

* Tension de ligne-secteur nominale pour les machines triphasées et tension ligne mise à la terre pour les machines monophasées et tension directe nominale pour les machines CC ou les enroulements d'inducteurs.

ATTENTION : *Ne pas appliquer de chaleur trop rapidement. La chaleur peut endommager les enroulements.*

Procédures de séchage

Si les relevés de la résistance de l'isolation sont inférieurs aux valeurs minimales recommandées ci-dessous, procédez selon l'une des méthodes de séchage décrites ci-dessus. Sélectionnez la procédure en fonction de la taille et de l'emplacement de l'unité, de l'équipement disponible et de l'expérience du personnel. Avant de procéder au séchage, retirez le régulateur de tension et recouvrez toutes les ouvertures d'entrée et de décharge. Dégagez une ouverture en haut de la machine, de préférence à l'extrémité du ventilateur, pour permettre à l'humidité de s'évaporer.

Séchage avec de la chaleur externe : Placez des lampes chauffantes, des radiateurs d'appoint (en sus de ceux qui sont fournis) ou une conduite de vapeur près des enroulements. Surveillez les températures des enroulements. Augmentez graduellement la température des enroulements de -12 à -6 °C/heure jusqu'à 93 °C. Mesurez la résistance de l'isolation par intervalle de 1 heure. En principe, la résistance de l'isolation diminue à mesure que la température monte et augmente graduellement pour s'uniformiser.

Séchage avec un courant dans l'induit : Court-circuitez les bornes du générateur. Fournissez une excitation CC à la bobine de l'inducteur de l'excitatrice sans brosse. Insérez un transformateur de courant et un ampèremètre pour lire le courant à charge pleine. Faites marcher le générateur à sa vitesse nominale. Appliquez une excitation à l'inducteur de l'excitatrice jusqu'à ce qu'il atteigne la valeur du courant nominal. Surveillez les températures des enroulements jusqu'à ce qu'elles soient stabilisées. Continuez de faire marcher le générateur jusqu'à ce que les valeurs de résistance de l'isolation soient uniformisées. Surveillez les températures des enroulements. Augmentez graduellement la température des enroulements de -12 à -6 °C/heure jusqu'à 93 °C. Mesurez la résistance de l'isolation par intervalle de 1 heure. En principe, la résistance de l'isolation diminue à mesure que la température monte et augmente graduellement pour s'uniformiser.

Lubrification des paliers

AVIS : *Pour toute instruction spécifique à la lubrification, toujours se reporter à la fiche de lubrification des paliers jointe au manuel ou à la plaque de lubrification sur le générateur.*

Paliers à billes gainés ou scellés : Les paliers à billes gainés ou scellés sont emballés à l'usine avec des lubrifiants et peuvent en principe fonctionner pendant plusieurs années sans réapprovisionnement ni changement de graisse. S'il s'avère nécessaire de regarnir la graisse, démontez la machine, nettoyez les paliers et regarnissez les paliers jusqu'à moitié avec une graisse de qualité supérieure pour roulement à billes, qui devrait pouvoir lubrifier de manière satisfaisante dans une plage de températures allant de la température ambiante jusqu'à 121 °C.

Paliers à billes ou à rouleaux dont on peut refaire le graissage : Dans les applications où des paliers dont on peut refaire le graissage sont utilisés, des graisseurs et les soupapes de sûreté sont incorporés au corps du palier. Lubrifiez les roulements conformément aux instructions de lubrification jointes au générateur.

Paliers lisses : Lubrifiez les paliers conformément aux instructions de lubrification jointes au générateur (plaque de lubrification) et aux instructions de lubrification des paliers qui sont livrées avec le manuel en supplément.

Tests du redresseur (Diodes)

En cas de défaillance d'une diode, retirez le couvercle de l'excitatrice. Enlevez l'écrou et la rondelle fixant la diode au radiateur, puis le fil conducteur de la diode. Soulevez la diode du radiateur (voir la vue d'ensemble de la Figure 20). Testez le redresseur en entier avec un mégohmmètre ou une lampe de test comme suit :

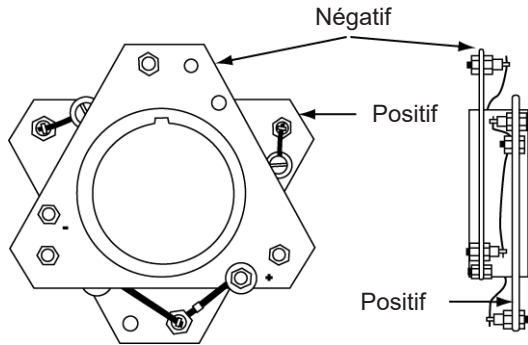


Figure 20 Redresseur

Ohmmètre : Connectez les conducteurs de l'ohmmètre sur le redresseur dans un sens (voir la Figure 21). Prenez note du relevé de l'ohmmètre. Inversez les conducteurs et prenez note du relevé de l'ohmmètre. L'ohmmètre doit indiquer une faible résistance lorsque les conducteurs sont sur le redresseur dans un seul sens et indiquer une résistance élevée lorsque les conducteurs sont sur le redresseur dans l'autre sens. Une faible résistance dans les deux sens indique un court-circuit. Une résistance élevée dans les deux sens indique un redresseur ouvert.

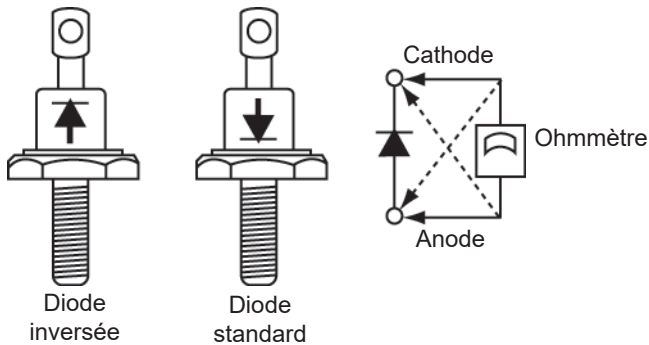


Figure 21 Test du redresseur tournant à l'aide d'un ohmmètre

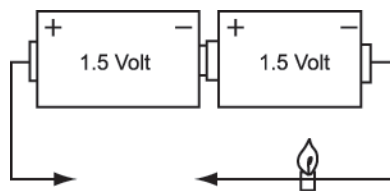


Figure 22 Lampe de test

Lampe de test : Connectez les conducteurs d'une lampe de test comportant des piles standard de lampe de poche et une lampe de poche intégrée (voir la Figure 22) sur le redresseur dans un seul sens. Inversez ensuite les conducteurs. La lumière doit éclairer dans un sens et non dans l'autre. Si elle éclaire dans les deux sens, le redresseur a court-circuité. Si la lumière n'éclaire dans aucun sens, le redresseur est ouvert.

Remplacez les diodes défectueuses par des diodes identiques à celles installées dans le générateur à l'usine. Commandez des diodes en vous servant du numéro de pièce et en incluant le modèle et le type d'excitatrice ainsi que le numéro de série du générateur.

Des protecteurs de surtension peuvent être inclus sur le redresseur rotatif. Déconnectez un conducteur du protecteur de surtension et connectez les conducteurs d'un ohmmètre ou d'une lampe de test que vous fabriquez comportant des piles standard de lampe de poche et une lampe de poche (voir la Figure 22) sur le protecteur de surtension dans un seul sens. Si la lumière s'allume, le protecteur de surtension est défectueux. Commandez des protecteurs de surtension en vous servant du numéro de pièce et en incluant le modèle et le type d'excitatrice ainsi que le numéro de série du générateur. Après l'échange, assurez-vous que le champ tournant, l'induit de l'excitatrice et les conducteurs de la diode tournante sont correctement fixés.

Démontage

Démontage global

1. Enlevez le couvercle du boîtier des bornes et déconnectez les conducteurs de charge ainsi que toutes les autres charges. Étiquetez les conducteurs afin de garantir qu'ils sont correctement connectés lorsque le générateur est réassemblé.
2. Retirez les boulons fixant le générateur à la base et au moteur principal. Déplacez ensuite le générateur dans un endroit suffisamment spacieux pour le démontage.
3. Retirez l'accouplement ou les plaques d'entraînement.
4. Retirez le couvercle de l'excitatrice.
5. Retirez les clips fixant les conducteurs de l'inducteur de l'excitatrice sur le châssis de l'excitatrice et le support d'extrémité. Déconnectez ensuite les conducteurs et enlevez le châssis/stator de l'excitatrice et/ou le châssis/stator de l'excitatrice-PMG.
6. Retirez l'enduit de l'excitatrice ainsi que la PMG optionnel (voir la description cidessous).
7. Soutenez l'arbre. Retirez les boulons de support de l'extrémité de l'excitatrice et enlevez le support d'extrémité. Tapotez légèrement avec un maillet en caoutchouc ou en fibre pour desserrer le support d'extrémité, si besoin. Répétez l'opération avec le support d'extrémité du côté entraînement (le cas échéant).

AVIS : Les procédures suivantes sont indiquées à titre d'ordre général. Elles peuvent différer selon le type d'unité.

AVERTISSEMENT : S'assurer que le générateur est à l'arrêt et hors tension avant de procéder au démontage. Un générateur tournant produit toujours de la tension et tout contact avec les conducteurs ou autres dispositifs connectés peut entraîner des blessures graves, voire même mortelles.

AVERTISSEMENT : Pendant le démontage, supportez les composants à l'aide d'un palan et d'élingues ou de chaînes. Utilisez des dispositifs de levage qui sont sélectionnés pour les poids des composants du générateur. Toute technique de levage inappropriée pourrait entraîner des blessures graves, voire même mortelles. Prendre toutes les précautions nécessaires pour ne pas endommager les composants.

8. Retirez le ventilateur du moyeu, le cas échéant. Assurez-vous de marquer l'emplacement du ventilateur pour la réinstallation (le cas échéant).
9. Ajustez le rotor (voir la Figure 23). Fixez d'abord un tube sur l'arbre sur l'extrémité de l'entraînement. Attachez des élingues autour du tube sur une extrémité et autour de l'arbre sur l'autre extrémité. Soulevez le rotor et sortez-le en le posant sur les élingues qui sont déplacées le long du tube pour passer à l'étape suivante de levage.

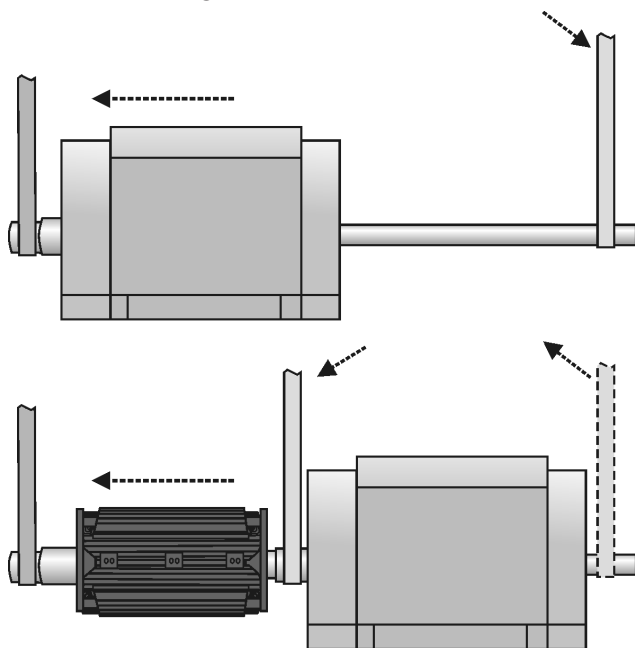


Figure 23 Ajustement du rotor

Désinstallation de l'induit de l'excitatrice et du PMG

Voir la Figure 24.

1. Retirez le couvercle de l'excitatrice.
2. Retirez le boulon et la rondelle de retenue.
3. Déconnectez les fils de l'inducteur sur le redresseur tournant.
4. Si le générateur dispose d'un rotor du PMG, tirez dessus manuellement pour le dégager. Enveloppez le rotor du PMG de plastique afin d'éviter toute contamination avec la limaille de métal. Avis : Certains groupes de PMG intégrés utilisent un écrou de blocage pour fixer le rotor du PMG. Voir la Figure 24. Pour retirer le rotor du PMG muni d'un écrou de blocage :
 - a. Sur la rondelle de blocage, écartez la languette repliée d'un cran de l'écrou de blocage. Dévissez ensuite l'écrou de blocage avec une clé de serrage et retirez la rondelle de blocage.
 - b. Dégagez le rotor du PMG en le tirant tout droit vers l'arrière. Prenez soin de ne pas tirer le PMA vers l'arrière lors de l'extraction.

ATTENTION : S'assurer que les fils de l'inducteur du générateur sont bien à plat dans la guide-fils pour ne pas risquer de les arracher en tirant. Ne pas tirer sur les bords des radiateurs ni sur les enroulements de l'induit de l'excitatrice.

ATTENTION : S'assurer que le tube est suffisamment solide pour supporter le poids du rotor et que les bords internes ne sont pas tranchants, ce qui risquerait d'endommager l'arbre.

ATTENTION : Pour éviter toute tension sur l'arbre, placer des élingues autour de l'épaulement de l'arbre qui est le plus large.

ATTENTION : S'assurer que le rotor ne repose pas sur le stator pendant les phases de mouvement. S'assurer que le rotor ne heurte pas le stator.

AVERTISSEMENT : Champs magnétiques puissants - Tirer la PMG tout droit pour la dégager. L'ensemble risque de se déplacer vers les autres composants en acier. Faites attention de ne pas coincer vos doigts ou vos mains. Tenez vous à l'écart si vous avez des dispositifs médicaux implantés, les champs magnétiques puissants peuvent affecter les dispositifs médicaux ce qui pourrait avoir des conséquences mortelles.

ATTENTION: S'assurer que les fils de l'inducteur du générateur sont bien à plat dans la goulotte guide-fils pour ne pas risquer de les arracher en tirant. Ne pas tirer sur les bords des radiateurs ni sur les enroulements de l'induit de l'excitatrice.

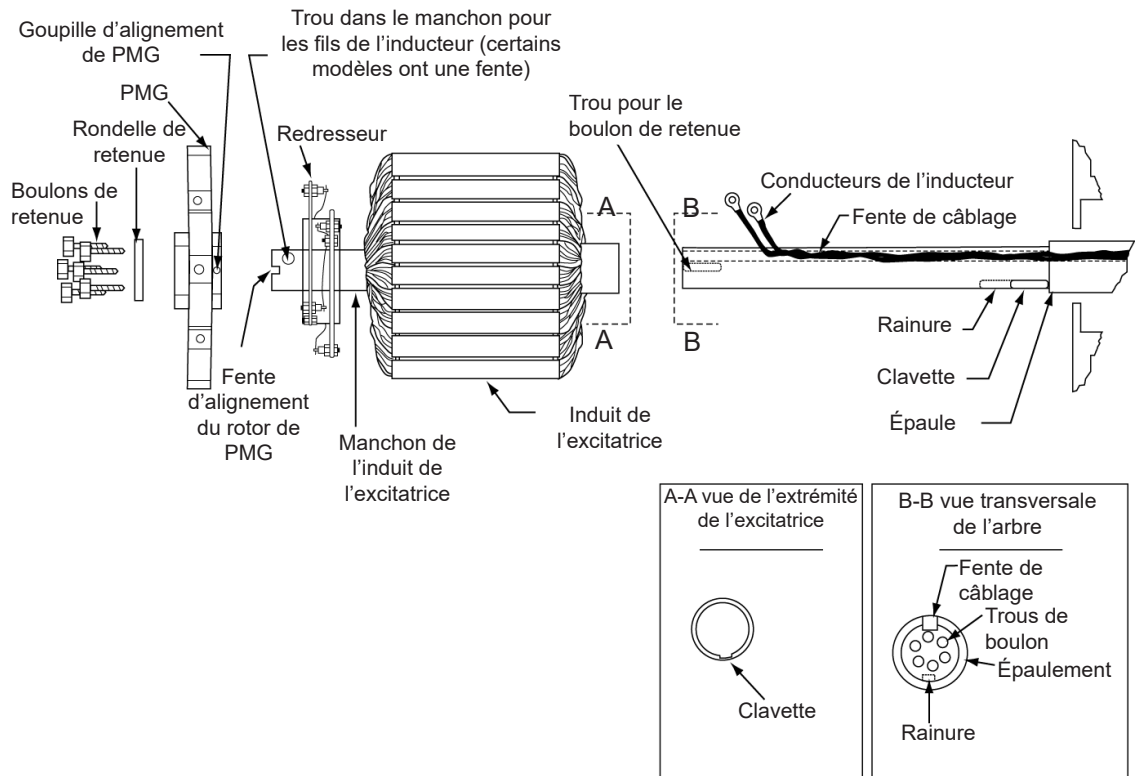


Figure 24 Induit de l'excitatrice

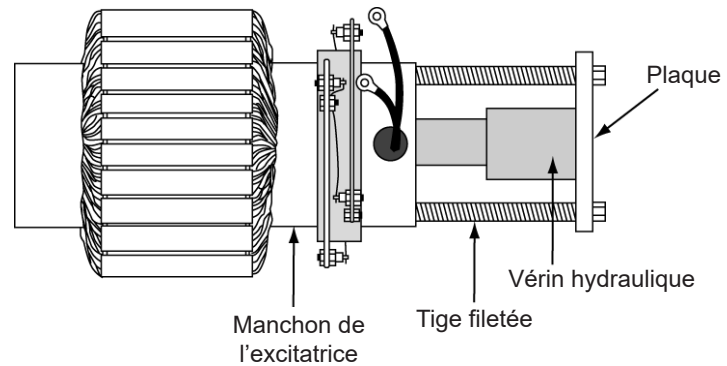


Figure 25 Tirage de l'induit

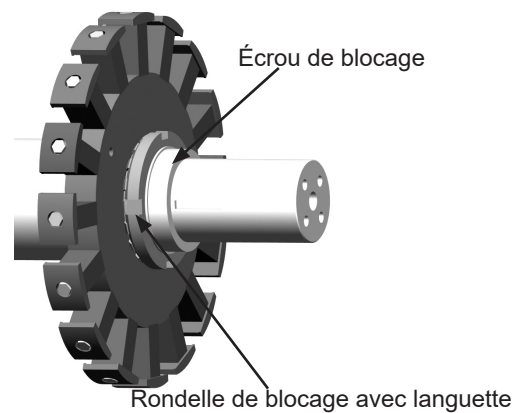


Figure 26 Rotor du PMG avec écrou de blocage

- c. Enveloppez le rotor du PMG de plastique afin d'éviter toute contamination avec la limaille de métal.
5. Tirez sur l'enduit pour le dégager de l'arbre du générateur. Si vous ne pouvez pas retirer l'excitatrice manuellement, utilisez un vérin hydraulique (voir la Figure 25).
6. Retirez la clavette des rainures de l'arbre du générateur.

Désinstallation des roulements

1. Retirez le(s) support(s) d'extrémité pour exposer le(s) roulement(s).
2. Utilisez un extracteur pour retirer le roulement de l'extrémité de l'arbre avec protecteur. Si le palier doit être réutilisé, assurez-vous que l'extracteur fournit de la pression uniquement contre la bague interne du palier (voir la Figure 27).

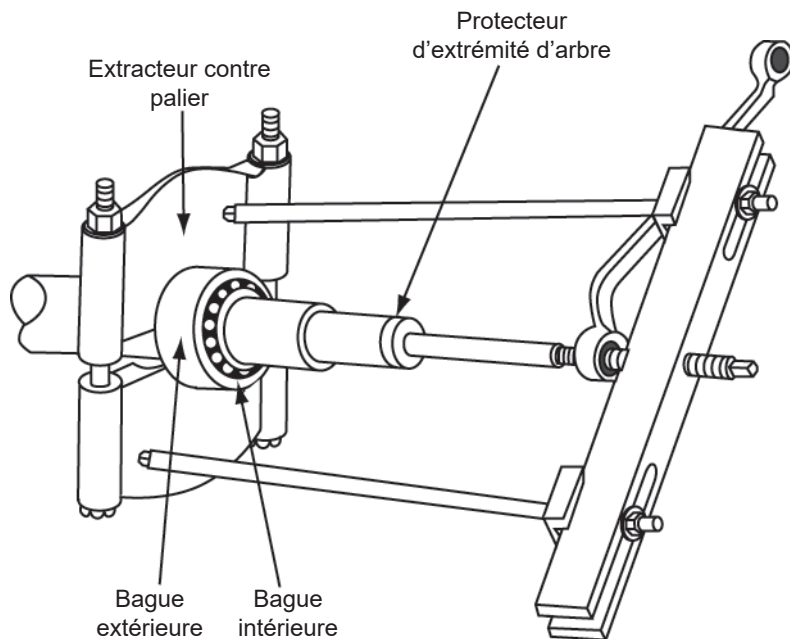


Figure 27 Extraction du palier



ATTENTION : Serrer les attaches aux valeurs indiquées dans le Tableau 5 et Tableau 6 à moins d'une indication contraire.

AVIS : S'assurer que tous les composants sont propres avant de procéder au montage.

ATTENTION : Ne pas taper sur le redresseur ni les enroulements de l'induit. Les composants risquent de subir des dommages.

Montage

Installation du roulement

Le roulement est installé avant d'installer le rotor.

1. Chauffez le palier entre 104 et 121 °C dans un four propre ou un réchauffeur à induction.
2. Mettez le roulement chauffé sur l'arbre. Ensuite, à l'aide d'un tube en fibre ou métal souple, tapez sur le roulement (Bague intérieure) pour le loger.
3. Assurez-vous que la pression est appliquée uniquement sur la bague intérieure du palier et appuyez sur le palier pour qu'il entre sur l'arbre jusqu'à ce que la bague intérieure soit correctement logée contre l'épaule du palier sur l'arbre. Assemblez le reste du générateur après avoir laissé le palier refroidir.

Montage global

1. Ajustez le rotor jusqu'à ce que les tôles du rotor et du stator s'alignent correctement. Placez le rotor de manière à ce que l'une face polaire se trouve en bas.
2. Installez les supports d'extrémité. Soutenez le rotor pendant l'installation. Placez un inhibiteur de corrosion sur les surfaces en contact afin d'éviter la rouille.
3. Installez l'enduit de l'excitatrice ainsi que la PMG s'il y en a une (voir la description ci-dessous).
4. Installez les couvercles.
5. Installez l'accouplement ou les plaques d'entraînement.
6. Reconnectez les conducteurs de charge et ceux de l'excitatrice.

Installation de l'induit de l'excitatrice et du PMG

Voir la Figure 24.

1. Nettoyez l'arbre et l'intérieur du manchon de l'excitatrice.
2. Insérez la clavette dans la rainure de l'arbre.
3. Posez les fils de l'inducteur du générateur à plat dans la goulotte guide-fils des câbles avec le bout des fils dépassant l'extrémité de l'arbre.
4. Placez l'induit de l'excitatrice dans la ligne avec l'arbre et tournez l'ensemble vers l'emplacement où la rainure dans le manchon de l'excitatrice se trouve alignée avec la clavette de l'arbre du générateur.
5. En forçant avec la main, poussez l'induit de l'excitatrice sur l'arbre de sorte que l'extrémité du manchon se trouve contre l'épaule de l'arbre. Lorsqu'il se trouve à mi-chemin sur l'arbre, passez les fils du conducteur de l'induit par le trou des fils ou la

fente dans le manchon de l'excitatrice. Il est parfois nécessaire de taper légèrement sur le manchon de l'excitatrice pour déplacer l'ensemble sur la clavette. Utilisez un maillet en fibre ou en caoutchouc. Si l'installation pose toujours un problème, utilisez un pistolet thermique pour étendre le manchon de l'excitatrice.

6. Connectez les fils de l'induit de l'excitatrice aux bornes du redresseur.
7. Si le générateur est muni d'un PMG, placez-le à l'embout du manchon de l'excitatrice. Assurez-vous qu'il s'aligne correctement avec la fente de la goupille dans l'extrémité du manchon de l'excitatrice.
8. Installez le boulon et la rondelle restants et serrez (60 pi-lb pour un boulon ayant un diamètre de 1/2 pouce ; 200 pi-lb pour un boulon ayant un diamètre de 3/4 pouce).
9. Installez le châssis/stator de l'excitatrice et/ou le châssis/stator de l'excitatrice-PMG. Installez les clips fixant les conducteurs de l'inducteur l'excitatrice sur le châssis de l'excitatrice et le support d'extrémité. Connectez ensuite les conducteurs.
10. Mesurez l'espace entre l'induit et l'inducteur de l'excitatrice ainsi qu'entre le rotor et le stator de la PMG. Si l'espace de l'induit est inférieur à la valeur du Tableau 4 ou si celui de PMG est inférieur à 0,020 pouce, vérifiez :
 - a. l'alignement générateur-moteur,
 - b. l'usure du palier et,
 - c. un désalignement de l'induit, PMG ou stator.
11. Installez le couvercle de l'excitatrice.

AVIS : Pour mesurer l'espace, mesurez tout autour de l'espace entre l'induit de l'excitatrice et l'inducteur de l'excitatrice à l'aide d'un calibre d'épaisseur. Maintenez le calibre au point le plus serré et tournez (très lentement manuellement) le rotor pour mesurer l'espace pendant que le rotor tourne très lentement.



AVERTISSEMENT : Ne pas faire effet de levier sur les pales du ventilateur du générateur. Les pales peuvent s'affaiblir et les débris projetés pourraient entraîner des blessures graves, voire même mortelles.

Tableau 4 Espace de l'excitatrice

Diamètre de l'induit de l'excitatrice		Espace minimum	
Pouce	MM	Pouce	MM
5 3/4	146	0,014	0,356 mm
9 7/8	250,8	0,014	0,356 mm
12 1/2	317,5	0,018	0,457 mm
16 1/4	412,75	0,035	0,889 mm

ATTENTION : *La graisse utilisée dans les générateurs à paliers à billes et à rouleaux fait l'objet d'usure au fil du temps. Avant de remettre l'unité en service après un stockage de longue durée, inspectez les paliers afin de détecter toute trace de corrosion et refaites le graissage. La graisse détériorée peut entraîner la défaillance des paliers.*

Stockage

Si le générateur n'est pas immédiatement installé à l'endroit où il devrait être utilisé lors de la réception, stockez-le dans un espace propre et sec, à l'écart des vibrations et des changements brusques de température ou d'humidité. Assurez-vous que la température du lieu de stockage se situe entre -12 °C et 49 °C et que le taux d'humidité est inférieur à 60 %. Dans la mesure du possible, la température ambiante du lieu de stockage doit se rapprocher de la température normale d'une pièce. Protégez l'arbre de la corrosion en appliquant un agent anticorrosion. Recouvrez l'unité avec un couvercle solide.

Préparez les unités qui ne peuvent pas être stockées dans une zone à la température et l'humidité contrôlées comme suit :

- Installez des sachets déshydratants dans le couvercle de l'excitatrice ainsi qu'à l'intérieur des flasques paliers.
- Emballez l'unité sous vide en la recouvrant de plastique ou d'un autre matériau spécialement conçu à cet effet.
- Étiquetez correctement le générateur afin de garantir que les graisses de protection et les sachets déshydratants seront enlevés une fois que l'unité sera mise en service.
- Si des résistances de réchauffage sont fournies, mettez-les sous tension pour éviter la condensation sur les enroulements.
- Dans le cas d'un stockage durant plus de 2 mois, faites tourner l'arbre (10 révolutions minimum) tous les 60 jours.
- Lorsque l'unité est sortie du stockage, vérifiez la résistance d'isolation de tous les enroulements. (Voir la section portant sur la maintenance).

AVIS : Les valeurs de couple spécifiées dans les dessins remplacent ce tableau générique.

Tableau 5 Valeurs de couple de serrage ASTM et SAE

SCREW SIZE	Grade 2				Grade 5				Grade 5 GASKETED COVERS				Grade 8			
	Foot Pound		Newton Meter		Foot Pound		Newton Meter		Foot Pound		Newton Meter		Foot Pound		Newton Meter	
	Ft lb	Tolerance	N m	Tolerance	Ft lb	Tolerance	N m	Tolerance	Ft lb	Tolerance	N m	Tolerance	Ft lb	Tolerance	N m	Tolerance
#4-40	4 *		0.5													
#6-32	8 *		0.9													
#8-32	14 *		1.6													
#10-24	20 *		2.3													
#10-32	23 *		2.6													
1/4-20	4	1	5	1	8	2	11	3	5	1	7	2	10	2	14	3
5/16-18	8	2	11	2	17	3	23	4	10	2	14	3	25	5	34	7
3/8-16	15	3	20	4	31	6	42	8	12	2	16	3	40	10	54	14
7/16-14	24	5	33	6	50	10	68	13					70	15	95	20
1/2-13	36	7	49	10	75 **	15	102	20	24	5	33	6	100	20	136	27
9/16-12	55	10	75	14	110	20	149	25					150	30	203	41
5/8-11	75	12	102	17	150	25	203	20					200	40	271	54
3/4-10	130	25	176	24	260	50	353	70					370	50	502	70
7/8-9	145	20	197	28	425	60	576	80					600	60	813	81
1.0-8	190	22	258	30	650	75	881	100					900	90	1220	122
1 1/8-7	265	27	359	35	790	80	1071	100					1200	120	1627	160
1 1/4-7	375	40	508	55	1100	120	1491	150					1750	180	2373	250
1 3/8-6	490	50	664	70	1450	150	1966	200					2300	230	3118	300
1 1/2-6	625	60	847	90	1750	180	2373	250					3000	300	4067	407

* Inch pounds.

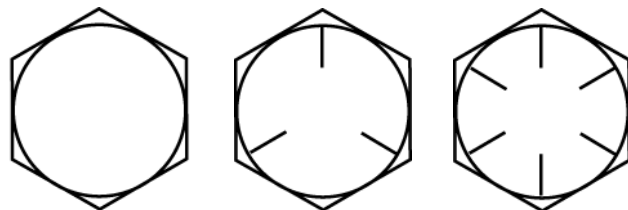
** For electrical lugs use 75 ft lb (102 N m).

SCREW SIZE	Set Screws				Brass Screws				Stainless Screws				Grade B Top Lock Nuts ***			
	Foot Pound		Newton Meter		Foot Pound		Newton Meter		Foot Pound		Newton Meter		Foot Pound		Newton Meter	
	Ft lb	Tolerance	N m	Tolerance	Ft lb	Tolerance	N m	Tolerance	Ft lb	Tolerance	N m	Tolerance	Ft lb	Tolerance	N m	Tolerance
#4-40					4 *		0.5		5 *		0.6					
#6-32					8 *		0.9		10 *		1.1					
#8-32	20 *		2.3		16 *		1.8		21 *		2.4					
#10-24					18 *		2.0		24 *		2.7					
#10-32	34 *		3.8		33 *		3.7		33 *		3.7					
1/4-20	6	1	8	2	5	1	7	2	6	1	8	2	6	1	8	1
5/16-18	13	2	18	3	9	2	12	2	11	2	15	3	11	2	15	3
3/8-16	23	2	31	6	16	3	22	4	21	4	28	5	18	2	24	3
7/16-14	36	5	49	10	26	5	35	7	33	7	45	9	28	4	38	5
1/2-13	50	10	68	14	35	7	47	9	45	9	61	12	44 **	6	60	12
9/16-12					55	10	75	13	60	11	81	15				
5/8-11	110	18	149	24	85	14	115	19	100	17	136	23				
3/4-10	180	35	244	46	120	23	163	31	130	25	176	35				
7/8-9	430	60	583	82					205	30	278	40				
1.0-8	580	70	786	90					300	35	407	45				
1 1/8-7									430	45	583	60				
1 1/4-7									550	60	746	80				
1 3/8-6									700	70	949	100				
1 1/2-6									930	100	1261	130				

* Inch pounds.

** For electrical lugs use 44 ft lb (60 N m).

*** Torque has been backed down for electrical connections made with copper wire.



Qualité 2

Qualité 5

Qualité 8

Marquages de qualité ASTM et SAE

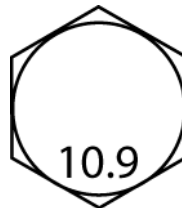
Tableau 6 Valeurs de couple de serrage métriques

AVIS : Les valeurs de couple spécifiées dans les dessins remplacent ce tableau générique.

SCREW SIZE	Class 4.8 to 6.8				Class 6.9 to 8.8				Class 8.8 GASKETED COVERS				Class 10.9				Class 12.9			
	Foot Pound		Newton Meter		Foot Pound		Newton Meter		Foot Pound		Newton Meter		Foot Pound		Newton Meter		Foot Pound		Newton Meter	
	Ft lb	TOL	N m	TOL	Ft lb	TOL	N m	TOL	Ft lb	TOL	N m	TOL	Ft lb	TOL	N m	TOL	Ft lb	TOL	N m	TOL
M4 x .70	1.1		1.5		2		2.7						2.9				3.5			
M5 x .80	2.3		3.1		4		5.4						6				7			
M6 x 1.00	4	1	5.4	1	7	1	9.5	2	4	1	5	1	10	2	14	3	12	2	16	3
M7 X 1.00	6.5	1	8.8	2	11	1	15	3					16	5	22	7	20	5	27	7
M8 x 1.25	10	2	14	3	18	2	24	5	11	2	15	4	25	10	34	14	29	10	39	14
M10 x 1.50	20	4	27	5	32	4	43	9	13	3	18	4	47	15	64	20	57	15	77	20
M12 x 1.75	34	7	46	9	58	7	79	15	19	4	26	5	83	20	113	23	99	20	134	27
M14 x 2.00	54	10	73	13	94	10	127	23					132	30	179	36	165	30	224	45
M16 x 2.00	80	13	108	18	144	13	195	32					196	40	266	53	249	40	338	68
M18 x 2.50	114	22	155	29	190	22	258	50					269	50	365	70	344	50	466	70
M20 x 2.50	162	23	220	30	260	23	353	50					366	60	496	50	486	60	659	66
M22 x 2.50	202	23	274	31	368	23	499	55					520	90	705	71	660	90	895	89
M24 x 3.00	245	25	332	33	470	25	637	65					664	120	900	160	835	120	1132	160
M27 x 3.00	360	40	488	52	707	40	959	100					996	180	1350	250	1231	180	1669	250
M30 x 3.50	500	50	678	70	967	50	1311	130					1357	230	1840	300	1680	230	2278	300



Classe 8.8



Classe 10.9

Marquages de qualité métriques

1 Nm = 0.737 pi-lb = 8.85 po-lb

Guide de dépannage

Maintenance corrective

Entre les inspections régulières de maintenance préventives, soyez vigilants et repérez les signes annonceurs de problèmes. Rectifiez immédiatement tout problème détecté. Voir les symptômes, les causes et les solutions dans le Tableau 7.

Tableau 7 Dépannage

Symptôme	Cause	Solution
Pas de tension	Régulateur de tension, disjoncteur ouverts ou fusibles grillés	Vérifiez. Réenclenchez le disjoncteur ou remplacez les fusibles grillés.
	Surtension, sous-tension ou surcharge Dispositifs déclenchés (lorsque des dispositifs de protection sont incorporés au circuit)	Examinez l'origine de l'état anormal. Rectifiez toute défaillance. Réenclenchez les dispositifs. Vérifiez les valeurs opérationnelles nominales sur la plaque signalétique du générateur.
	Circuit ouvert dans l'inducteur de l'excitatrice	Vérifiez la continuité de la bobine d'excitation et des conducteurs à la commande de la tension. (Utilisez un ohmmètre ou un pont de Wheatstone). Si ouvert dans les bobines de l'inducteur, retirez inducteur de l'excitatrice et renvoyez l'unité à l'usine pour réparation.
	Perte de magnétisme résiduel dans les pôles de l'inducteur de l'excitatrice	Restaurez le magnétisme résiduel de l'inducteur. Lorsque le régulateur de tension est un modèle requérant une restauration, installez un système de restauration d'inducteur automatique.
	Circuit ouvert dans les enroulements du stator	Vérifiez la continuité dans les enroulements. Si ouverts, renvoyez le générateur à l'usine pour réparation.
	Dysfonctionnement du régulateur de tension automatique	Consultez la section de dépannage du régulateur de tension. Rectifiez toute défaillance.
	Conducteurs de sortie du générateur court-circuités	Nettoyez les conducteurs pour restaurer la tension.
	Redresseurs tournants ouverts	Vérifiez les redresseurs tournants et remplacez-les si ouverts.
	Inducteur du générateur ouvert	Vérifiez la continuité et renvoyez le rotor à l'usine pour réparation si les bobines de l'inducteur sont ouvertes.
	Protecteur de surtension court-circuité ou mis à la terre	Vérifiez la présence de court-circuit ou la mise à la terre. Remplacez.
	Redresseur tournant court-circuité ou mis à la terre	Vérifiez la présence de court-circuit ou la mise à la terre. Remplacez ou réparez.
	Induit de l'excitatrice court-circuité ou mis à la terre	Vérifiez la présence de court-circuit ou la mise à la terre. Remplacez ou réparez.



AVERTISSEMENT : Les problèmes qui ne sont pas rectifiés peuvent entraîner des blessures ou des dommages conséquents avec réparations coûteuses et temps d'arrêt.

Symptôme	Cause	Solution
Basse tension	Conducteurs court-circuités entre l'induit de l'excitatrice et l'inducteur du générateur	Testez et réparez.
	Connexions de stator incorrectes	Vérifiez les connexions et reconnectez.
	Ajustement incorrect du rhéostat de réglage de tension	Ajustez le rhéostat.
	Charge excessive	Réduisez la charge. Avec les générateurs à trois fils, monophasés et à quatre fils, triphasés, la charge sur chaque pied doit être équilibrée le plus uniformément possible et ne doit pas dépasser le courant nominal sur chaque pied.
	Perte de ligne	Augmentez le calibre du fil de la ligne.
	Connexions haute résistance (sous tension)	Améliorez les connexions.
	Secteur ou induit de l'excitatrice court-circuité	Testez les bobines de l'inducteur pour détecter les courts-circuits en vérifiant la résistance avec l'ohmmètre ou le pont de résistance. Renvoyez le rotor à l'usine pour réparation si les bobines de l'inducteur sont court-circuitées.
	Facteur de puissance faible	Réduisez la charge inductive (moteur). Certains moteurs tirent approximativement le même courant quelle que soit la charge. Ne pas utiliser de moteurs dont la puissance nominale en horsepower est supérieure aux besoins pour la charge mécanique.
	Inducteur faible en raison d'un fonctionnement dans une température élevée	Augmentez la ventilation du générateur. Le courant de l'inducteur peut être amélioré si la température nominale du générateur stipulée sur la plaque signalétique n'est pas dépassée.
	Redresseurs défectueux dans l'ensemble du redresseur (stationnaire)	Vérifiez le redresseur. Remplacez les fusibles ou redresseurs défectueux.
	Charge excessive	Réduisez la charge à la valeur nominale.
	Palier défectueux	Remplacez le palier.
	Vitesse incorrecte du générateur entraîné par le moteur - régulateur de tension, système d'allumage ou carburateur défectueux	Vérifiez et rectifiez les défaillances.
	Régulateur de tension ne fonctionnant pas correctement	Vérifiez le régulateur. Ajustez, réparez ou remplacez.
Tension instable	Vitesse instable du moteur principal	Vérifiez la fréquence et la tension de l'alimentation électrique lorsque le groupe de générateurs est entraîné par un moteur. Vérifiez le régulateur de tension du moteur sur le groupe de générateurs entraînés par un moteur.
	Connexions internes ou de charge desserrées	Resserrez toutes les connexions.
	Surcharge du générateur	Réduisez la charge à la valeur nominale.
	Tension d'excitation instable	Vérifier le circuit d'excitation. Rectifiez toute défaillance.
	Survitesse	Rectifiez la vitesse du moteur principal.
	Régulateur de tension ne fonctionnant pas correctement	Vérifiez le régulateur. Ajustez, réparez ou remplacez.
Haute tension	Ajustement incorrect du rhéostat de réglage de tension et du régulateur de tension	Ajustez le rhéostat et/ou le régulateur de tension.
	Régulateur de tension ne fonctionnant pas correctement	Vérifiez le régulateur. Ajustez, réparez ou remplacez.

Symptôme	Cause	Solution
Surchauffe	Filtres et passages d'air pour la ventilation encrassés	Nettoyez les filtres et les passages d'air.
	Paliers secs ou défectueux	Remplacez les paliers défectueux.
	Mauvais alignement de l'accouplement	Alignez le groupe de générateurs.
	Bobines de l'inducteur du générateur court-circuitées ou mises à la terre	Testez les bobines de l'inducteur pour détecter les courts-circuits. Remplacez le rotor court-circuité ou renvoyez-le à l'usine pour le faire réparer.
	Charge déséquilibrée ou surcharge, facteur de puissance bas	Réglez la charge à la valeur nominale de la plaque signalétique.
Vibrations	Paliers secs ou défectueux	Remplacez les paliers défectueux.
	Désalignement du générateur et du moteur principal	Alignez le groupe de générateurs.
	L'installation du générateur est incorrecte.	Vérifiez l'installation. Rectifiez l'installation défectueuse.
	Transfert de vibration d'une source à l'autre	Isolez le groupe de générateurs de la source de vibrations en installant des amortisseurs de vibrations entre la base du groupe de générateurs et le socle.

Matériel d'installation et d'entretien

Liste de l'équipement nécessaire à l'installation et à la maintenance.
Voir la Tableau 8.

Tableau 8 Outils

Équipement	Nom		
Équipement de test	Ampèremètre	À pinces, plage entre 0 et 500 ampères pour la mesure du courant électrique	
	Multimètre	Numérique, pour mesurer la tension, le courant, la fréquence et la résistance	
	Thermomètre	Pour mesurer la température en Celsius	
	Mégohmmètre	Pour mesurer la résistance de l'isolation	
	Pont résistif	Pour mesurer la résistance des enroulements	
Outillage spécial	Extracteur de palier	Pour le changement de palier	
	Extracteur de l'excitatrice	Pour l'extraction de l'induit de l'excitatrice	
Outillage standard	Outil de câble	Sertissage	
	Lampe de poche	Selon les besoins	
	Pistolet graisseur	Pour la lubrification des paliers	
	Marteau	Face souple	
	Lampe (incandescente)	Éclairage de sécurité	
	Tournevis	Standard, de taille adaptée	
		Phillips, de taille adaptée	
	Clé	Réglable, 12 po	
		Dynamométrique entre 0 et 100 pi-lb	
	Jeu de clés	Allen, 1/8 à 1/2 po	
		Douille, 1/4 et 1 po avec cliquet de 3/8 et 1/2 po	
Standard, combinaison de clé ouverte et fermée de 1/4 à 1 po			
Aspirateur	Électrique avec buse non métallique		
Matériaux	Air	Comprimé, sec	
	Inhibiteur de corrosion	Huile Nox-Rust VC #10 ou produit équivalent	
	Matériau contre l'humidité	Sachets déshydratants étanches pour protection contre l'humidité lors d'un stockage de longue durée	
	Détergent	Selon les besoins du nettoyage	
	Gants	Chimiques-protecteurs	
		Électriques-protecteurs	
	Réchauffeurs	Radiateurs d'appoints, pour l'élimination de toute humidité excessive dans les zones humides et le séchage du moteur ou des enroulements du générateur	
	Plastique	Protection lors de stockage à long terme	
	Chiffons	Selon les besoins du nettoyage	
	Eau	Chaude et propre pour le nettoyage	
	Étiquettes	Avertissements et mises en garde	

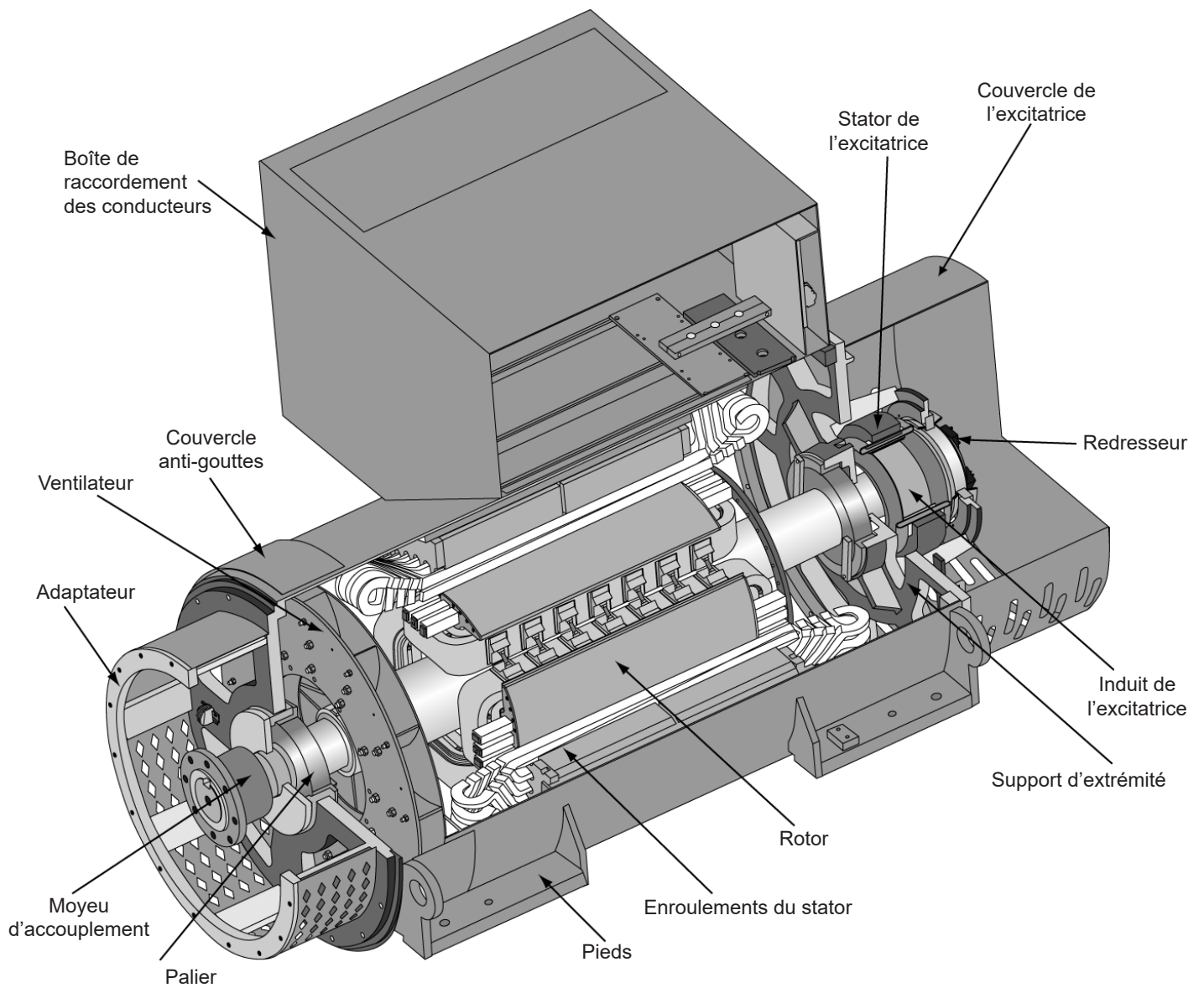
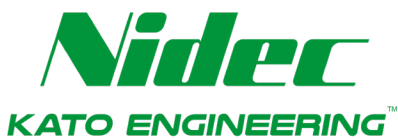


Figure 28 Emplacement des pièces principales



Kato Engineering Support

The brand you trust, the power you depend on. Include the serial number and model number for your machine in the email subject line.

Field Service

KatoService@mail.nidec.com

Parts

KatoParts@mail.nidec.com

Remanufacturing

KatoRemanufacturing@mail.nidec.com

Warranty/Quality Assurance

KatoWarranty@mail.nidec.com

Kato Engineering, Inc. | P.O. Box 8447 | Mankato, MN USA 56002-8447 | Tel: 507-625-4011
KatoEngineering@mail.nidec.com | www.KatoEngineering.com | Fax: 507-345-2798