

ALIMENTATION D'URGENCE pièges et solutions

La protection contre les chutes de tension

Les groupes électrogènes sont de plus en plus propres et fiables, mais comment s'assurer de leur bon fonctionnement ?



Une grande partie des activités humaines dépend maintenant de l'électricité. Des systèmes hospitaliers de support à la vie à votre poste de télé, une perturbation de la tension peut nuire à nombre d'équipements. Pour les perturbations de courte durée, des systèmes d'alimentation sans coupure peuvent assurer une tension constante, mais ils sont limités par la durée de leur batterie. Ces dernières sont lourdes, onéreuses et doivent être remplacées après 4 à 15 années, selon le type. Pour les pannes de plus de quelques minutes, les groupes électrogènes constituent la solution la plus économique. Un groupe électrogène diesel peut remplacer le secteur pendant des heures, voire des jours selon la quantité de carburant stockée.

Les étapes de fonctionnement d'un groupe électrogène sont le démarrage, la prise en charge, et le fonctionnement à long terme. Cet article passe en revue les étapes de fonctionnement des groupes, les problèmes potentiels, et des solutions.

ÉTAPE DE DÉMARRAGE

Un groupe électrogène diesel typique a besoin de 5 à 10 secondes pour atteindre sa vitesse et sa tension nominales.

BATTERIE DE DÉMARRAGE

Les pannes proviennent le plus fréquemment d'un défaut de la batterie du groupe. Une cause méconnue est la corrosion des interconnexions internes, qui fait de celles-ci des fusibles qui s'ouvrent au moment du démarrage. Nous recommandons de mesurer et de noter périodiquement la tension la plus basse atteinte par la batterie pendant le démarrage. En comparant les valeurs obtenues, une baisse de tension indiquera qu'il faut immédiatement remplacer la batterie. Il convient d'entretenir régulièrement la batterie afin d'en vérifier l'impédance et de la remplacer périodiquement.

TEMPÉRATURE DU BLOC-MOTEUR

Un moteur diesel trop froid (bloc à moins de 5 °C) peut ne pas démarrer et, s'il démarre, peut manquer de puissance pour supporter toute la charge, ce qui causera une baisse de fréquence et un

arrêt. Parmi les diverses normes qui s'appliquent aux groupes électrogènes (Code National du Bâtiment, CSA C282 F09, CSA Z32 F09 ou CAN/CSA C679 F02), la norme C282 a une importance particulière, car elle précise, entre autres, que le bloc moteur doit être chauffé à 40 °C pour assurer un démarrage et une prise en charge rapide au groupe électrogène. Il est donc recommandé de choisir un groupe approuvé selon la norme C282, ou qui respecte du moins les points majeurs de cette norme.

ÉTAPE DE PRISE EN CHARGE

On appelle « prise en charge » les secondes où le groupe électrogène se met à alimenter les charges, ce qui inclut souvent le démarrage de certains moteurs. C'est une période critique où la tension chute, avant de remonter, et où la puissance demandée peut temporairement dépasser la capacité du moteur. Si la tension chute trop, le groupe peut s'arrêter sur alarme de basse tension ; si le moteur manque trop de puissance, la fréquence

Nous recommandons de mesurer et de noter périodiquement la tension la plus basse atteinte par la batterie pendant le démarrage.

diminue et le groupe peut s'arrêter sur alarme de basse fréquence. Pour comprendre ce qui se passe alors, il faut comprendre le principe de fonctionnement d'un groupe électrogène.

PRINCIPE D'UN GROUPE ÉLECTROGÈNE

Un groupe électrogène diesel comprend un moteur diesel qui fait tourner un arbre de transmission et le rotor d'un alternateur. Ce rotor comprend essentiellement un alliage de fer et des enroulements qui portent un courant continu appelé « courant d'excitation ». Ce courant sert

à magnétiser le fer et à produire une succession de pôles magnétiques SUD et NORD sur le périmètre du rotor. Le bâti de l'alternateur supporte le stator, qui est aussi composé de fer et de trois enroulements électriques. En tournant, le rotor fait passer ses pôles SUD et NORD, alternativement, devant les enroulements du stator. Ceux-ci réagissent en produisant une tension qui est la sortie électrique de l'alternateur.

EFFET DE LA CHARGE SUR LA TENSION

Lorsqu'on raccorde une charge de 150 kVA à la sortie d'un transformateur d'une capacité de 150 kVA, la tension à la sortie du transformateur diminue typiquement de 3 % à 5 %. Plus son impédance (Z) est grande, plus la baisse de tension est importante.

Un alternateur a aussi une impédance. Lorsqu'on raccorde la même charge de 150 kVA à la sortie d'un alternateur de 150 kVA, ce courant produit un champ

WESCOSM

Produits Électriques, Services et encore plus....



l'imagination en action

GE Distribution électrique: Transformateurs à secs - Type QL 15-225kVA, trois phases
Chaque aspect d'un transformateur QL de GE est conçu pour accroître la satisfaction et la sécurité des clients. GE construit des transformateurs depuis près de 100 ans et continue d'innover dans ce domaine et de perfectionner la conception de son fiable modèle QL.

- Chef de file dans l'industrie pour ses innovations en sécurité des transformateurs
- Fabricant de l'un des transformateurs les plus silencieux dans l'industrie



FLIR: « METERLINK™ » de FLIR Systems est une caractéristique unique qui permet aux opérateurs de caméras infrarouge FLIR d'incorporer des informations essentielles aux travaux de dépistage de problèmes électriques. Dorénavant, il ne sera plus nécessaire de prendre note de l'ampérage d'un circuit suspect car ces informations seront transmises automatiquement de la pince ampérométrique « Exttech EX845 » à la caméra FLIR (modèle « i60 » ou Série « T ») et stocké en permanence dans l'image thermique. Contactez votre spécialiste WESCO pour une démonstration gratuite dès aujourd'hui !

www.wesco.ca

1-866-WESCOCA (937-2622)

Solutions de création de valeur pour les clients:

- Construction
- Datacomm
- Affaires électroniques
- Énergie**
- Services d'ingénierie
- Solutions écologiques et durables
- Approvisionnement intégré
- Soutien de la production
- Sécurité**
- Optimisation de la chaîne logistique
- Formation
- Fonds de roulement



magnétique dans les enroulements du stator, ce qui annule une partie du champ magnétique des pôles SUD et NORD du rotor. La tension produite par le stator diminue de 12 % à 18 %, donc beaucoup plus que pour un transformateur.

Une telle variation de tension serait inacceptable pour l'équipement électrique typique. C'est pourquoi on installe des régulateurs de tension sur les alternateurs de tous les groupes électrogènes. Leur rôle est de mesurer la tension de sortie, et d'augmenter le courant d'excitation pour ramener la tension de sortie au niveau désiré. Certains régulateurs sont plus précis ou plus rapides que d'autres.

La prise en charge d'appareils d'éclairage provoque donc une chute de tension qui est temporaire. Le démarrage d'un moteur cause une chute de tension plus sérieuse, parce que le courant de démarrage peut être jusqu'à 6 fois plus grand que le courant de marche. Cette situation se

Le démarrage d'un moteur cause une chute de tension plus sérieuse, parce que le courant de démarrage peut être jusqu'à 6 fois plus grand que le courant de marche.

manifeste en particulier avec des pompes d'incendie et des ascenseurs qui utilisent des groupes Ward-Leonard (c.a.-c.c.). La chute de tension peut alors dépasser 40 %, ce qui rend impossible le démarrage du moteur. Parmi les solutions à ce problème, il est possible :

- de calculer exactement la chute de tension à partir des données du site ;
- de choisir un groupe plus gros (6 fois plus gros que le plus gros moteur) ;
- de choisir un démarreur qui limite l'appel de courant au démarrage.

EFFET DE LA CHARGE SUR LA FRÉQUENCE

La fréquence de la tension de sortie de l'alternateur est proportionnelle au régime en rpm du moteur (vitesse de rotation des pôles SUD et NORD). Pour maintenir la

fréquence à 60 Hz, un régulateur de vitesse, communément appelé « gouverneur », maintient constant le régime du moteur. Il en existe de deux types : électronique et mécanique. Les régulateurs mécaniques sont moins précis, offrant souvent 7 % de variation de vitesse, donc de fréquence, entre 0 % et 100 % de charge. Si l'on règle le groupe à 60 Hz sans charge, la fréquence pourrait tomber à 55,8 Hz à pleine charge, ce qui n'est pas souhaitable. Il est alors préférable de régler la vitesse à 60 Hz à 50 % de charge. Les régulateurs électroniques peuvent être réglés pour limiter les variations de fréquence à 2 %, ou même 1 %.

Le démarrage d'un moteur a aussi un effet sur la fréquence, parce que le moteur peut consommer jusqu'à 2 fois sa puissance normale pendant le démarrage. Ceci peut causer un arrêt du groupe sur basse fréquence. Les solutions sont les mêmes que celles qui permettent d'éviter une chute de tension excessive.

FONCTIONNEMENT À LONG TERME

Une fois que les charges sont alimentées par le groupe électrogène et que la tension et la fréquence sont stabilisées, des problèmes peuvent encore survenir.

HARMONIQUES

Les courants harmoniques, c'est-à-dire les courants déformés par certains équipements (ordinateurs, variateurs de vitesse, etc.), déforment la tension et peuvent rendre le régulateur de tension inopérant. Cette déformation est proportionnelle à l'impédance de la source. Il faut donc estimer la quantité de courant harmonique dans la charge, en calculer les effets et trouver des solutions. Ces solutions comprennent une réduction des harmoniques à la source (meilleur choix

d'ordinateurs ou de variateurs, souvent la solution la plus économique), l'ajout de filtres, ou une augmentation de la taille du groupe électrogène.

Les harmoniques peuvent également causer un échauffement excessif. Alors que, pour les transformateurs, on spécifie un facteur « K » de 13 ou plus, cette option n'est pas communément offerte pour les alternateurs. Les solutions sont les mêmes que pour la prévention de la distorsion (réduire à la source, filtrer, augmenter).

LE CARBURANT EN HIVER

À plus long terme et en hiver, le carburant est aussi une cause de pannes. Le carburant diesel comprend des molécules d'hydrocarbures plus grosses que celles de l'essence. Lorsque le réservoir est à l'extérieur, le carburant peut devenir très froid et les plus grosses molécules peuvent s'agglutiner, bouchant les filtres à carburant. Les solutions consistent à placer le réservoir au chaud (groupe électrogène à l'intérieur), dans le sol ou, au minimum, à spécifier du carburant diesel tout au long de l'année, puisque l'on ne sait pas quand on aura besoin du groupe.

CONCLUSIONS

L'installation de groupes électrogènes est très répandue et généralement bien maîtrisée. Les points particuliers que nous avons soulignés ici apparaissent souvent bien après l'installation. Nous avons tenté de présenter les principaux problèmes et les solutions disponibles pour nos clients. En outre, nous recommandons d'établir un programme d'essais périodiques et d'entretien annuel qui permettent d'identifier les faiblesses de la batterie, et du chauffe-moteur, sources de plus de la moitié des problèmes. Le reste peut être traité au cas par cas, avec un ingénieur ou avec le fabricant du groupe électrogène.

■ Par Gilles Arcouet, ing.

Monsieur Arcouet est chargé de projet principal et associé chez Pageau Morel.

On peut le joindre par téléphone au 514 382-5150.

Web : www.pageaumorel.com