

SPECIFICATION TECHNIQUE

Groupes - électrogènes

ST C40-A40

Edition Décembre 2012

SOMMAIRE

1 - DOMAINE D'APPLICATION

2 - NORME DE REFERENCE

3 - DISCRIPTION DES GROUPES ELECTROGENES

- 3-1 Généralités
- 3-2 Moteur thermique
- 3-3 Alternateur

4 - MODE DE FONCTIONNEMENT ET DE COMMANDE

5 - EQUIPEMENTS DE COMMANDE ET DE CONTROLE

- 5-1 Généralités
- 5-2 Armoire de commande
- 5-3 Signalisation et protection

6 - EQUIPEMENTS AUXILIAIRES

7 - CONDITIONS DE SITE

8 - MARQUAGE

9 - CONTROLES DE RECEPTION

ANNEXES

1 - DOMAINE D'APPLICATION

La présente Spécification Technique s'applique aux groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne.

Elle définit les exigences aux quelles doivent satisfaire les groupes électrogènes, en ce qui concerne la conception, la fabrication, les caractéristiques nominales et les essais ou les contrôles de réception à réaliser dans le but d'établir leur conformité aux exigences demandées par l'Office National d'Electricité et de l'Eau Potable - Branche Electricité.

2 - NORMES DE REFERENCE

Les groupes électrogènes doivent répondre aux dispositions de la présente Spécification Technique et à toutes les prescriptions qui n'y sont pas contraires, prévues dans les normes de référence à savoir :

Normes NF ISO 8528	-1 Application, caractéristiques et performances
Normes NF ISO 8528	-2 Moteur
Normes NF ISO 8528	-3 Alternateur pour groupes électrogènes
Normes NF ISO 8528	-4 Appareillage de commande et coupure
Normes NF ISO 8528	-5 Groupes électrogènes
Normes NF ISO 8528	-6 Méthodes d'essai

Les textes applicables sont ceux des éditions les plus récentes des normes précitées.

Toute autre norme, reconnue comme assurant une qualité au moins équivalente, est acceptée comme norme de référence.

3- DISCRIPTION DES GROUPES ELECTROGENES

3-1 GENERALITES

Les groupes électrogènes fonctionnent comme une alimentation de soutien ou de secours, lors d'une défaillance sur le réseau normal d'alimentation électrique.

Ils sont constitués d'un moteur alternatif à combustion interne accouplé à un alternateur triphasé et des équipements de commande, entièrement ou partiellement manuel ou automatique.

Les caractéristiques mécaniques du moteur en fonction des performances électriques exigées pour l'alternateur, doivent être définies par le constructeur suivant la fiche technique en annexe 1 .

3-2 MOTEUR THERMIQUE

Le moteur est de type diesel à quatre temps. Le constructeur fixe les caractéristiques mécaniques en fonction des performances électriques exigées pour l'alternateur.

Le moteur doit être préchauffé en permanence et doit pouvoir démarrer et fournir sa puissance nominale pendant au moins 8 heures, puis une surcharge de 10% pendant 1 heure pour une température ambiante variant entre 0°C et 50°C, sans que la température de l'huile dépasse la valeur admissible. La température de l'eau doit rester inférieure de 5°C de la température d'ébullition.

Le refroidissement peut se faire par circulation d'air ou par circulation d'eau en circuit fermé avec radiateur. Le réglage de la température d'eau de refroidissement (ONAF) par thermostat. Le filtrage de l'air d'alimentation au moyen d'un filtre à sec remplaçable avec indicateur d'encrassement à réarmement. Le circuit d'air doit être doté d'un volet à commande motorisé afin de garder chauffé le local où sera installé le groupe électrogène.

Afin de faciliter le démarrage et la prise en charge du moteur diesel, un préchauffage de l'huile, ou de l'eau de refroidissement est parfois prévu. Le constructeur indiquera la puissance nécessaire à ce préchauffage.

Le démarrage s'effectue par démarreur électrique alimenté par une batterie d'accumulateurs, fournie avec le groupe, exclusivement réservée au démarrage (les chaînes d'automatisme sont alimentées soit en courant alternatif 220 volts, soit en courant continu 127 volts). Selon la taille du moteur, d'autres moyens de démarrage (pneumatique, électrique, etc) peuvent être envisagés. Le démarrage manuel doit être possible en secours.

Le combustible utilisé est le gasoil du commerce (la densité, la viscosité, le pouvoir calorifique, etc seront indiqués dans le cahier des charges). Le constructeur doit indiquer la consommation spécifique du moteur.

Le constructeur doit fournir avec le moteur, le collecteur d'échauffement avec silencieux extérieur. Quant au collecteur d'échappement , il doit être doté d'un calorifuge pour préserver l'air ambiant.

La vitesse du moteur doit être la même que celle de l'alternateur.

3-3 ALTERNATEUR

Les caractéristiques principales sont les suivantes:

- tension : 220/380 volts (triphase neutre sorti);
- fréquence : 50Hz;
- facteur de puissance compris entre 0,8 et 0,9;
- vitesse : 1000 ou 1500 tours/minute;
- type auto excité;
- les échauffements seront réduits de 10°C pour tenir compte des conditions Climatiques particulières au Maroc.

La tension peut varier de $\pm 3\%$ autour de la tension nominale entre la marche à vide et la marche pleine charge. Un rhéostat d'ajustage, placé sur l'armoire de commande permet de faire varier la tension moyenne de $\pm 5\%$ autour de la tension nominale. Lorsqu'on passe brusquement de la marche à vide à la marche en pleine charge, la tension ne doit pas varier de plus de 20% pendant 0,2 seconde.

Le coefficient de déformation de l'onde est inférieur à 5 %.

L'alternateur doit pouvoir supporter 10% de surcharge pendant 1 heure après un cycle de 8 heures de fonctionnement à la puissance nominale pour une température ambiante variant entre 0° C et 50° C.

Le moteur et l'alternateur sont montés généralement sur un même châssis métallique. Le constructeur doit prévoir, pour la fixation du moteur, des amortisseurs ou cylindres pour absorber les vibrations.

4 - MODE DE FONCTIONNEMENT ET DE COMMANDE

Les modes d'intervention et de commande impliqués dans le fonctionnement des groupes électrogènes sont normalement :

- le démarrage;
- la surveillance;
- le réglage de la tension, de la fréquence et de la synchronisation, si nécessaire;
- la commutation;
- l'arrêt.

Ceux ci peuvent être entièrement ou partiellement manuels ou automatiques

Le mode de fonctionnement en Normal -Secours doit être précisé dans le cahier des charges

5 - EQUIPEMENT DE COMMANDE ET DE CONTROLE

5-1 GENERALITES

L'équipement de commande et de contrôle nécessaire au fonctionnement du groupe électrogène forme une seule unité dite armoire de commande.

L'alimentation de cette unité doit être réalisée à partir d'une batterie d'accumulateurs distincte de la batterie de démarrage, ainsi que son dispositif de charge qui doit être aussi indépendant de celui de la batterie de démarrage.

En règle générale, la norme NF ISO 8528-4 : 1994 régit la commande et le contrôle des groupes électrogènes.

5-2 ARMOIRE DE COMMANDE (Coffret)

L'armoire de commande ou coffret peut regrouper tous les automatismes nécessaires au fonctionnement du groupe électrogène à savoir :

- 1 voltmètre pour l'indication de la tension de la batterie;
- 1 ampèremètre pour indication du courant de charge de la batterie;
- 1 indicateur de pression d'huile du moteur diesel;
- 1 indicateur de température du moteur diesel;
- 1 boîtier avec voyants lumineux pour la signalisation des défauts;
- 1 compteur horaire pour totaliser les heures de marche du groupe;
- 1 compteur d'énergie;
- 1 bouton poussoir pour l'arrêt d'urgence du groupe électrogène;
- 1 commutateur à clé pour faire la simulation d'absence tension réseau;
- 1 chargeur de batterie;
- 1 rhéostat d'ajustage;
- Les disjoncteurs et les relais appropriés;
- 1 automate programmable de commande et de surveillance;
- Les fusibles de protection type modulaire, un court-circuit, un dispositif d'essais, le circuit de terre, l'éclairage et le chauffage interne du coffret.

N.B: Le chargeur de batterie peut être incorporé à l'armoire de commande ou séparé. Il doit comporter un automate ou une régulation suffisante pour maintenir la batterie en bon état de marche. Il est alimenté en 220 volts et ne doit pas participer au démarrage du moteur Diesel.

5-3 SIGNALISATIONS ET PROTECTIONS

Les défauts dits mineurs, ne provoquant pas l'arrêt du groupe électrogène mais devront donner une signalisation extérieure par allumage de voyants incorporés à l'armoire de commande.

Les défauts dits majeurs devront entraîner l'arrêt du groupe avec signalisation. Un système d'acquiescement doit être prévu à cet effet.

La protection contre les défauts de la mise à la terre doit être incluse au groupe électrogène ou au système auquel il est connecté. Le schéma du reliage dépend essentiellement du régime de neutre de l'installation, ce dernier devant être spécifié dans le cahier des charges ainsi qu'aux d'autre signalisation et protections par alarmes devront être précisées dans le cahier des charges

La protection de l'armoire est assurée par trois couches de peinture. La teinte de la dernière couche est soumise à l'accord préalable de l'ONEE.

6 - EQUIPEMENTS AUXILIAIRES

Les équipements auxiliaires sont les éléments nécessaires au fonctionnement des groupes électrogènes, tels que :

- dispositif de mise en marche (batterie de démarrage, chargeur, démarreur, etc.);
- circuits d'aspiration et d'échappement du moteur (collecteur et silencieux, filtres à air, réfrigérant d'air, etc.);
- circuit de suralimentation (turbocompresseur, intercooler);
- système de refroidissement;
- système de lubrification;
- circuit d'alimentation en combustible (réservoir à combustible, pompes, filtres, etc.);
- alimentation électrique auxiliaire (voyants lumineux, interrupteurs et fileries);
- système d'insonorisation (à la demande).

Les appareils de mesure suivants doivent être prévus :

- un fréquencemètre.
- trois ampèremètres;
- un voltmètre avec commutateur;
- un wattmètre

Les TC de mesure doivent être équipés d'un secondaire de réserve pour permettre d'alimenter le compteur d'énergie active.

Les relais de démarrage du groupe doivent fonctionner à l'excitation entre 190 et 220 volts et retomber entre 170 et 180 volts.

Le constructeur doit assurer la conformité des auxiliaires en fonctions des caractéristiques définies dans la fiche technique en annexe 1

7- CONDITIONS DE SITE

Les conditions de service dans lesquelles le groupe électrogène est appelé à fonctionner peuvent affecter certaines caractéristiques du groupe ; elles doivent être prises en compte.

En général les conditions de site nominales sont les suivantes :

- pression barométrique totale : 89,9 K Pa.
- température ambiante : 5°C à 50 °C
- humidité relative : 60%

8 – MARQUAGE

Tout groupe électrogène doit comporter les plaques signalétiques suivantes :

a) Plaque signalétique du groupe électrogène, qui doit donner au moins les informations suivantes :

- le nom ou la marque du Constructeur
- le numéro de série du groupe électrogène
- l'année de construction du groupe électrogène
- la puissance assignée du groupe électrogène, en kW, précédée des indications **COP**, **PRP**, ou **LTP*** .
- le facteur de puissance assigné
- l'altitude maximale du site en mètres
- la température ambiante maximale en degré Celsius ;
- la fréquence assignée, en hertz ;
- la tension assignée, en volts ;
- l'intensité assignée, en ampères ;
- Masse en Kg ;
- Classe d'application.

b) Plaque signalétique du moteur alternatif à combustion interne, qui doit donner au moins les informations suivantes:

- Marque;
- Type;
- Nombre de cylindre;
- Puissance nominale;
- Vitesse de rotation;
- Consommation en combustible;
- Consommation d'huile.

c) plaque signalétique de l'appareillage de coupure.

* COP : Puissance continue est la puissance qu'un groupe électrogène est capable de fournir en service électrique continu pendant un nombre illimité d'heures par an, entre les intervalles normaux de maintenance et dans les conditions ambiantes définies.

PRP : Puissance principale est la puissance maximale disponible sous charge variable, entre les intervalles normaux de maintenance et dans les conditions ambiantes définies

LTP : puissance pour utilisation limitée est la puissance maximale qu'un groupe électrogène est capable de fournir jusqu'à 500 h par an, avec un maximum de 300 h en marche continue, entre les intervalles de maintenance spécifiés et dans les conditions ambiantes définies.

9 – CONTROLES DE RECEPTION

Les groupes électrogènes objet de la présente Spécification technique doivent satisfaire aux Contrôles de réception, chez le constructeur et sur le site d'installation tels que définis ci-après :

9-1 contrôle de réception chez le constructeur:

L'étendue du contrôle de réception est divisée en deux groupes selon listes données en annexe n° 2.

Contrôle	NF ISO 8528-6
Contrôle de réception avec une charge électrique	6.6.4.1
Contrôle de réception avec l'appareil de coupure du banc d'essai	6.6.4.2
Contrôle de réception avec l'appareil de coupure du groupe électrogène	6.6.4.3
Contrôle de réception sans charge électrique	6.6.4.5

9-2 Contrôle de réception sur le site d'installation :

Contrôle de réception	Contrôle NF ISO 8528-6	
	Groupes de	
	Contrôle (6.5.1)	Mesure (6.5.2)
Avec l'appareil de coupure du banc d'essai	CA et CB	MA et MB
Avec l'appareil de coupure du groupe	CA, CB et CC	MA, MB et MN
Sans charge électrique	CA et CB	MA
Sur le site d'installation	CA, CB et CC	MA, MB et MM
Contrôle de réception séparé sur le moteur		MA et MB

Les contrôles de réception peuvent être réalisés par un laboratoire accrédité ou dans le laboratoire du fabricant en présence du ou des représentants de l'ONEE

Lesdits contrôles doivent être sanctionnés par un ou des rapports donnant les modalités et sanctions des essais accompagnés éventuellement, d'un certificat de conformité si tous les contrôles sont concluants.

ANNEXE N °1

FICHE TECHNIQUE

MOTEUR THERMIQUE

Marque	
Type	
Nombre de cylindre	
Puissance	
Vitesse	
Type de régulation	
Suralimentation (type de T.C. , réfrigérant d'air, ..)	
Type de refroidissement	
Quantités de chaleur dissipée (eau-huile-air)	
Consommation spécifique en combustible	
Consommation spécifique en huile	
Capacité du carter	
Capacité de réservoir de combustible (de service)	
Vidange (type d'huile, périodicité, analyses,)	
ALTERNATEUR	
Marque	
Type	
Nombre de phases	
Fréquence nominale	
Tension nominale	
Puissance	
Facteur de puissance	
Rendement à $\cos \varphi = 0,8$	
Rendement à $\cos \varphi = 1$	
Classe d'isolement	
Semi-conducteurs utilisés	
Degré de protection	
- SYSTEME D'EXCITATION	
Type	
Puissance	
Tension	
Courant	
- DEMARREUR (électrique)	
Type	
Tension nominale	
Marge de tension	
Intensité nominale	
- BATTERIE	
Marque	
Type	
Tension	
Capacité	
CHARGEUR	
Marque	
Type	

Régulation	
Tension	
Intensité	
- MONTAGE EN GROUPE	
Type de montage	
Type d'installation	
Configuration	
Dimensions	
Poids	
Protection	
Ventilation	
Evacuation	
Alimentation en carburant	
AUTRES CARACTERISTIQUES	
- Roulement	
Marque	
Type	
- Pompe d'injection	
Marque	
Type	
Injecteurs	
Marque	
Type	
- Dispositif de préchauffage	
Résistance d'huile	
Puissance nécessaire	
Tension	
Résistance d'eau	
Puissance nécessaire	
Tension	
- Dispositif tachymètre	
Type	
Vitesse de fonctionnement	
Electro d'arrêt	
Type	
Tension	
Puissance nécessaire	
Tension	
Résistance d'eau	
Puissance nécessaire	
Tension	
- Dispositif tachymètre	
Type	
Vitesse de fonctionnement	
Electro d'arrêt	
Type	
Tension	

ANNEXE N° 2

Définition des groupes de contrôle de réception

1 - Contrôles (C)

Groupe CA:

- totalité de la fourniture à essayer.

Groupe CB:

- alignement;
- fonctionnement des équipements auxiliaires;
- étanchéité des joints et serrage des composantes;
- protection contre les contacts accidentels (mécaniques et électriques);
- paramètres de fonctionnement et de surveillance;
- vibrations (stabilité);
- bruits anormaux;
- échauffements des composants importants.

Groupe CC:

- fonctions de coupure
 - fonctions de commande
 - fonctions de régulation
- } de l'appareil de coupure associé

Groupe CD

- capacité de fonctionnement en parallèle.

2 Mesurages (M)

Groupe MA:

- mesurer, en régime permanent:
- tension
- fréquence

Groupe MB

- intensité;
- plage de réglage de la tension;
- plage de réglage de la fréquence;
- puissance active ou facteur de puissance;
- bandes de fréquence en régime permanent;
- taux de variation du réglage de la fréquence;
- taux de variation du réglage de la tension.

Groupe MC:

- comportement au démarrage.

Groupe MD:

- pression d'huile;
- température du fluide de refroidissement à l'entrée et à la sortie du moteur alternatif à combustion interne et de la génératrice.

Groupe ME:

- température des gaz d'échappement.

Groupe MF:

- niveau du bruit.

Groupe MG:

- émission des gaz d'échappement.

Groupe MH:

Mesurer à l'oscillographe ou à l'aide d'un dispositif similaire:

- tension
- intensité

- fréquence } à facteur de puissance donné pendant la prise de charge et le délestage pour vérifier le comportement en régime transitoire

Groupe MJ

- analyse harmonique de la tension.

Groupe MK:

- modulation d'amplitude de la tension.

Groupe ML:

- répartition de puissance en fonctionnement en parallèle;
- répartition de charge en fonctionnement en parallèle.

Groupe MM:

- consommation de carburant du groupe électrogène en fonction de la puissance disponible aux bornes de l'alternateur, en tenant compte du pouvoir calorifique du carburant.

Groupe MN:

- efficacité du dispositif de protection électrique.