
**Groupes électrogènes à courant
alternatif entraînés par moteurs
alternatifs à combustion interne —**

**Partie 5:
Groupes électrogènes**

*Reciprocating internal combustion engine driven alternating current
generating sets —*

Part 5: Generating sets

Document Preview

ISO 8528-5:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/91ec3755-18ed-4be7-85ea-8327af859c8b/iso-8528-5-2018>



iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

ISO 8528-5:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/91ec3755-18ed-4be7-85ea-8327af859c8b/iso-8528-5-2018>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Autres règlements et exigences supplémentaires	17
5 Caractéristiques relatives à la fréquence	17
5.1 Généralités	17
5.2 Fréquence de sécurité	18
6 Caractéristiques relatives à la tension	18
7 Courant de court-circuit permanent	18
8 Facteurs affectant la performance des groupes électrogènes	18
8.1 Généralités	18
8.2 Puissance	18
8.3 Fréquence et tension	18
8.4 Prise de charge	19
9 Irrégularité cyclique	21
10 Caractéristiques relatives au démarrage	23
11 Caractéristiques relatives aux délais d'arrêt	25
12 Fonctionnement couplé	25
12.1 Groupes électrogènes couplés entre eux sans réseau	25
12.1.1 Répartition de la puissance active	25
12.1.2 Répartition de la puissance réactive	28
12.2 Groupes électrogènes raccordés au réseau	30
12.2.1 Généralités	30
12.2.2 Incidence sur le mode de fonctionnement	30
12.2.3 Caractéristiques de conception	31
13 Plaques signalétiques	34
14 Facteurs supplémentaires ayant un impact sur la performance du groupe électrogène	36
14.1 Moyens de démarrage	36
14.2 Moyens d'arrêt	36
14.3 Alimentation en carburant et en huile de lubrification	36
14.4 Air pour la combustion	36
14.5 Dispositif d'échappement	36
14.6 Refroidissement et ventilation du local	37
14.7 Surveillance	37
14.8 Émissions de bruit	37
14.9 Accouplement	38
14.10 Vibrations	38
14.10.1 Généralités	38
14.10.2 Vibrations de torsion	38
14.10.3 Vibrations linéaires	38
14.11 Fondations	39
15 Valeurs limites de fonctionnement et classes de performance	39
15.1 Généralités	39
15.2 Valeurs limites recommandées pour un fonctionnement avec moteur à gaz	39
Annexe A (informative) Tenue aux baisses de tension	43
Bibliographie	44

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 70, *Moteurs à combustion interne*.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 8528-5:2013) qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- [l'Article 3](#) a été mis à jour pour tenir compte de la fréquence de sécurité maximale et minimale;
- un nouveau [Paragraphe 14.2](#) a été ajouté;
- une nouvelle [Annexe A](#) a été créée.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 8528 se trouve sur le site Web de l'ISO.

Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne —

Partie 5: Groupes électrogènes

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les critères de conception et de performance résultant de la combinaison d'un moteur alternatif à combustion interne et d'un alternateur lorsqu'ils fonctionnent comme une entité. Cette entité peut fonctionner couplée ou non avec le réseau.

Il s'applique aux groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne utilisés dans les applications terrestres et marines, à l'exclusion des groupes électrogènes utilisés à bord des aéronefs ou pour la propulsion de véhicules terrestres et de locomotives.

Pour des applications particulières (par exemple alimentation principale d'hôpitaux, immeubles de grande hauteur), des exigences supplémentaires peuvent être nécessaires. Les dispositions du présent document doivent être considérées comme base pour définir toute exigence supplémentaire.

Pour les groupes électrogènes entraînés par d'autres machines d'entraînement de type alternatif (par exemple les moteurs à vapeur), les dispositions du présent document peuvent être utilisées comme base pour établir les exigences correspondantes.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 3046-5, *Moteurs alternatifs à combustion interne — Performances — Partie 5: Vibrations de torsion*

ISO 8528-1:2018, *Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne — Partie 1: Application, caractéristiques et performances*

ISO 8528-3:2005, *Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne — Partie 3: Alternateurs pour groupes électrogènes*

IEC 60034-1, *Machines électriques tournantes — Partie 1: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>;
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>.

3.1 fréquence

f
inverse de la période

Note 1 à l'article: Le symbole f est principalement utilisé lorsqu'une période représente une durée.

3.2 fréquence maximale transitoire, hausse de la fréquence surfréquence

$f_{d,max}$
fréquence maximale qui provient d'une chute brusque de la puissance

Note 1 à l'article: Le symbole est différent de celui donné dans l'ISO 3046-4:2009.

3.3 fréquence minimale transitoire, baisse de la fréquence sous-fréquence

$f_{d,min}$
fréquence minimale qui provient d'un accroissement brusque de la puissance

Note 1 à l'article: Le symbole est différent de celui donné dans l'ISO 3046-4:2009.

3.4 fréquence d'action du limiteur de surfréquence

f_{do}^a
fréquence à laquelle, pour un réglage donné, le limiteur de surfréquence commence à fonctionner

3.5 fréquence de déclenchement du limiteur de surfréquence

f_{ds}
fréquence du groupe électrogène, dont le dépassement active le dispositif de limitation de surfréquence

Note 1 à l'article: Dans la pratique, c'est la valeur de surfréquence admissible qui est déclarée au lieu de la fréquence de déclenchement (voir également ISO 8528-2:2005, Tableau 1).

3.6 fréquence à vide

f_i
fréquence à laquelle le groupe électrogène fonctionne à vide

3.7 fréquence à vide assignée

$f_{i,r}$
fréquence à laquelle le groupe électrogène est conçu pour fonctionner à vide

3.8 fréquence maximale admissible

f_{max}^b
fréquence spécifiée par le constructeur du groupe électrogène, située suffisamment au-dessous de la fréquence de sécurité maximale

Note 1 à l'article: Voir ISO 8528-2:2005, Tableau 1.

3.9 fréquence déclarée fréquence assignée

f_r
fréquence à laquelle le groupe électrogène est conçu pour fonctionner

3.10**fréquence maximale à vide** $f_{i\max}$

fréquence maximale à laquelle le groupe électrogène fonctionne à vide

3.11**fréquence minimale à vide** $f_{i\min}$

fréquence minimale à laquelle le groupe électrogène fonctionne à vide

3.12**fréquence sous charge arbitraire** f_{arb}

fréquence réelle à laquelle le groupe électrogène fonctionne

3.13**fréquence de sécurité maximale** $f_{\max s}$

fréquence entraînant une mise à l'arrêt de la production

3.14**fréquence de sécurité minimale** $f_{\min s}$

fréquence entraînant une mise à l'arrêt de la production

3.15**étendue des oscillations de fréquence du groupe électrogène** \wedge f \vee

étendue des oscillations de fréquence autour d'une valeur moyenne pour un groupe électrogène fonctionnant à puissance constante

3.16**courant de court-circuit permanent** I_k

courant court-circuité en régime permanent dans l'enroulement d'induit, la vitesse étant maintenue à sa valeur nominale

3.17**durée** t

plage d'un intervalle de temps

Note 1 à l'article: La durée d'un intervalle de temps est une grandeur non négative égale à la différence entre les dates de l'instant final et l'instant initial de l'intervalle de temps, lorsque les dates sont des valeurs quantitatives. Différents intervalles de temps peuvent avoir la même durée, par exemple la période de temps d'une grandeur périodique dépendante du temps constitue une durée qui est indépendante du choix de l'instant initial.

Note 2 à l'article: La durée est l'une des grandeurs de base du Système international de grandeurs (ISQ) sur lequel se base le Système international d'unités (SI). Dans ce contexte, le terme «temps» est souvent utilisé à la place de «durée», et également pour désigner une durée infinitésimale.

Note 3 à l'article: L'unité SI cohérente de la durée et du temps est exprimée en seconde, s (voir IEC 60050-112). Les unités par minute (1 min = 60 s), par heure (1 h = 60 min = 3 600 s), et par jour (1 d = 24 h = 86 400 s) en usage avec le SI sont acceptées.

Note 4 à l'article: Le terme «temps» est utilisé comme synonyme pour les échelles de temps continues.

3.18

délai d'arrêt total du groupe électrogène

t_a

intervalle de temps entre l'ordre d'arrêt du groupe électrogène et l'arrêt complet de celui-ci

Note 1 à l'article: $t_a = t_i + t_c + t_d$.

3.19

délai de préparation de prise de charge

t_b

intervalle de temps entre l'ordre de démarrage et l'instant où le groupe électrogène est prêt à fournir une puissance convenue, en tenant compte des tolérances de fréquence et de tension données

Note 1 à l'article: $t_b = t_p + t_g$.

3.20

**délai de refroidissement
temps de marche à vide**

t_c

intervalle de temps entre la suppression de la charge et l'instant où le signal d'arrêt du groupe électrogène est donné

3.21

délai d'arrêt

t_d

délai entre le signal d'arrêt du groupe électrogène et l'arrêt complet de celui-ci

3.22

délai d'intervention

t_e

intervalle de temps entre l'ordre de démarrage et l'alimentation de la charge convenue

Note 1 à l'article: $t_e = t_p + t_g + t_s$.

3.23

temps de rétablissement de la fréquence après réduction de charge

$t_{f,de}$

intervalle de temps compris, après une réduction de charge brusque spécifiée, entre la sortie de la fréquence de la bande de fréquence en régime permanent et son retour définitif dans la bande de tolérance de fréquence en régime permanent spécifiée

Note 1 à l'article: Voir [Figure 4](#).

3.24

temps de rétablissement de la fréquence après accroissement de charge

$t_{f,in}$

intervalle de temps compris, après un accroissement de charge brusque spécifiée, entre la sortie de la fréquence de la bande de fréquence en régime permanent et son retour définitif dans la bande de tolérance de fréquence en régime permanent spécifiée

Note 1 à l'article: Voir [Figure 4](#).

3.25

délai de mise en route totale

t_g

intervalle de temps entre le début de rotation du moteur alternatif à combustion interne et l'instant où le groupe électrogène est prêt à fournir une puissance convenue, en tenant compte des tolérances de fréquence et de tension données

3.26**délai de couplage au réseau** t_{cg}

intervalle de temps entre l'ordre de démarrage et l'instant où le groupe électrogène est couplé au réseau

3.27**délai de mise en route partielle** t_h

intervalle de temps entre le début de rotation du moteur alternatif à combustion interne et l'instant où la vitesse déclarée est atteinte pour la première fois

3.28**délai de coupure** t_i

intervalle de temps entre l'ordre d'arrêt et l'instant où la charge est déconnectée (groupes électrogènes automatiques)

3.29**délai de préparation au démarrage** t_p

intervalle de temps entre l'ordre de démarrage et le début de rotation du moteur alternatif à combustion interne

3.30**délai de connexion de la charge** t_s

intervalle de temps entre l'instant où le groupe électrogène est prêt à la prise en charge de la charge convenue et l'alimentation de celle-ci

3.31**délai d'interruption** t_u

intervalle de temps entre l'apparition du critère provoquant le démarrage et l'alimentation de la charge convenue

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/91ec3755-18ed-4be7-85ea-8327af859c8b/iso-8528-5-2018>

Note 1 à l'article: $t_u = t_v + t_p + t_g + t_s$.

$$= t_v + t_e.$$

Note 2 à l'article: Le temps de rétablissement (ISO 8528-12) est un cas particulier de délai d'interruption.

3.32**temps de rétablissement de la tension après réduction de la charge** $t_{U,de}$

intervalle de temps entre le début de la réduction de charge et l'instant où la tension retourne et se maintient dans la bande de tolérance de tension en régime permanent spécifiée

Note 1 à l'article: Voir [Figure 5](#).**3.33****temps de rétablissement de la tension après accroissement de la charge** $t_{u,in}$

intervalle de temps entre le début de l'accroissement de charge et l'instant où la tension retourne et se maintient dans la bande de tolérance de tension en régime permanent spécifiée

Note 1 à l'article: Voir [Figure 5](#).

3.34

délai de démarrage

t_v

intervalle de temps entre l'apparition du critère provoquant le démarrage et l'ordre de démarrage (particulièrement pour les groupes électrogènes à démarrage automatique)

Note 1 à l'article: Ce délai ne dépend pas du groupe électrogène utilisé. La valeur exacte de ce délai relève de la responsabilité du client et est déterminée par ce dernier ou par les exigences spéciales des autorités législatives. Par exemple, ce délai est prévu pour éviter le démarrage dans le cas d'une très brève coupure du secteur.

3.35

délai de lancement

t_z

intervalle de temps entre le début de rotation du moteur alternatif à combustion interne et l'instant où la vitesse d'allumage est atteinte

3.36

délai de prégraissage

t_0

temps exigé par certains moteurs pour s'assurer que la pression d'huile est établie avant le début de rotation du moteur

Note 1 à l'article: Pour les petits groupes électrogènes, ce temps est généralement nul (ces groupes ne nécessitent généralement pas de prégraissage).

3.37

taux de variation du réglage de la fréquence

v_f

taux de variation du réglage de la fréquence commandée à distance

Note 1 à l'article: $v_f = \frac{(f_{i,max} - f_{i,min}) / f_r}{t} \times 100$.

Note 2 à l'article: Exprimé en pourcentage de la plage relative de réglage de la fréquence par seconde.

3.38

taux de variation du réglage de la tension

v_u

taux de variation du réglage de la tension commandée à distance

Note 1 à l'article: $v_u = \frac{(U_{s,up} - U_{s,do}) / U_r}{t} \times 100$.

Note 2 à l'article: Exprimé en pourcentage de la plage relative de réglage de la tension par seconde.

3.39

tension de réglage inférieur

$U_{s,do}$

limite inférieure de réglage de la tension aux bornes de la génératrice, à la fréquence assignée, pour toutes les charges entre la charge nulle et la charge assignée et dans la gamme convenue des facteurs de puissance

3.40

réglage supérieur de la tension

$U_{s,up}$

limite supérieure de réglage de la tension aux bornes de la génératrice, à la fréquence assignée, pour toutes les charges entre la charge nulle et la charge assignée et dans la gamme convenue des facteurs de puissance

3.41**tension assignée** U_r

tension entre phases aux bornes de la génératrice, à la fréquence assignée et sous charge assignée

3.42**tension de rétablissement** U_{rec}

tension maximale obtenue en régime permanent dans des conditions de charge données

Note 1 à l'article: La tension de rétablissement s'exprime généralement en pourcentage de la tension assignée.

Note 2 à l'article: Elle se situe normalement dans la bande de tolérance de tension en régime permanent (ΔU). Pour les charges supérieures à la charge assignée, la tension de rétablissement est limitée par la saturation et la capacité de surexcitation de l'excitatrice/du régulateur.Note 3 à l'article: Voir [Figure 5](#).**3.43****tension de réglage** U_s

tension maximale obtenue en régime permanent dans des conditions de charge données ou tension entre phases pour un fonctionnement défini choisi par réglage

3.44**écart maximal de tension en régime permanent** $U_{st,max}$

écart maximal de tension à la fréquence assignée en régime permanent, par rapport à la tension de réglage dans la plage de puissances entre 0 et la puissance assignée et pour le facteur de puissance adopté, en tenant compte de l'influence de l'échauffement

3.45**écart minimal de tension en régime permanent** $U_{st,min}$

écart minimal de tension à la fréquence assignée en régime permanent, par rapport à la tension de réglage dans la plage de puissances entre 0 et la puissance assignée et pour le facteur de puissance adopté, en tenant compte de l'influence de l'échauffement

3.46**tension à vide** U_0

tension entre phases aux bornes de la génératrice, à la fréquence assignée et sous charge nulle

3.47**tension supérieure maximale transitoire par réduction de charge** $U_{dyn,max}$

tension maximale obtenue lors d'une brusque réduction de charge

3.48**tension inférieure minimale transitoire par accroissement de charge** $U_{dyn,min}$

tension minimale obtenue lors d'un brusque accroissement de charge

3.49**valeur maximale de la tension de réglage** $\hat{U}_{max,s}$

tension maximale obtenue dans des conditions de charge données ou tension entre phases pour un fonctionnement défini choisi par réglage

3.50

valeur minimale de la tension de réglage

$\hat{U}_{\text{mini},s}$

tension minimale obtenue dans des conditions de charge données ou tension entre phases pour un fonctionnement défini choisi par réglage

3.51

valeur moyenne de la tension de réglage

$\hat{U}_{\text{mean},s}$

tension moyenne obtenue dans des conditions de charge données ou tension entre phases pour un fonctionnement défini choisi par réglage

3.52

modulation de tension

$\hat{U}_{\text{mod},s}$

variation quasi périodique de la tension (de crête à crête) autour d'une tension en régime permanent présentant des fréquences types inférieures à la fréquence fondamentale

Note 1 à l'article: Exprimée en pourcentage de la moyenne de la tension de crête à la fréquence assignée et à vitesse constante.

Note 2 à l'article:
$$\hat{U}_{\text{mod},s} = 2 \frac{\hat{U}_{\text{mod},s,\text{max}} - \hat{U}_{\text{mod},s,\text{min}}}{\hat{U}_{\text{mod},s,\text{max}} + \hat{U}_{\text{mod},s,\text{min}}} \times 100.$$

Note 3 à l'article: Ce sont les perturbations cycliques ou aléatoires qui peuvent être causées par les régulateurs, les irrégularités cycliques ou des charges intermittentes. Le scintillement de l'éclairage est un cas particulier de modulation de tension (voir [Figures 8 et 9](#)).

3.53

valeur de crête maximale de la modulation de tension

$\hat{U}_{\text{mod},s,\text{max}}$

variation quasi périodique maximale de la tension (de crête à crête) autour d'une tension en régime permanent

ISO 8528-5:2018

3.54

valeur de crête minimale de la modulation de tension

$\hat{U}_{\text{mod},s,\text{min}}$

variation quasi périodique minimale de la tension (de crête à crête) autour d'une tension en régime permanent

3.55

étendue des oscillations de tension

\hat{U}

étendue des oscillations de tension autour d'une valeur moyenne pour un groupe électrogène fonctionnant à puissance constante

3.56

bande de tolérance de fréquence en régime permanent

Δf

bande de fréquence convenue, autour de la fréquence en régime permanent, que la fréquence atteint pendant une période de régulation donnée, après un accroissement ou une réduction de la charge

3.57

écart négatif par rapport à une courbe linéaire

Δf_{neg}

écart négatif par rapport à une courbe linéaire qui apparaît entre la charge nulle et la charge assignée

Note 1 à l'article: Voir [Figure 2](#).

3.58**écart positif par rapport à une courbe linéaire** Δf_{pos}

écart positif par rapport à une courbe linéaire qui apparaît entre la charge nulle et la charge assignée

Note 1 à l'article: Voir [Figure 2](#).**3.59****écart de fréquence maximal par rapport à une courbe linéaire** Δf_c plus grande valeur de Δf_{neg} et Δf_{pos} qui apparaît entre la charge nulle et la charge assignéeNote 1 à l'article: Voir [Figure 2](#).**3.60****plage de réglage de la fréquence** Δf_s

étendue du réglage de la fréquence entre les fréquences à vide minimale et maximale

Note 1 à l'article: Voir [Figure 1](#).Note 2 à l'article: $\Delta f_s = f_{i,\text{max}} - f_{i,\text{min}}$.**3.61****plage inférieure de réglage de la fréquence** $\Delta f_{s,\text{do}}$

écart entre la fréquence à vide déclarée et la plus petite fréquence à vide réglable

Note 1 à l'article: Voir [Figure 1](#).Note 2 à l'article: $\Delta f_{s,\text{do}} = f_{i,r} - f_{i,\text{min}}$.**3.62****plage supérieure de réglage de la fréquence** $\Delta f_{s,\text{up}}$

écart entre la plus grande fréquence à vide réglable et la fréquence à vide déclarée

Note 1 à l'article: Voir [Figure 1](#).Note 2 à l'article: $\Delta f_{s,\text{up}} = f_{i,\text{max}} - f_{i,r}$.**3.63****bande de tolérance de tension en régime permanent** ΔU

plage de tension convenue, située autour de la tension en régime permanent, que la tension atteint, dans une période de régulation donnée, après un accroissement ou une réduction brusque spécifiée de la charge

Note 1 à l'article: $\Delta U = 2\delta U_{\text{st}} \times \frac{U_r}{100}$.**3.64****plage de réglage de la tension** ΔU_s

plage maximale possible de réglages supérieur et inférieur de la tension aux bornes de la génératrice, à la fréquence assignée, pour toutes les charges entre la charge nulle et la puissance assignée et dans la gamme convenue des facteurs de puissance

Note 1 à l'article: $\Delta U_s = \Delta U_{s,\text{up}} + \Delta U_{s,\text{do}}$.

3.65

plage inférieure de réglage de la tension

$\Delta U_{s,do}$

plage de réglage de la tension aux bornes de la génératrice, située entre la tension assignée et la tension de réglage inférieur, à la fréquence assignée, pour toutes les charges entre la charge nulle et la charge assignée et dans la gamme convenue des facteurs de puissance

Note 1 à l'article: $\Delta U_{s,do} = \Delta U_r + \Delta U_{s,do}$.

3.66

plage supérieure de réglage de la tension

$\Delta U_{s,up}$

plage de réglage de la tension aux bornes de la génératrice, située entre la tension assignée et la tension de réglage supérieur, à la fréquence assignée, pour toutes les charges entre la charge nulle et la charge assignée et dans la gamme convenue des facteurs de puissance

Note 1 à l'article: $\Delta U_{s,up} = \Delta U_{s,up} + \Delta U_r$.

3.67

écart de caractéristique de statisme de fréquence/puissance

$\Delta \delta f_{st}$

écart maximal par rapport à une courbe caractéristique de statisme de fréquence/puissance linéaire dans la plage de puissance entre zéro et la puissance déclarée

Note 1 à l'article: Exprimée en pourcentage de la fréquence assignée.

Note 2 à l'article: Voir [Figure 2](#).

Note 3 à l'article: $\Delta \delta f_{st} = \frac{\Delta f_c}{f_r} \times 100$.

3.68

courbe caractéristique de statisme de fréquence/puissance

courbe de fréquences en régime permanent en fonction de la puissance active du groupe électrogène, pour une puissance variant entre zéro et la puissance déclarée

Note 1 à l'article: Voir [Figure 2](#).

3.69

bande relative de tolérance de tension en régime permanent

α_U

rapport entre le réglage de la tension et la tension assignée

Note 1 à l'article: $\alpha_u = \frac{\Delta U}{U_r} \times 100$.

3.70

bande relative de tolérance de fréquence en régime permanent

α_f

rapport entre le réglage de la fréquence et la fréquence assignée

Note 1 à l'article: $\alpha_f = \frac{\Delta f}{f_r} \times 100$.

3.71

bande de fréquence en régime permanent

β_f

étendue des oscillations de fréquence \hat{f} autour d'une valeur moyenne pour un groupe électrogène fonctionnant à puissance constante

Note 1 à l'article: Exprimée en pourcentage de la fréquence assignée.