

NORME INTERNATIONALE

ISO
8528-5

Première édition
1993-04-15

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

Partie 5: **Groupes électrogènes**

ISO 8528-5:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/06617-71-712-4185-0300/iso-8528-5-1993>
Reciprocating internal combustion engine driven alternating current
generating sets —

Part 5: Generating sets



Numéro de référence
ISO 8528-5:1993(F)

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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 8528-5 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 70, *Moteurs à combustion interne, sous-comité SC 2, Performances et essais*.

L'ISO 8528 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne*:

- *Partie 1: Applications, caractéristiques et performances*
- *Partie 2: Moteurs*
- *Partie 3: Alternateurs pour groupes électrogènes*
- *Partie 4: Appareillage de commande et de coupure*
- *Partie 5: Groupes électrogènes*
- *Partie 6: Méthodes d'essai*
- *Partie 7: Déclarations techniques pour la spécification et la conception*
- *Partie 8: Groupes électrogènes de faible puissance d'usage courant*

© ISO 1993

Droits de reproduction réservés. 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

- *Partie 9: Mesurage et évaluation des vibrations mécaniques*
- *Partie 10: Mesurage du bruit aérien — Méthode de la surface enveloppe*
- *Partie 11: Groupes électrogènes de sécurité avec systèmes de puissance sans interruption*

Les parties 7, 8, 9 et 10 sont en cours d'élaboration. La partie 11 est à un stade précoce d'élaboration et pourrait être divisée en deux parties.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 8528-5:1993](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/966d7c7d-c7d2-4b85-9300-a5309b6d669f/iso-8528-5-1993)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/966d7c7d-c7d2-4b85-9300-a5309b6d669f/iso-8528-5-1993>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 8528-5:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/966d7c7d-c7d2-4b85-9300-a5309b6d669f/iso-8528-5-1993>

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

Partie 5: Groupes électrogènes

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 8528 définit les termes et prescrit les critères de conception résultant de la combinaison d'un moteur alternatif à combustion interne et d'un alternateur lorsqu'ils fonctionnent comme une entité.

Elle est applicable aux groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne utilisés pour des 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, etc.), des exigences supplémentaires peuvent être nécessaires. Il convient alors de prendre les dispositions de la présente partie de l'ISO 8528 comme base.

Pour les autres types de machines d'entraînement (par exemple les moteurs à gaz de récupération, les moteurs à vapeur), il convient de prendre les dispositions de la présente partie de l'ISO 8528 comme base.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 8528. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 8528 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 3046-4:1978, *Moteurs alternatifs à combustion interne — Performances — Partie 4: Régulation de la vitesse.*

ISO 3046-5:1978, *Moteurs alternatifs à combustion interne — Performances — Partie 5: Vibrations de torsion.*

ISO 8528-1:1993, *Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne — Partie 1: Applications, caractéristiques et performances.*

ISO 8528-2:1993, *Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne — Partie 2: Moteurs.*

ISO 8528-3:1993, *Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne — Partie 3: Alternateurs pour groupes électrogènes.*

CEI 34-1:1983, *Machines électriques tournantes — Première partie: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement.*

3 Symboles

NOTE 1 Pour l'indication des caractéristiques techniques du matériel électrique, la CEI utilise le terme «assigné» et l'indice «N». Pour les équipements mécaniques, l'ISO utilise le terme «déclaré» et l'indice «r». Dans la présente partie de l'ISO 8528, le terme «assigné» s'applique donc uniquement aux dispositifs électriques. Sinon, le terme «déclaré» est utilisé.

f_d	Fréquence en régime transitoire (écart de fréquence)
$f_{d,max}$	Fréquence maximale transitoire
$f_{d,min}$	Fréquence minimale transitoire
f_{do}	Fréquence d'action du limiteur de surfréquence
f_{ds}	Fréquence de déclenchement du limiteur de surfréquence
f_i	Fréquence à vide
$f_{i,r}$	Fréquence à vide assignée
f_{max}	Fréquence maximale admissible
f_r	Fréquence assignée
$f_{i,max}$	Fréquence maximale à vide
$f_{i,min}$	Fréquence minimale à vide
f_{arb}	Fréquence sous charge arbitraire
f_{ov}	Fréquence en surcharge
\hat{f}	Étendue des oscillations de fréquence
I_k	Courant de court-circuit permanent
t	Temps
t_a	Délai d'arrêt du groupe électrogène
t_b	Délai de préparation de prise de charge
t_c	Délai de refroidissement
t_d	Délai d'arrêt du moteur
t_e	Délai d'intervention
$t_{f,de}$	Temps de rétablissement de la fréquence après réduction de charge
$t_{f,ln}$	Temps de rétablissement de la fréquence après accroissement de charge
t_g	Délai de mise en route totale
t_h	Délai de mise en route partielle
t_i	Délai de coupure
t_p	Délai de préparation au démarrage
t_s	Délai de connexion de la charge
t_u	Délai d'interruption
t_U	Temps de rétablissement de la tension

$t_{U,de}$	Temps de rétablissement de la tension après réduction de la charge
$t_{U,in}$	Temps de rétablissement de la tension après accroissement de la charge
t_v	Délai de démarrage
t_z	Délai de lancement
t_0	Délai de prégraissage
v_f	Taux de variation du réglage de la fréquence
v_U	Taux de variation du réglage de la tension
$U_{s,do}$	Tension de réglage inférieure
$U_{s,up}$	Tension de réglage supérieure
U_r	Tension assignée
U_{rec}	Tension de rétablissement
U_s	Tension de réglage
$U_{st,max}$	Écart maximal de tension en régime permanent
$U_{st,min}$	Écart minimal de tension en régime permanent
U_0	Tension à vide
$U_{dyn,max}$	Tension supérieure maximale transitoire par réduction de charge
$U_{dyn,min}$	Tension inférieure minimale transitoire par accroissement de charge
$\hat{U}_{max,s}$	Valeur de crête maximale du réglage de tension
$\hat{U}_{min,s}$	Valeur de creux minimale du réglage de tension
$\hat{U}_{mean,s}$	Moyenne des valeurs maximale de crête et minimale de creux du réglage de tension
$\hat{U}_{mod,s}$	Modulation de tension
$\hat{U}_{mod,s,max}$	Valeur de crête maximale de la modulation de tension
$\hat{U}_{mod,s,min}$	Valeur de creux minimale de la modulation de tension
\hat{U}	Étendue des oscillations de tension
$\Delta f_{nég}$	Écart de statisme vers le bas par rapport à une caractéristique de statisme linéaire
Δf_{pos}	Écart de statisme vers le haut par rapport à une caractéristique de statisme linéaire
Δf	Bande de tolérance de fréquence en régime permanent
Δf_c	Écart de fréquence par rapport à une courbe linéaire
Δf_s	Plage de réglage de la fréquence
$\Delta f_{s,do}$	Plage inférieure de réglage de la fréquence
$\Delta f_{s,up}$	Plage supérieure de réglage de la fréquence
ΔU	Bande de tolérance de tension en régime permanent
ΔU_s	Plage de réglage de la tension
$\Delta U_{s,do}$	Plage inférieure de réglage de la tension
$\Delta U_{s,up}$	Plage supérieure de réglage de la tension

$\Delta\delta f_{st}$	Écart de statisme de fréquence
α_U	Bande relative de tolérance de tension en régime permanent
α_f	Bande relative de tolérance de fréquence
β_f	Bande de fréquences en régime permanent
δf_d	Écart de fréquence transitoire (par rapport à la fréquence initiale) [voir 5.3.3]
δU_{dyn}	Écart de tension transitoire
δf_{dyn}	Écart de fréquence transitoire (par rapport à la fréquence assignée) [voir 5.3.4]
δf_s	Plage relative de réglage de la fréquence
$\delta f_{s,do}$	Plage inférieure relative de réglage de la fréquence
$\delta f_{s,up}$	Plage supérieure relative de réglage de la fréquence
δf_{st}	Statisme de fréquence
δ_{QCC}	Statisme de tension
δ_s	Irrégularité cyclique
δf_{lim}	Tolérance de surfréquence
δU_{st}	Écart de tension en régime permanent
δU_s	Plage relative de réglage de la tension
$\delta U_{s,do}$	Plage inférieure relative de réglage de la tension
$\delta U_{s,up}$	Plage supérieure relative de réglage de la tension
$\delta U_{2,0}$	Déséquilibre de tension

4 Autres règlements et exigences supplémentaires

4.1 Pour les groupes électrogènes à courant alternatif utilisés à bord des navires et des installations au large qui doivent satisfaire aux règles d'une société de classification, les exigences complémentaires de la société de classification doivent être satisfaites. La société de classification doit être déclarée par le client avant la passation de la commande.

Pour les groupes électrogènes à courant alternatif fonctionnant dans des équipements non classés, de telles exigences complémentaires doivent, dans tous les cas, faire l'objet d'un accord entre le constructeur et le client.

4.2 Lorsque des exigences particulières émanant d'autres autorités (par exemple d'organismes de contrôle et/ou d'agences gouvernementales) doivent être satisfaites, l'autorité correspondante doit être déclarée par le client avant la passation de la commande.

Toute exigence supplémentaire doit faire l'objet d'un accord entre le constructeur et le client.

5 Caractéristiques relatives à la fréquence

Les caractéristiques de fréquence en régime permanent dépendent principalement de la performance du régulateur de vitesse du moteur alternatif à combustion interne.

Les caractéristiques de fréquence en régime transitoire, c'est-à-dire la réponse aux variations de charge, dépendent du comportement combiné de tous les éléments du système (par exemple les caractéristiques du couple du moteur alternatif à combustion interne, y compris le type de système de suralimentation, les caractéristiques de la charge, de l'inertie, des amortissements, etc.; voir 5.3) et, par suite, de la conception particulière des éléments correspondants. Le comportement en fréquence en régime transitoire du groupe électrogène peut être directement lié à la vitesse de la génératrice.

Les termes, les symboles et les définitions des caractéristiques relatives à la fréquence sont donnés en 5.1 à 5.3.

5.1 Comportement de la fréquence en régime permanent

N°	Paramètre	Symbole	Définition
5.1.1	Statisme de fréquence	δf_{st}	Différence entre la fréquence à vide assignée du groupe électrogène, $f_{i,r}$, et la fréquence assignée, f_r , à la puissance déclarée, pour un réglage de fréquence donné, exprimée en pourcentage de la fréquence assignée (voir figure 1): $\delta f_{st} = \frac{f_{i,r} - f_r}{f_r} \times 100$
5.1.2	Courbe caractéristique de statisme de fréquence	—	Courbe de fréquence en régime permanent en fonction de la puissance active du groupe électrogène, pour une puissance variant entre 0 et la puissance déclarée (voir figure 2):
5.1.3	Écart de statisme de fréquence	$\Delta \delta f_{st}$	Écart maximal par rapport à une courbe caractéristique de statisme de fréquence linéaire dans la plage de puissances entre 0 et la puissance déclarée, exprimé en pourcentage de la fréquence assignée (voir figure 2): $\Delta \delta f_{st} = \frac{\Delta f}{f_r} \times 100$
5.1.4	Bande de fréquences 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, rapportée à la fréquence assignée et exprimée en pourcentage: $\beta_f = \frac{\hat{f}}{f_r} \times 100$ <p>La valeur maximale de β_f apparaissant dans la plage de puissances entre 20 % de la puissance et la puissance déclarée doit être spécifiée.</p> <p>Pour des puissances inférieures à 20 %, la bande de fréquences en régime permanent peut présenter des valeurs plus grandes (voir figure 3) mais doit permettre la synchronisation.</p>

5.2 Paramètres relatifs au réglage de la fréquence

N°	Paramètre	Symbole	Définition
5.2.1	Plage de réglage de la fréquence	Δf_s	Étendue du réglage de la fréquence entre les fréquences à vide minimale et maximale (voir figure 1): $\Delta f_s = f_{i,\max} - f_{i,\min}$
	Plage relative de réglage de la fréquence	δf_s	Plage de réglage de la fréquence, exprimée en pourcentage de la fréquence déclarée: $\delta f_s = \frac{f_{i,\max} - f_{i,\min}}{f_r} \times 100$
5.2.1.1	Plage inférieure de réglage de la fréquence	$\Delta f_{s,\text{do}}$	Écart entre la fréquence à vide assignée et la plus petite fréquence à vide réglable (voir figure 1): $\Delta f_{s,\text{do}} = f_{i,r} - f_{i,\min}$
	Plage inférieure relative de réglage de la fréquence	$\delta f_{s,\text{do}}$	Plage inférieure de réglage de la fréquence, exprimée en pourcentage de la fréquence déclarée: $\delta f_{s,\text{do}} = \frac{f_{i,r} - f_{i,\min}}{f_r} \times 100$
5.2.1.2	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 assignée (voir figure 1): $\Delta f_{s,\text{up}} = f_{i,\max} - f_{i,r}$
	Plage supérieure relative de réglage de la fréquence	$\delta f_{s,\text{up}}$	Plage supérieure de réglage de la fréquence, exprimée en pourcentage de la fréquence assignée: $\delta f_{s,\text{up}} = \frac{f_{i,\max} - f_{i,r}}{f_r} \times 100$
5.2.2	Taux de variation du réglage de la fréquence	v_f	Taux de variation du réglage de la fréquence commandée à distance, exprimé en pourcentage de la plage relative de réglage de la fréquence par seconde: $v_f = \frac{(f_{i,\max} - f_{i,\min})/f_r}{t} \times 100$

5.3 Comportement de la fréquence en régime transitoire (voir figure 4)

N°	Paramètre	Symbole	Définition
5.3.1	Fréquence maximale transitoire	$f_{d,\max}$	Fréquence maximale qui provient d'une chute brusque de la puissance. NOTE — Le symbole est différent de celui donné dans l'ISO 3046-4.
5.3.2	Fréquence minimale transitoire	$f_{d,\min}$	Fréquence minimale qui provient d'un accroissement brusque de la puissance. NOTE — Le symbole est différent de celui donné dans l'ISO 3046-4.

N°	Paramètre	Symbole	Définition
5.3.3	Écart de fréquence transitoire (par rapport à la fréquence initiale), respectivement par accroissement de charge (-) et par réduction de charge (+)	δf_d	Variation transitoire de fréquence par rapport à la fréquence initiale pendant le processus de régulation, suivant un brusque changement de charge, rapportée à la fréquence assignée et exprimée en pourcentage:
		δf_d^-	$\delta f_d^- = \frac{f_{d,\min} - f_{arb}}{f_r} \times 100$
		δf_d^+	$\delta f_d^+ = \frac{f_{d,\max} - f_{arb}}{f_r} \times 100$ (Le signe moins concerne la limite inférieure après accroissement de la charge, le signe plus concerne la limite supérieure après réduction de la charge.) NOTE — Les valeurs limites de fonctionnement données en 16.6 et 16.7 ne sont valables que pour $f_{arb} = f_i$ dans le cas d'un accroissement de charge et pour $f_{arb} = f_r$ dans le cas d'une réduction de charge.
5.3.4	Écart de fréquence transitoire (par rapport à la fréquence assignée), respectivement par accroissement de charge (-) et par réduction de charge (+)	δf_{dyn}	Variation transitoire de fréquence par rapport à la fréquence assignée pendant le processus de régulation, suivant un brusque changement de charge, rapportée à la fréquence assignée et exprimée en pourcentage:
		δf_{dyn}^-	$\delta f_{dyn}^- = \frac{f_{d,\min} - f_r}{f_r} \times 100$
		δf_{dyn}^+	$\delta f_{dyn}^+ = \frac{f_{d,\max} - f_r}{f_r} \times 100$ L'écart de fréquence en régime transitoire doit donc être dans la tolérance de fréquence admise par le client et doit être spécifié tout particulièrement. (Le signe moins concerne la limite inférieure après accroissement de la charge, le signe plus concerne la limite supérieure après réduction de la charge.)
5.3.5	Temps de rétablissement de la fréquence	$t_{f, in}$ $t_{f, de}$	Intervalle de temps compris, lors d'une variation de charge brusque spécifiée, entre la sortie de la fréquence de la bande de fréquences en régime permanent et le retour définitif de la fréquence dans la bande de tolérance de fréquence en régime permanent spécifiée (voir figure 4).
5.3.6	Bande de tolérance de fréquence en régime permanent	Δf	Bande de fréquences adoptée, 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.
	Bande relative de tolérance de fréquence	α_f	Cette bande de tolérance est habituellement exprimée comme un pourcentage de la fréquence assignée: $\alpha_f = \frac{\Delta f}{f_r} \times 100$

6 Caractéristiques relatives à la surfréquence

Les termes, les symboles et les définitions des caractéristiques relatives à la surfréquence sont données en 6.1 à 6.4.

N°	Paramètre	Symbole	Définition
6.1	Fréquence maximale admissible ¹⁾	f_{max}	Fréquence spécifiée par le constructeur du groupe électrogène, située suffisamment au-dessous de la fréquence limite. (Voir aussi ISO 8528-2:1993, 6.5.1.)

N°	Paramètre	Symbole	Définition
6.2	Fréquence de déclenchement du limiteur de surfréquence	f_{ds}	Fréquence du groupe électrogène, dont le dépassement active le dispositif de limitation de surfréquence. NOTE — En pratique, la valeur de la tolérance de surfréquence est annoncée au lieu de la fréquence de réglage. (Voir aussi ISO 8528-2:1993, 6.5.2.)
6.3	Tolérance de surfréquence	δf_{lim}	Différence entre la fréquence de déclenchement du limiteur de surfréquence et la fréquence assignée, exprimée en pourcentage de la fréquence assignée: $\delta f_{lim} = \frac{f_{ds} - f_r}{f_r} \times 100$
6.4	Fréquence d'action du limiteur de surfréquence ²⁾	f_{do}	Fréquence à laquelle, pour un réglage donné, le limiteur de surfréquence commence à fonctionner.

1) La fréquence limite (voir aussi l'ISO 8528-2:1993, figure 3) est la fréquence calculée que le moteur alternatif à combustion interne et la génératrice du groupe électrogène peuvent supporter sans risque de détérioration.

2) Pour un groupe électrogène donné, la fréquence de fonctionnement dépend de l'inertie totale du groupe électrogène et de la conception du système de protection contre la surfréquence.

7 Caractéristiques relatives à la tension (voir figure 5)

Les caractéristiques de tension des groupes électrogènes sont déterminées principalement par la conception interne de la génératrice et par les performances du régulateur automatique de tension. Les caractéristiques de fréquence en régime permanent et en régime transitoire peuvent aussi influencer la tension de la génératrice.

ISO 8528-5:1993

Les termes, les symboles et les définitions des caractéristiques relatives à la tension sont donnés en 7.1 à 7.3.

7.1 Comportement de la tension en régime permanent

N°	Paramètre	Symbole	Définition
7.1.1	Tension assignée	U_r	Tension entre phases aux bornes de la génératrice à la fréquence assignée et à la puissance nominale. NOTE — La tension assignée est la tension définie par le constructeur pour les caractéristiques de fonctionnement et de performance.
7.1.2	Tension de réglage	U_n	Tension entre phases pour un fonctionnement défini choisi par réglage.
7.1.3	Tension à vide	U_0	Tension entre phases aux bornes de la génératrice, à la fréquence assignée et sous charge nulle.
7.1.4	Écart de tension en régime permanent	δU_{st}	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 nominale et pour le facteur de puissance adopté, en tenant compte de l'influence de l'échauffement. L'écart de tension en régime permanent est exprimé en pourcentage de la tension assignée: $\delta U_{st} = \pm \frac{U_{st,max} - U_{st,min}}{2U_r} \times 100$
7.1.5	Déséquilibre de tension	$\delta U_{2,0}$	Rapport des composantes inverse et homopolaire de la tension à la composante positive de la tension à vide. Le déséquilibre de tension est exprimé en pourcentage de la tension assignée.