



**Norme
internationale**

ISO 8528-13

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

**Partie 13:
Sécurité**

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

Part 13: Safety

**Deuxième édition
2026-03**

Numéro de référence
ISO 8528-13:2026(fr)

© ISO 2026

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2026

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
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	3
4 Exigences de sécurité et/ou mesures de protection/réduction des risques et vérification	5
4.1 Généralités	5
4.2 Dispositif de démarrage	5
4.2.1 Exigences	5
4.2.2 Vérification	6
4.3 Arrêt	6
4.3.1 Exigences	6
4.3.2 Vérification	6
4.4 Arrêt d'urgence	6
4.4.1 Exigences	6
4.4.2 Vérification	7
4.5 Dispositifs de commande	7
4.5.1 Conception, sécurité et résistance mécanique	7
4.5.2 Identification	8
4.5.3 Accessibilité	9
4.6 Dispositifs de surveillance	9
4.6.1 Exigences	9
4.6.2 Vérification	9
4.7 Dispositifs d'avertissement	9
4.7.1 Exigences	9
4.7.2 Vérification	10
4.8 Protection	10
4.8.1 Généralités	10
4.8.2 Protection contre les phénomènes dangereux mécaniques	10
4.8.3 Protection contre les surfaces chaudes	11
4.9 Stabilité des groupes électrogènes de faible puissance	19
4.9.1 Pas en service	19
4.9.2 En service	19
4.10 Éclairage	19
4.10.1 Exigences	19
4.10.2 Vérification	19
4.11 Manutention	19
4.11.1 Exigences	19
4.11.2 Vérification	20
4.12 Résistance mécanique	20
4.12.1 Exigences	20
4.12.2 Vérification	21
4.13 Protection contre l'incendie	21
4.13.1 Généralités	21
4.13.2 Exigences	21
4.13.3 Vérification	21
4.14 Tuyaux flexibles, tuyauteries et faisceaux de câbles électriques du moteur alternatif à combustion interne	22
4.14.1 Exigences	22
4.14.2 Vérification	22
4.15 Équipement électrique	22
4.15.1 Généralités	22
4.15.2 Degré de protection	22
4.15.3 Isolement	25

4.15.4	Circuit de protection.....	26
4.15.5	Autre équipement électrique	27
4.16	Bruit.....	28
4.16.1	Exigences.....	28
4.16.2	Vérification.....	28
4.17	Moyens d'accès.....	28
4.17.1	Exigences.....	28
4.17.2	Vérification.....	28
4.18	Accès aux points de maintenance.....	28
4.18.1	Exigences.....	28
4.18.2	Vérification.....	28
4.19	Émissions de gaz et de particules à l'échappement.....	28
4.19.1	Exigences.....	28
4.19.2	Vérification.....	29
4.20	Vidange.....	29
4.20.1	Exigences.....	29
4.20.2	Vérification.....	29
5	Information pour l'utilisation.....	29
5.1	Instructions de fonctionnement et de maintenance.....	29
5.1.1	Exigences.....	29
5.1.2	Vérification.....	30
5.2	Étiquettes de sécurité	30
5.2.1	Exigences.....	30
5.2.2	Vérification.....	31
5.3	Marquage.....	31
5.3.1	Exigences.....	31
5.3.2	Vérification.....	32
Annexe A (normative)	Liste des phénomènes dangereux significatifs.....	33
Annexe B (normative)	Application de l'IEC 60204-1:2016/A1:2021 aux groupes électrogènes.....	35
Annexe C (normative)	Application de l'IEC 60204-11:2018 aux groupes électrogènes.....	44
Annexe D (normative)	Manuel d'instructions — Guide de sécurité — Exigences supplémentaires relatives aux groupes électrogènes de faible puissance destinés à être utilisés par des profanes.....	49
Bibliographie.....		51

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'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/brevets. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. 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 www.iso.org/iso/avant-propos.html.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 70, *Moteurs à combustion interne*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 270, *Moteurs à combustion interne*, du Comité européen de normalisation (CEN), conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 8528-13:2016) qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- le domaine d'application a été modifié;
- les références normatives ont été mises à jour;
- la définition «d'équipement électrique à haute tension» a été ajoutée;
- l'Article 6 a été renuméroté en tant qu'Article 4;
- l'[Annexe C](#) a été mise à jour et a été renuméroté en tant qu'[Annexe D](#);
- une nouvelle [Annexe C](#) a été ajoutée.

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

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/members.html.

Introduction

Le présent document est une norme de type C tel que mentionné dans l'ISO 12100:2010.

Le présent document concerne, en particulier, les groupes de parties prenantes suivants représentant les acteurs du marché dans le domaine de la sécurité des machines:

- fabricants de machines (petites, moyennes et grandes entreprises);
- organismes de santé et de sécurité (autorités réglementaires, organismes de prévention des risques professionnels, surveillance du marché, etc.).

D'autres partenaires peuvent être concernés par le niveau de sécurité des machines atteint à l'aide du document par les groupes de parties prenantes mentionnées ci-dessus:

- utilisateurs de machines/employeurs (petites, moyennes et grandes entreprises);
- utilisateurs de machines/salariés (par exemple syndicats de salariés, organisations représentant des personnes ayant des besoins particuliers);
- prestataires de services, par exemple sociétés de maintenance (petites, moyennes et grandes entreprises);
- consommateurs (dans le cas de machines destinées à être utilisées par des consommateurs).

Les groupes de parties prenantes mentionnés ci-dessus ont eu la possibilité de participer à l'élaboration du présent document.

Les machines concernées et l'étendue des phénomènes dangereux, situations dangereuses ou événements dangereux couverts sont indiquées dans le domaine d'application du présent document.

Lorsque des exigences de la présente norme de type C sont différentes de celles énoncées dans les normes de type A ou de type B, les exigences de la présente norme de type C ont priorité sur les exigences des autres normes pour les machines ayant été conçues et fabriquées conformément aux exigences de la présente norme de type C.

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

Partie 13: Sécurité

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences de sécurité applicables aux groupes électrogènes composées d'un groupe électrogène à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne jusqu'à 1 000 V en courant alternatif ou 1 500 V en courant continu et pour les tensions supérieures à 1 000 V et ne dépassant pas 36 kV, d'un générateur de courant alternatif, y compris les équipements supplémentaires requis pour leur fonctionnement, par exemple appareillage de commande et de coupure et équipement auxiliaire.

Le présent document est applicable aux groupes électrogènes utilisés pour des applications terrestres et marines (applications domestiques, de loisirs et industrielles). Le présent document n'est pas applicable aux groupes électrogènes utilisés sur les navires de haute mer et les unités mobiles «off shore» ainsi qu'à bord des aéronefs ou pour la propulsion de véhicules terrestres et de locomotives.

Le présent document n'est pas applicable aux groupes électrogènes et composants fabriqués avant la date de sa publication.

NOTE Le présent document ne s'applique pas au matériel de soudage à l'arc (série IEC 60974).

Le présent document ne définit pas les exigences particulières nécessaires pour couvrir un fonctionnement en atmosphères potentiellement explosibles et n'est pas applicable à de tels environnements.

Les phénomènes dangereux relatifs aux groupes électrogènes entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne sont identifiés dans le [Tableau A.1](#).

Le présent document traite des exigences particulières d'essai et de conception relative à la sécurité à respecter, en complément des définitions et des exigences spécifiées dans les ISO 8528-1:2018, ISO 8528-2:2018, ISO 8528-3:2020, ISO 8528-4:2005, ISO 8528-5:2025, ISO 8528-6:2023 et ISO 8528-10:2022, le cas échéant. Le présent document spécifie les exigences de sécurité visant à protéger l'utilisateur de tout danger.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 2261:1994, *Moteurs alternatifs à combustion interne — Dispositifs de commande manuels — Sens de manoeuvre normaux*

ISO 6826:2022, *Moteurs alternatifs à combustion interne — Protection contre l'incendie*

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

ISO 8528-4:2005, *Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne — Partie 4: Appareillage de commande et de coupure*

ISO 8528-5:2025, *Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne — Partie 5: Groupes électrogènes*

ISO 8528-10:2022, *Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne — Partie 10: Mesurage du bruit aérien*

ISO 11429:1996, *Ergonomie — Système de signaux auditifs et visuels de danger et d'information*

ISO 12100:2010, *Sécurité des machines — Principes généraux de conception — Appréciation du risque et réduction du risque*

ISO 13732-1:2006, *Ergonomie des ambiances thermiques — Méthodes d'évaluation de la réponse humaine au contact avec des surfaces — Partie 1: Surfaces chaudes*

ISO 13850:2015, *Sécurité des machines — Fonction d'arrêt d'urgence — Principes de conception*

ISO 13857:2019, *Sécurité des machines — Distances de sécurité empêchant les membres supérieurs et inférieurs d'atteindre les zones dangereuses*

ISO 14122-2:2016, *Sécurité des machines — Moyens d'accès permanents aux machines — Partie 2: Plates-formes de travail et passerelles*

ISO 14314:2014, *Moteurs alternatifs à combustion interne — Dispositifs de démarrage à réenrouleur — Exigences générales de sécurité*

ISO 15534-2:2000, *Conception ergonomique pour la sécurité des machines — Partie 2: Principes de détermination des dimensions requises pour les orifices d'accès*

IEC 60034-1:2022, *Machines électriques tournantes — Partie 1: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement*

IEC 60034-5:2020, *Machines électriques tournantes — Partie 5: Degrés de protection procurés par la conception intégrale des machines électriques tournantes (code IP) — Classification*

IEC 60204-1:2016/A1:2021, *Sécurité des machines — Équipement électrique des machines — Partie 1: Exigences générales*

IEC 60204-11:2018, *Sécurité des machines — Équipement électrique des machines — Partie 11: Exigences pour les équipements fonctionnant à des tensions supérieures à 1 000 V en courant alternatif ou 1 500 V en courant continu et ne dépassant pas 36 kV*

IEC 60335-1:2023/A11:2023, *Appareils électrodomestiques et analogues — Sécurité — Partie 1: Exigences générales*

IEC 60364-4-41:2005, *Installations électriques à basse tension — Partie 4-41: Protection pour assurer la sécurité — Protection contre les chocs électriques*

IEC 60073:2002, *Principes fondamentaux et de sécurité pour l'interface homme-machine, le marquage et l'identification — Principes de codage pour les indicateurs et les organes de commande*

IEC 61310-1:2007, *Sécurité des machines — Indication, marquage et manœuvre — Partie 1: Exigences pour les signaux visuels, acoustiques et tactiles*

IEC 61310-2:2017, *Sécurité des machines — Indication, marquage et manœuvre — Partie 2: Exigences pour le marquage*

IEC 61936-1:2021, *Installations électriques de puissance de tension supérieure à 1 kV en courant alternatif et 1,5 kV en courant continu — Partie: Courant alternatif*

IEC 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

IEC 60071-2:2023, *Coordination de l'isolement — Partie 2: Lignes directrices en matière d'application*

ISO 14120:2015, *Sécurité des machines — Protecteurs — Prescriptions générales pour la conception et la construction des protecteurs fixes et mobiles*

IEC 62271-100:2021, *Appareillage haute tension — Partie 100: Disjoncteurs à courant alternatif*

IEC 62271-200:2021, *Appareillage à haute tension — Partie 200: Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV*

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 <https://www.electropedia.org/>

3.1 profane

personne qui ne reconnaît pas nécessairement un danger potentiel dû à l'électricité, à des parties mobiles ou à des parties chaudes

Note 1 à l'article: Le profane présente habituellement un manque de formation, de connaissances et d'expérience.

3.2 proximité immédiate

espace de 30 mm autour des commandes de fonctionnement et de réglage et des poignées de manutention, débattement compris

3.3 puissance assignée

puissance électrique assignée par le fabricant

Note 1 à l'article: Il s'agit de la puissance électrique assignée conformément à l'ISO 85281:2018, Article 14 (COP, PRP, LTP, ESP, DCP), à l'exception des groupes électrogènes de faible puissance conformes à l'ISO 8528-8:2016, 3.3 (COP).

3.4 groupes électrogènes de faible puissance

groupes électrogènes qui sont définis par des caractéristiques spéciales

Note 1 à l'article: Les caractéristiques spéciales sont:

- faible puissance signifie une puissance assignée moyenne maximale jusqu'à 10 kW/50 Hz, 12 kW/60 Hz;
- les utilisateurs sont normalement des profanes;
- le groupe électrogène tout entier est en général transportable, ou mobile;
- la sortie électrique est connectée par des fiches, des prises et un serre-fils/domino, sauf pour les très basses tensions;
- le groupe électrogène est prêt à l'emploi sans travail d'installation supplémentaire de la part de l'utilisateur.

Note 2 à l'article: Voir ISO 8528-8:2016, Article 1.

3.5

contour du bâti

partie extérieure des groupes électrogènes de faible puissance, constituée de pièces robustes

Note 1 à l'article: Parmi les exemples de pièces, on peut citer le bâti tubulaire, le réservoir de carburant, la poignée de manutention, le boîtier de commande.

3.6

interface opérateur

moyen par lequel l'information est communiquée entre le ou les opérateurs humains et le système de commande (par exemple terminaux informatiques distants, témoins lumineux, boutons-poussoirs, sirènes, alarmes)

Note 1 à l'article: L'interface opérateur est parfois désignée par le terme interface homme-machine (IHM).

3.7

dispositif de commande

dispositif connecté au circuit de commande (circuit utilisé pour le contrôle, y compris la surveillance) et destiné à commander le fonctionnement de la machine (par exemple relais, contacteur, capteur de position, module CPL, actionneur, etc.)

3.8

appareillage de commande

dispositif de commutation et sa combinaison avec les équipements associés de commande, de mesure, de protection et de régulation, et en principe destiné à la commande des équipements consommateurs d'énergie électrique

3.9

enveloppe

pièce assurant la protection d'un équipement contre les influences extérieures et, dans toutes les directions, une protection contre un contact direct

Note 1 à l'article: Voir aussi [définition 3.14](#) «capot».

3.10

équipement électrique

matériau, raccord, dispositif, composant, appareil, installation, appareillage et autres systèmes analogues qui utilisent du courant électrique ou des champs électromagnétiques, à l'exception des circuits à très basse tension de sécurité

3.11

commande

opération consistant à interagir en touchant la machine aux endroits définis à cet effet pendant les phases de démarrage, de fonctionnement et d'arrêt

3.12

surveillance

opération consistant à observer les paramètres de fonctionnement de la machine pendant son fonctionnement tout en respectant les distances de sécurité appropriées en fonction des risques identifiés

3.13

entretien

ensemble des opérations destinées à prévenir ou à réparer les pannes survenant sur les machines

Note 1 à l'article: Les recommandations et le calendrier du fabricant de la machine sont respectés. L'entretien est effectué lorsque la machine est à l'arrêt et en respectant les règles de sécurité électrique.

3.14

capot

pièce assurant la protection du groupe électrogène complet contre les influences extérieures telles que les conditions atmosphériques et des corps étrangers solides

3.15

très basse tension de protection

TBTP

tension pour protéger les personnes contre les chocs résultant d'un contact indirect et d'un contact direct dans une zone limitée

Note 1 à l'article: Les circuits TBTP doivent satisfaire les conditions suivantes. La tension nominale ne doit pas dépasser:

- 25 V en courant alternatif (en valeur efficace) ou 60 V en courant continu sans ondulation lorsque l'équipement est normalement utilisé dans des emplacements secs et lorsqu'un contact sur de larges surfaces de parties actives avec le corps humain n'est pas prévu; ou
- 6 V en courant alternatif (en valeur efficace) ou 15 V en courant continu sans ondulation dans tous les autres cas.

Note 2 à l'article: «Sans ondulation» est conventionnellement défini pour une tension d'ondulation sinusoïdale comme un taux d'ondulation efficace inférieur ou égal à 10 % en valeur efficace.

Note 3 à l'article: Voir IEC 60204-1:2016/A1:2021, 6.4.1 a).

4 Exigences de sécurité et/ou mesures de protection/réduction des risques et vérification

4.1 Généralités

Les machines doivent être conformes aux exigences de sécurité et/ou aux mesures de prévention/réduction des risques du présent article.

En outre, les machines doivent être conçues conformément aux principes énoncés dans l'ISO 12100:2010 en ce qui concerne les phénomènes dangereux pertinents mais non significatifs qui ne sont pas traités dans le présent document.

Les phénomènes dangereux relatifs aux groupes électrogènes entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne qui doivent être pris en compte afin de prévenir les dommages corporels sont énumérés dans le [Tableau A.1](#).

4.2 Dispositif de démarrage

4.2.1 Exigences

Les dispositifs de démarrage peuvent être déclenchés manuellement ou automatiquement.

Les dispositifs de démarrage électriques fonctionnent normalement à des tensions inférieures ou égales à 24 V. Les dispositifs de démarrage électriques de plus de 24 V ne sont pas traités dans le présent document et l'installateur du moteur doit s'assurer du fonctionnement en sécurité après le raccordement du moteur aux machines entraînées.

Pour les moteurs équipés d'un dispositif de démarrage à air comprimé, le circuit pneumatique de démarrage doit être conforme aux exigences d'installation et aux consignes de fonctionnement et de sécurité spécifiées dans les manuels fournis par les fournisseurs de composants du dispositif de démarrage.

- Les manivelles de démarrage doivent présenter un dégagement suffisant par rapport à leurs surface de montage pour assurer leur rotation en toute sécurité.
- Les moteurs diesel à démarrage manuel doivent comporter un dispositif de décompression qui ne doit pas exiger d'être tenu à la main pendant le démarrage.

Les seuls dispositifs de démarrage manuel autorisés sont les dispositifs de démarrage à manivelle (tels que définis ci-dessus) et à réenrouleur conformément à l'ISO 14314:2014. Le marquage exigé dans l'ISO 14314:2014, 7.3 ne doit pas s'appliquer.

4.2.2 Vérification

La conformité aux exigences doit être vérifiée par des contrôles et des essais des dispositifs de démarrage.

4.3 Arrêt

4.3.1 Exigences

4.3.1.1 Arrêt normal

Chaque groupe électrogène doit comporter un interrupteur normal ou un autre dispositif d'arrêt normal qui peut être actionné manuellement ou automatiquement. Les commandes d'arrêt doivent rester en position d'arrêt lorsqu'elles ont été activées. Cela doit fonctionner à l'aide d'un dispositif assurant la coupure de l'alimentation en carburant ou la coupure de l'allumage (moteur à allumage par étincelles).

4.3.1.2 Arrêt en cas de défaillance

Les groupes électrogènes, à l'exception des groupes électrogènes de faible puissance, doivent être munis d'un dispositif d'arrêt à commande automatique en cas de défaillance.

Ce dispositif doit surveiller un ou plusieurs signaux du groupe électrogène et si ces signaux ne se trouvent pas dans la plage admissible, le dispositif doit déclencher l'arrêt automatique.

De manière non limitative, les principaux signaux utilisables pour déclencher un arrêt automatique sont les suivants:

a) pour le moteur alternatif à combustion interne:

- 1) une survitesse;
- 2) une pression basse d'huile de lubrification;
- 3) une température élevée du liquide de refroidissement; et
- 4) un niveau bas du liquide de refroidissement;

b) pour le générateur:

- 1) une surtension excessive; et
- 2) une surcharge.

Ces signaux ou les autres mesures utilisées pour déclencher un arrêt automatique doivent être spécifiés en fonction de l'application.

4.3.2 Vérification

L'arrêt normal doit être vérifié par des contrôles et des essais du dispositif d'arrêt en mode manuel et en mode automatique (s'ils sont présents dans l'application).

L'arrêt automatique en cas de défaillance doit être vérifié par des essais de l'action des modes de défaillance types dans les conditions de fonctionnement (une méthode appropriée doit être utilisée pour créer des conditions de défaillance types, par exemple déclenchement manuel, mise en court-circuit de contacts).

4.4 Arrêt d'urgence

4.4.1 Exigences

Des dispositifs d'arrêt d'urgence sont requis pour les groupes électrogènes à commande à distance et pour les groupes électrogènes dont le capot ou l'enveloppe est accessible à du personnel. Conformément à

l'appréciation du risque spécifiée dans l'ISO 12100:2010, 6.3.5.2, un dispositif d'arrêt d'urgence n'est pas requis pour les groupes électrogènes de faible puissance, car cela ne doit pas réduire le risque en diminuant le temps d'arrêt.

Les dispositifs d'arrêt d'urgence doivent être à commande manuelle. Comme pour l'arrêt normal, l'arrêt d'urgence doit être obtenu par un dispositif assurant la coupure de l'alimentation en carburant ou de l'allumage (moteur à allumage par étincelles). Il convient que ce dispositif comporte une fermeture de l'alimentation en air.

Les dispositifs d'arrêt d'urgence doivent être conformes à l'IEC 60204-1:2016/A1:2021, paragraphe 10.7.

Les dispositifs d'arrêt d'urgence doivent également satisfaire aux exigences de l'ISO 13850:2015, catégorie 0, et leur réarmement ne doit provoquer ni redémarrage ni conditions dangereuses.

Les dispositifs d'arrêt d'urgence à commande manuelle doivent se situer à l'intérieur et à l'extérieur du capot ou de l'enveloppe dans lequel/laquelle un groupe électrogène est installé et qui est accessible à du personnel pour des opérations d'entretien ou de commande lorsque les groupe électrogènes sont en service.

Pour les capots, les enveloppes ou lorsqu'il n'y a aucun accès physique pour le personnel, au moins un dispositif d'arrêt d'urgence doit être placé à l'extérieur.

4.4.2 Vérification

Les dispositifs d'arrêt d'urgence doivent être vérifiés par des contrôles et des essais dans les conditions de fonctionnement.

4.5 Dispositifs de commande

4.5.1 Conception, sécurité et résistance mécanique

4.5.1.1 Exigences

Les dispositifs de commande du moteur alternatif à combustion interne du groupe électrogène doivent satisfaire aux exigences suivantes:

- les commandes manuelles doivent être conçues de manière à supporter 1,2 fois les forces maximales de manœuvre données dans le [Tableau 1](#);
- pour les poignées, les boutons, les manettes, les leviers et dispositifs similaires, les exigences et les essais doivent être conformes à l'IEC 60335-1:2020/A11:2023, 22.12;
- les commandes doivent agir positivement et sans à-coup, sans retard ni action intempestive et être conformes à l'ISO 2261:1994;
- la température de surface des commandes qui doivent être actionnées manuellement alors que le moteur est en fonctionnement doit se situer dans les limites suivantes conformément à l'ISO 13732-1:2006 pour une durée de contact de 10 s:
 - 55 °C pour les surfaces métalliques; et
 - 70 °C pour les surfaces non métalliques;
- les arrêtes vives ou les angles vifs sur ou à proximité des commandes manuelles doivent être éliminés. Les bords doivent avoir un chanfrein d'au moins 0,5 mm.

Tableau 1 — Espacement entre dispositifs de commande

Manœuvre par	Espacement (mm)	Force maximale de manœuvre (N)
Bout du doigt	10	10
Prise avec les doigts		
— commutateurs à bascule	20	50
— boutons	20	50
Main		
— vers le haut	50	400
— avant-arrière	50	300

4.5.1.2 Vérification

Les dispositifs de commande du moteur alternatif à combustion interne doivent être vérifiés par des contrôles et des essais.

Les dispositifs de commande des groupes électrogènes doivent être vérifiés conformément à l'IEC 60204-1:2016/AMD1:2021, 10.1 et 10.2.

En ce qui concerne le mesurage de la température de surface des dispositifs de commande (moteurs alternatifs à combustion interne et groupes électrogènes), la méthode suivante doit être appliquée:

- le groupe électrogène doit fonctionner à sa puissance assignée, jusqu'à ce que les températures de surface se stabilisent;
- l'essai doit être effectué dans un endroit bien ventilé et non directement exposé à la lumière du soleil;
- si l'essai est réalisé à une température ambiante située en dehors de la plage nominale de $(20 \pm 3) ^\circ\text{C}$, les températures relevées doivent être corrigées à l'aide de la Formule (1):

$$T_c = T_r - T_a + 20$$

où

T_c est la température corrigée, en $^\circ\text{C}$;
 T_r est la température consignée, en $^\circ\text{C}$;
 T_a est la température ambiante, en $^\circ\text{C}$.

4.5.2 Identification

4.5.2.1 Exigences

Les dispositifs de commande des moteurs alternatifs à combustion interne doivent être identifiés selon la fonction qu'ils assument ou leur fonction doit être expliquée dans le manuel d'instructions. Ils doivent être identifiés conformément à l'IEC 61310-2:2017. Le code couleur doit être conforme à l'IEC 60073:2002.

Le marquage des dispositifs de commandes du moteur doit être lisible pendant toute la durée de vie du moteur.

Il convient que l'identification se fasse, de préférence, conformément à l'ISO 7000:2019 ou de l'ISO 8999:2001, ou en l'absence de symboles appropriés, à l'aide de mots placés sur la commande ou à proximité de celle-ci. Les principes de conception, d'emplacement et de marquage doivent être conformes à l'IEC 61310-1:2007.

Les poignées ou boutons de commande d'arrêt d'urgence doivent avoir une position et une forme bien visibles et être de couleur rouge afin de les identifier parmi les autres commandes.

Les dispositifs de commande des équipements électriques doivent satisfaire aux exigences de l'IEC 60204-1:2016/A1:2021, 10.1 et 10.2, les exceptions étant indiquées dans le [Tableau B.1](#).

4.5.2.2 Vérification

La conformité aux exigences doit être vérifiée par un contrôle.

4.5.3 Accessibilité

4.5.3.1 Exigences

Il convient que les commandes soient de préférence regroupées.

Il convient que les commandes soient situées à portée de l'opérateur. L'accès doit être assuré conformément à l'ISO 15534-2:2000. L'espacement entre les commandes doit être suffisant pour permettre leur manœuvre sans actionner accidentellement les commandes adjacentes. Pour les espacements minimaux recommandés entre les commandes en fonction de la force maximale, voir le [Tableau 1](#).

4.5.3.2 Vérification

La conformité aux exigences doit être vérifiée par des contrôles et des mesurages.

4.6 Dispositifs de surveillance

4.6.1 Exigences

4.6.1.1 Identification des instruments

Les instruments de surveillance doivent être identifiés sur les instruments eux-mêmes ou à proximité de ceux-ci, de préférence par un symbole conformément à l'ISO 8999:2001 ou par une description du système surveillé.

4.6.1.2 Visibilité des instruments

Il convient que les instruments de surveillance soient visibles par l'opérateur. Ils doivent être éclairés pour une utilisation de nuit ou à l'intérieur de manière à être lisibles depuis le poste de l'opérateur lorsque l'application l'exige.

4.6.1.3 Code couleur des instruments

Il convient que les instruments et systèmes de surveillance utilisent, de préférence, un code couleur conformément à l'IEC 60073:2002. Le rouge est recommandée pour un dysfonctionnement ou une situation dangereuse; le vert pour une situation satisfaisante ou pour indiquer qu'un système fonctionne.

Les instruments de surveillance des équipements électriques doivent satisfaire aux exigences de l'IEC 60204-1:2016/A1:2021, 10.3.

4.6.2 Vérification

La conformité aux exigences doit être vérifiée par un contrôle.

4.7 Dispositifs d'avertissement

4.7.1 Exigences

Les dispositifs d'avertissement, les panneaux, les marquages et les couleurs doivent satisfaire aux exigences de l'ISO 11429:1996.