
**Engins de terrassement et machines
pour la construction des bâtiments —
Compatibilité électromagnétique
(CEM) des machines équipées de
réseaux électriques de distribution
interne —**

iTeh STANDARD PREVIEW

Partie 2:

(standards.iteh.ai)

**Exigences CEM supplémentaires pour
les fonctions de sécurité**

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/87e2bc2a-d103-435b-a374-1e7a377b-1570>

**Earth-moving and building construction machinery —
Electromagnetic compatibility (EMC) of machines with internal
electrical power supply —**

Part 2: Additional EMC requirements for functional safety



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 13766-2:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/87e2bc2a-d103-435b-a374-1e988c32c36c/iso-13766-2-2018>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en oeuvre, 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, Geneva
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
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	2
3 Termes, définitions et abréviations	2
4 Principes généraux	3
5 Phénomènes de CEM	4
5.1 Généralités.....	4
5.1.1 Critères de performance pour les machines complètes.....	4
5.1.2 Critères de performance pour les S.E.E. relatifs à la sécurité.....	4
5.2 Immunité des machines.....	4
5.2.1 Immunité des machines aux champs électromagnétiques rayonnés par des sources extérieures.....	4
5.2.2 Immunité aux champs électromagnétiques rayonnés par des sources embarquées.....	5
5.2.3 Immunité aux transitoires électriques sur les lignes d'alimentation et d'autres lignes des machines.....	5
5.2.4 Immunité des machines exposées à des décharges électrostatiques.....	5
5.3 Immunité des S.E.E.	6
5.3.1 Immunité des S.E.E. aux champs électromagnétiques rayonnés par des sources extérieures.....	6
5.3.2 Immunité des S.E.E. aux champs électromagnétiques rayonnés par des sources embarquées.....	7
5.3.3 Immunité des S.E.E. aux transitoires électriques sur des lignes.....	7
5.3.4 Immunité des S.E.E. exposés à des décharges électrostatiques.....	7
6 Rapport d'essai	7
Annexe A (informative) Aspects liés à l'installation et à la maintenance	9
Bibliographie	10

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 appelée 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.

(standards.iteh.ai)

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 127, *Engins de terrassement*, sous-comité SC 2, *Sécurité, ergonomie et exigences de sécurité*.

Cette première édition de l'ISO 13766-2:2018, avec l'ISO 13766-1:2018, annule et remplace l'ISO 13766:2006, dont elle constitue une révision technique et contient les modifications suivantes:

- le domaine d'application a été étendu pour spécifier les machines pour la construction des bâtiments ainsi que les engins de terrassement;
- les dispositions ont été mises à jour en fonction de l'évolution technologique;
- les références normatives ont été mises à jour en fonction des éditions les plus récentes.

Une liste de toutes les parties de la série de normes ISO 13766 peut être consultée sur le site de l'ISO.

Introduction

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

Le présent document concerne, en particulier, les groupes de parties prenantes suivants représentant les acteurs du marché en ce qui concerne 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 mentionnés 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 les normes de type B, les exigences de la présente norme de type C ont priorité sur celles des autres normes pour les machines ayant été conçues et fabriquées conformément aux exigences de la présente norme de type C.

L'utilisation de dispositifs électroniques étant de plus en plus répandue dans les environnements où opèrent les engins de terrassement et les machines pour la construction, il est donc nécessaire de s'assurer que ces machines disposent d'une immunité adéquate aux perturbations électromagnétiques. Les machines étant de plus en plus souvent munies de dispositifs électriques et électroniques, il faut également s'assurer que les interférences électromagnétiques internes provoquées par les émissions de sous-systèmes des machines elles-mêmes (perturbation de la machine) ne dépassent pas l'immunité des sous-systèmes considérés.

Les perturbations électriques et à haute fréquence, couvertes par le présent document, se rapportent aux effets électromagnétiques provoqués par des appareils techniques (effets artificiels). Ces effets peuvent généralement être considérés comme uniques et sont de plus localisés et limités à des zones étroitement définies.

Bien que ces effets sur les machines ne puissent pas être considérés comme généraux, leurs conséquences sur les machines doivent encore être prises en compte. Ces perturbations peuvent être générées dans une large bande de fréquences avec des caractéristiques électriques différentes et peuvent ensuite se propager par conduction ou rayonnement dans d'autres dispositifs et systèmes électriques et électroniques. Les signaux à bande étroite, et parfois les signaux à large bande, générés par des sources d'interférence à l'intérieur ou à l'extérieur de la machine peuvent également être couplés dans des systèmes électriques et électroniques et peuvent affecter le fonctionnement normal des dispositifs électriques et électroniques.

Les décharges électrostatiques sont applicables aux machines dans la mesure où des organes de commande peuvent être placés à l'extérieur du poste de conduite là où des différences de potentiel peuvent apparaître aux points de contact. Les transitoires conduits dans le câblage d'alimentation

doivent être pris en compte car les machines peuvent contenir des systèmes ouverts dans lesquels plusieurs dispositifs et/ou composants peuvent être associés les uns aux autres pour compléter la fonctionnalité de la machine.

Le présent document fournit des informations sur le type et le niveau des effets actuellement connus. Des méthodes d'essai et des critères indicatifs peuvent être déduits de ces valeurs, compte tenu des niveaux d'essai possibles acceptables pour les machines et, dans le cas d'essais réalisés sur une base volontaire, compte tenu des caractéristiques uniques et des paramètres de fonctionnement des machines. Toutefois, les fonctions des machines ne sont pas évaluées par des essais uniquement. La sécurité fonctionnelle en rapport avec les phénomènes de CEM peut également être obtenue par des mesures organisationnelles sur le chantier où la machine est située et utilisée.

Étant donné que les machines disposent d'un certain nombre de systèmes constitués de composants susceptibles d'être utilisés sur différents types de machines, l'approche qui consiste à définir des sous-ensembles électriques/électroniques (S.E.E.) ou des S.E.E. séparés pour ces composants est appliquée aux méthodes d'essai d'immunité et d'émission. Cela permet d'évaluer ces composants par la méthode d'essai dans des installations de laboratoire existantes constituées de chambres anéchoïques spécialement équipées. Lorsque des essais des sous-ensembles électriques/électroniques sont effectués, il est nécessaire de tenir compte des effets supplémentaires dus aux systèmes de câblage utilisés pour relier les sous-ensembles dans la machine. Il est également possible d'effectuer les essais sur la machine.

Les systèmes électroniques programmables (SEP), tels que définis dans l'ISO 13849-1:2015, et destinés à être utilisés comme une partie du système de commande de la machine relative à la sécurité (SRP/CS), telle que définie dans l'ISO 15998:2008, ont une spécification de la fonctionnalité prévue. Le fabricant des SEP ne sait parfois pas si une fonction perturbée deviendra dangereuse ou non, car cela dépend de l'application future dans un système relatif à la sécurité de la machine dans son ensemble.

Il est nécessaire d'effectuer des essais conformément au présent document afin de pouvoir démontrer le comportement des SEP dans ce système relatif à la sécurité.

[ISO 13766-2:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/87e2bc2a-d103-435b-a374-1e988c32c36c/iso-13766-2-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/87e2bc2a-d103-435b-a374-1e988c32c36c/iso-13766-2-2018>

Engins de terrassement et machines pour la construction des bâtiments — Compatibilité électromagnétique (CEM) des machines équipées de réseaux électriques de distribution interne —

Partie 2: Exigences CEM supplémentaires pour les fonctions de sécurité

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie des méthodes d'essai et des critères d'acceptation pour l'évaluation de la compatibilité électromagnétique (CEM) des engins de terrassement, tels que définis dans l'ISO 6165:2012, et des machines pour la construction des bâtiments suivantes, telles que classées dans l'ISO/TR 12603:2010:

- machines de forage et de fondation;
- équipement utilisé pour la préparation, le transport et le serrage du béton, du mortier et des armatures;
- machines et équipement de construction et d'entretien des routes.

Il traite des exigences en matière de CEM relatives à la sécurité fonctionnelle des machines, de leurs sous-ensembles électriques/électroniques (S.E.E.) et des S.E.E. séparés.

Le présent document n'est applicable qu'aux parties des systèmes de commande relatives à la sécurité (SRP/CS) telles que définies dans l'ISO 13849-1:2015 utilisant des composants électriques/électroniques qui satisfont aux exigences de conception supérieures ou égales au niveau de performance relative à la sécurité PL b tel que défini dans l'ISO 13849-1:2015. Il traite également des composants électriques et électroniques ou des S.E.E. séparés conçus pour être installés sur des machines, dans le cadre de la restriction à PL b. Les phénomènes de perturbations électromagnétiques suivants sont évalués:

- champs électromagnétiques rayonnés par des sources extérieures ayant diverses intensités de champ et fréquences;
- champs électromagnétiques rayonnés par des sources embarquées (antenne intérieure/extérieure) ayant diverses intensités de champ et fréquences;
- décharge électrostatique;
- transitoires électriques conduits et couplés.

Les machines peuvent être équipées d'un système d'alimentation électrique interne CC ou CA ou une combinaison des deux.

Le présent document n'est pas applicable aux machines conçues pour être alimentées par un réseau externe ni aux phénomènes provoqués par des applications militaires.

NOTE Les machines connectées au réseau sont couvertes par l'IEC 61000.

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 6165:2012, *Engins de terrassement — Principaux types — Identification et termes et définitions*

ISO 7637-1:2015, *Véhicules routiers — Perturbations électriques par conduction et par couplage — Partie 1: Définitions et généralités*

ISO 7637-3:2016, *Véhicules routiers — Perturbations électriques par conduction et par couplage — Partie 3: Transmission des perturbations électriques par couplage capacitif ou inductif le long des lignes autres que les lignes d'alimentation*

ISO 10605:2008, *Véhicules routiers — Méthodes d'essai des perturbations électriques provenant de décharges électrostatiques*

ISO 11451-2:2015, *Véhicules routiers — Méthodes d'essai d'un véhicule soumis à des perturbations électriques par rayonnement d'énergie électromagnétique en bande étroite — Partie 2: Sources de rayonnement hors du véhicule*

ISO 11451-4:2013, *Véhicules routiers — Méthodes d'essai d'un véhicule soumis à des perturbations électriques par rayonnement d'énergie électromagnétique en bande étroite — Partie 4: Méthode d'injection de courant (BCI)*

ISO 11452-2:2004, *Véhicules routiers — Méthodes d'essai d'un équipement soumis à des perturbations électriques par rayonnement d'énergie électromagnétique en bande étroite — Partie 2: Chambre anéchoïque*

ISO 11452-3:2016, *Véhicules routiers — Méthodes d'essai d'un équipement soumis à des perturbations électriques par rayonnement d'énergie électromagnétique en bande étroite — Partie 3: Cellule électromagnétique transverse (TEM)*

ISO 11452-4:2011, *Véhicules routiers — Méthodes d'essai d'un équipement soumis à des perturbations électriques par rayonnement d'énergie électromagnétique en bande étroite — Partie 4: Méthodes d'excitation des faisceaux*

ISO 11452-5:2002, *Véhicules routiers — Méthodes d'essai d'un équipement soumis à des perturbations électriques par rayonnement d'énergie électromagnétique en bande étroite — Partie 5: Ligne TEM à plaques*

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

ISO/TR 12603:2010, *Building construction machinery and equipment — Classification*

ISO 13766-1:2018, *Engins de terrassement et machines pour la construction des bâtiments — Compatibilité électromagnétique des machines équipées de réseaux électriques de distribution interne — Partie 1: Exigences CEM générales dans des conditions environnementales CEM typiques*

ISO 13849-1:2015, *Sécurité des machines — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité — Partie 1: Principes généraux de conception*

ISO 15998:2008, *Engins de terrassement — Systèmes de contrôle-commande utilisant des composants électroniques — Critères et essais de performances de sécurité fonctionnelle*

3 Termes, définitions et abréviations

Pour les besoins du présent document, les termes, définitions et abréviations donnés dans l'ISO 6165:2012, l'ISO/TR 12603:2010, l'ISO 13766-1:2018 et l'ISO 13849-1:2015 ainsi que les 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 <http://www.iso.org/obp>;
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>.

3.1

courant

quantité totale de courant en mode commun dans un faisceau

3.2

MI

modulation par impulsions

3.3

MA

modulation d'amplitude

3.4

à sécurité intégrée

FS

comportement de la machine/du système de commande relatif à la sécurité utilisant des composants électriques/électroniques pour atteindre un état de sécurité tel que défini par la méthodologie de l'ISO 13849-1:2015

iTeh STANDARD PREVIEW

4 Principes généraux (standards.iteh.ai)

La sécurité fonctionnelle des machines et des systèmes est suffisamment traitée dans d'autres Normes internationales. Toutefois, ces normes ne prennent en compte

- ni les effets des champs électromagnétiques sur les aspects particuliers des engins de terrassement et des machines pour la construction;
- ni l'effet des phénomènes de CEM sur la sécurité fonctionnelle des commandes de la machine relatives à la sécurité de cette machine, utilisant des composants électriques/électroniques.

Les phénomènes de CEM couverts par le présent document doivent être évalués en ce qui concerne leur effet sur la sécurité fonctionnelle des commandes de la machine afin de représenter la totalité des phénomènes connus techniquement significatifs qui se produisent.

Les paramètres de performance liés à ces phénomènes représentent donc des mesures (amplitudes) des performances techniques généralement connues et normalement non associées à des applications militaires.

Les essais doivent être aux niveaux spécifiés à [l'Article 5](#) pour l'ensemble des fonctions ayant un niveau de performance requis supérieur ou égal au niveau de performance PL b, tel que défini dans l'ISO 13849-1:2015, afin de vérifier ainsi que la machine est capable de maintenir la fonction comme prévu par le fabricant ou de passer dans un *état de sécurité défini* conformément à l'ISO 13849-1:2015.

Pour les essais des S.E.E., il est nécessaire de déterminer le comportement de la machine en cas de défaillance de l'immunité du dispositif soumis à essai, par exemple un signal corrompu transmis par un contrôleur peut provoquer une perte de freinage ou de direction.