

NORME INTERNATIONALE

ISO 14990-2

Première édition
2016-11-01

Engins de terrassement — Sécurité électrique des machines utilisant des moteurs électriques et composants et systèmes connexes —

Partie 2:

Exigences spécifiques pour les machines à alimentation externe

*Earth-moving machinery — Electrical safety of machines utilizing
electric drives and related components and systems —*

Part 2: Particular requirements for externally-powered machines

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b1c56494-1dbe-4c2b-8f75-cf1c84aa393d/iso-14990-2-2016>



Numéro de référence
ISO 14990-2:2016(F)

© ISO 2016

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 14990-2:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b1c56494-1db0-4c2b-8f75-cf1c84aa393d/iso-14990-2-2016>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2016

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, définitions et abréviations	2
4 Exigences générales	2
4.1 Généralités	2
4.2 Conditions particulières	2
4.3 Alimentations	2
4.3.1 Alimentations en courant alternatif	2
4.3.2 Alimentations en courant continu	2
5 Protection contre les phénomènes dangereux liés aux chocs électriques	3
5.1 Généralités	3
5.2 Recommandations pour le type de système de mise à la terre du neutre	3
6 Protection contre les phénomènes dangereux liés au feu électrique	4
7 Protection contre les phénomènes dangereux thermiques	5
8 Protection contre les phénomènes dangereux mécaniques	5
9 Protection contre les phénomènes dangereux liés à un fonctionnement anormal	5
9.1 Généralités	5
9.2 Conducteurs d'alimentation	5
9.3 Socles de prise de courant	5
9.4 Protection contre les interruptions de l'alimentation ou les réductions de tension et leur rétablissement ultérieur	5
9.5 Protection de l'ordre des phases	6
9.6 Protection contre les surtensions de foudre et de manœuvre	6
10 Source d'énergie électrique	6
10.1 Bornes des conducteurs d'alimentation à l'arrivée	6
10.2 Borne pour le raccordement du système de mise à la terre de protection externe	7
10.3 Protection contre une fermeture non autorisée, par inadvertance et/ou par erreur	7
11 Câblage	7
11.1 Câbles souples	8
11.2 Fils conducteurs, barres conductrices et ensembles de bagues collectrices – Distances d'isolement	8
11.3 Raccordements et cheminement — Parcours des conducteurs et des câbles	8
11.4 Raccordement aux éléments mobiles de l'engin de terrassement	8
12 Moteurs électriques	9
12.1 Critères de choix ou de conception des moteurs	9
13 Charges autres que moteurs	10
14 Commandes	10
14.1 Alimentation du circuit de commande	10
15 Manuels et documentation	10
15.1 Informations à fournir	10
15.2 Documents d'installation	11
16 Marquage	11
16.1 Marquage des équipements	11
17 Essais	12

Annexe A (informative) Questionnaire concernant l'équipement électrique des machines à alimentation externe.....	13
Bibliographie.....	16

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 14990-2:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b1c56494-1dbe-4c2b-8f75-cf1c84aa393d/iso-14990-2-2016>

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 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 sur la liste ISO des déclarations de brevets reçues (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 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'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC) voir le lien suivant: www.iso.org/iso/foreword.html.

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 127, *Engins de terrassement*, Sous-comité SC 3, *Caractéristiques des engins, systèmes électriques et électroniques, mise en service et entretien*.

Le présent document est destiné à être utilisé conjointement avec l'ISO 14990-1.

Introduction

Le présent document est une norme de type C, comme défini dans l'ISO 12100.

Les machines concernées et l'étendue des phénomènes dangereux, situations dangereuses ou événements dangereux couverts sont indiquées dans l'ISO 14990-1:2016, Annexe A.

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'électrification est une technologie habilitante qui offre une souplesse accrue dans le conditionnement des formes de machines. Dans la mesure où, par le passé, les systèmes électriques des engins de terrassement se situaient principalement dans la gamme des 12-24 V CC, deux aspects de la sécurité exigent une attention particulière:

- des tensions nettement plus élevées, comme celles utilisées dans les applications industrielles ou structurelles et dans d'autres secteurs du transport;
- une énergie électrique disponible plus élevée.

Il s'avère que certaines parties du présent document régissent les pratiques de conception électrique (par exemple [Articles 9, 11, 12](#) et [17](#)). Leurs exigences sont nécessaires, car certains aspects de la conception ne peuvent être séparés de la sécurité électrique.

Une partie du contenu du présent document est basé sur l'IEC 60204-1 et l'IEC 60204-11, adaptées aux besoins des engins de terrassement. Les phénomènes dangereux non électriques sont traités dans la série ISO 20474.

La [Figure 1](#) est fournie comme aide à la compréhension de l'interrelation des différents éléments d'une machine et de son équipement associé. La [Figure 1](#) est un schéma synoptique d'une machine typique et de l'équipement associé illustrant les différents éléments de l'équipement électrique traité dans ce document.

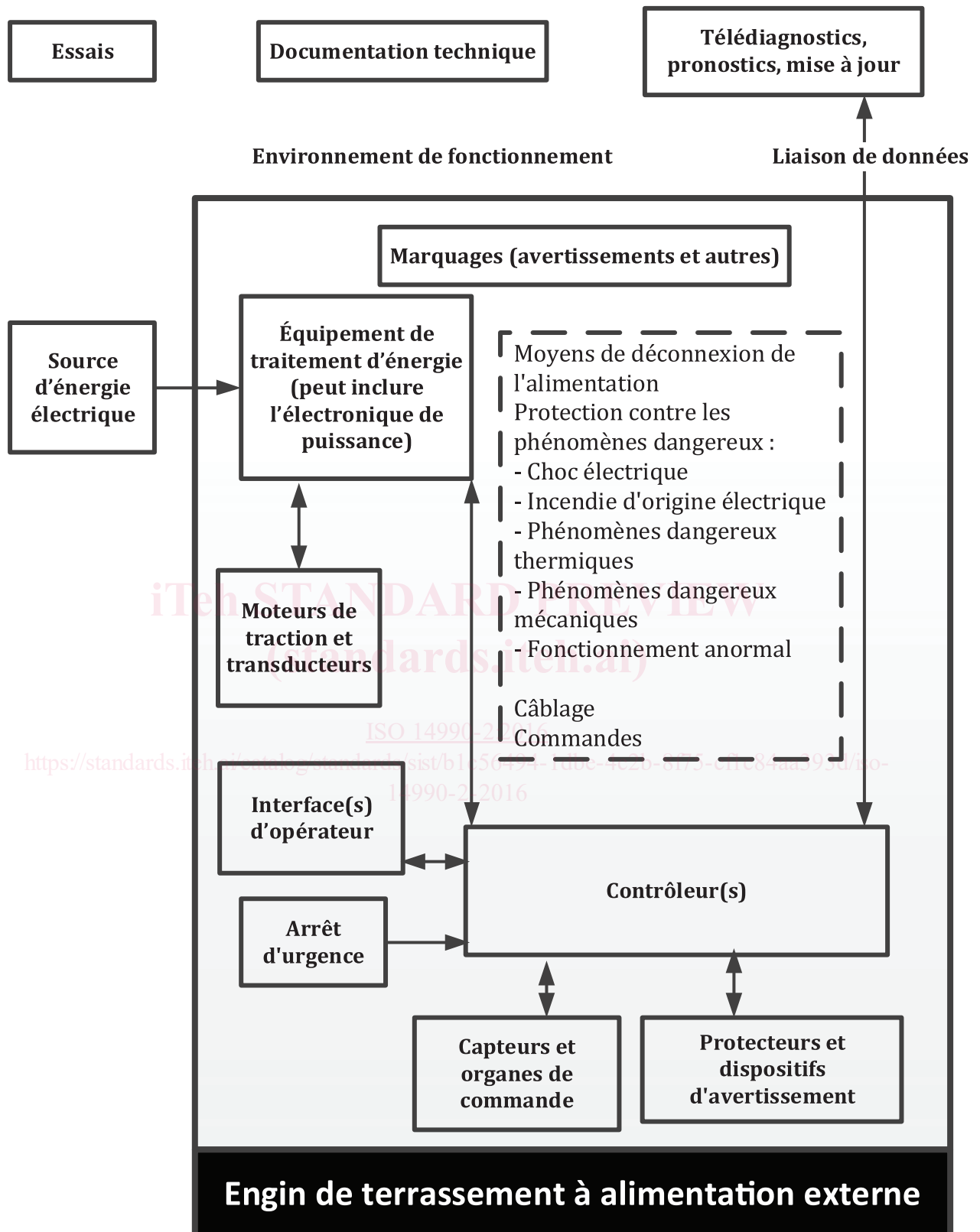


Figure 1 — Schéma synoptique d'une machine type

Engins de terrassement — Sécurité électrique des machines utilisant des moteurs électriques et composants et systèmes connexes —

Partie 2: Exigences spécifiques pour les machines à alimentation externe

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences de sécurité particulières pour l'équipement électrique et ses composants incorporés dans les engins de terrassement à propulsion électrique à alimentation externe (raccordés au réseau électrique, y compris les machines alimentées par des génératrices dédiées externes).

Il s'applique aux machines utilisant des tensions embarquées dans la plage de 50 V à 36 kV CA RMS à toute fréquence et de 75 V à 36 kV CC — y compris toute fréquence de répétition d'un CC pulsé — destinées à une utilisation à l'extérieur. Les tensions qui se produisent à l'intérieur des appareils ne sont pas considérées comme des tensions embarquées et ne relèvent donc pas de son champ d'application.

Il est destiné à être utilisé conjointement avec l'ISO 14990-1, qui contient les exigences générales pour les engins de terrassement, quel que soit leur mode d'alimentation. Les exigences spécifiques aux machines autoalimentées sont indiquées dans l'ISO 14990-3. Il est cependant possible d'avoir un engin de terrassement qui est à la fois autoalimenté et à alimentation externe (par exemple une machine alimentée par batterie ayant un chargeur intégré avec fonction d'alimentation électrique), auquel cas l'ISO 14990-3 est également applicable.

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 14990-1:2016, *Engins de terrassement — Sécurité électrique des machines utilisant des moteurs électriques et composants et systèmes connexes — Partie 1: Exigences générales*

ISO 14990-3, *Engins de terrassement — Sécurité électrique des machines utilisant des moteurs électriques et composants et systèmes connexes — Partie 3: Exigences spécifiques pour les machines auto-alimentées*

IEC 60071-1:2006, *Coordination de l'isolement — Partie 1: Définitions, principes et règles*. Modifiée par l'IEC 60071-1:2006/Amd. 1:2010

IEC 60364-5-52, *Installations électriques à basse tension — Partie 5-52: Choix et mise en œuvre des matériels électriques — Canalisations*

IEC 60445, *Principes fondamentaux et de sécurité pour les interfaces homme-machine, le marquage et l'identification — Identification des bornes de matériels, des extrémités de conducteurs et des conducteurs*

IEC 60664-1, *Coordination de l'isolement des matériels dans les réseaux d'énergie électrique à basse tension — Partie 1: Principes, exigences et essais*

3 Termes, définitions et abréviations

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'ISO 14990-1 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:

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

4 Exigences générales

4.1 Généralités

Les exigences de l'ISO 14990-1:2016, Article 4, doivent s'appliquer, sauf si elles sont modifiées par le présent article.

4.2 Conditions particulières

Le questionnaire figurant à l'[Annexe A](#) peut être utilisé comme base d'un accord entre l'utilisateur et le fournisseur pour traiter de conditions particulières, ou lorsque certaines dispositions du présent document ne sont pas applicables. La dérogation à toute exigence doit être limitée aux situations non couvertes par le présent document.

4.3 Alimentations

4.3.1 Alimentations en courant alternatif

Tension: Tension en régime permanent: 0,9 à 1,1 de la tension nominale.

Fréquence: 0,99 à 1,01 de la fréquence nominale continue; 0,98 à 1,02 sur une courte période.

Harmoniques: Distorsion harmonique inférieure à 10 % de la tension RMS totale entre conducteurs sous tension pour la somme des 2ème à 5ème harmoniques. Un supplément de 2 % de la tension RMS totale entre conducteurs sous tension pour la somme des 6ème à 30ème harmoniques est admissible.

Déséquilibre de tension: Ni la tension de la composante inverse, ni la tension de la composante homopolaire dans les alimentations triphasées ne dépassent 2 % de la composante directe.

Coupure de tension: L'alimentation n'est pas interrompue ou la tension ne tombe pas à zéro pendant plus de 3 ms à n'importe quel instant du cycle d'alimentation avec plus de 1 s entre les coupures successives.

Creux de tension: Les creux de tension ne dépassent pas 20 % de la tension efficace de l'alimentation pendant plus d'un cycle avec plus de 1 s entre les creux successifs.

4.3.2 Alimentations en courant continu

4.3.2.1 Par batteries

Tension: 0,85 à 1,15 de la tension nominale; 0,7 à 1,2 de la tension nominale dans le cas des véhicules fonctionnant sur batterie.

Coupure de tension: Ne dépassant pas 5 ms.

4.3.2.2 Par convertisseur

Tension: 0,9 à 1,1 de la tension nominale.

Coupure de tension: Ne dépassant pas 20 ms avec plus de 1 s entre des coupures successives.

NOTE Il s'agit d'une variation du Guide IEC 106 pour garantir le bon fonctionnement des équipements électroniques.

Ondulation (crête à crête): Ne dépassant pas 0,15 de la tension nominale.

5 Protection contre les phénomènes dangereux liés aux chocs électriques

5.1 Généralités

Les exigences de l'ISO 14990-1:2016, Article 5, doivent s'appliquer, sauf si elles sont modifiées par le présent article.

5.1.1 Voir la [Figure 2](#) pour un exemple de liaison équipotentielle pour l'équipement électrique d'un engin de terrassement à alimentation externe.

5.1.2 Pour les engins de terrassement où la connexion au système de mise à la terre (conducteur de liaison de la machine) est assurée uniquement par des câbles flexibles, la continuité du conducteur de protection doit être assurée par une conception appropriée du câble. Lorsqu'il existe un risque d'endommagement du câble et donc du conducteur de liaison de la machine (par exemple un câble rampant traînant sur le sol), la continuité du circuit de liaison de protection doit être surveillée. L'alimentation de l'équipement électrique de la machine ou de la partie concernée de la machine doit être déconnectée lorsque

- une perte de continuité du circuit de liaison de protection est détectée, ou
- il se produit une défaillance des moyens de surveillance.

Exception: Les opérations de maintenance faisant appel à des appareils tels que des chargeurs de batterie, des blocs chauffants et des dispositifs similaires, ainsi que des circuits protégés par des DDFT/DDR.

5.1.3 Chaque point de raccordement d'un conducteur de protection sur une machine doit être marqué ou étiqueté comme tel à l'aide du symbole IEC 60417-5019¹⁾ ou des lettres «PE», ou par l'utilisation de la combinaison bicolore VERT ET JAUNE, ou par toute combinaison de ces éléments. Le symbole graphique est préféré.

5.2 Recommandations pour le type de système de mise à la terre du neutre

Pour les équipements à haute tension, les limitations générales suivantes s'appliquent aux différentes plages de tension et longueurs de câble d'alimentation.

a) Mise à la terre directe du neutre

Ne convient que pour des tensions de système inférieures à 2 kV, (la déconnexion automatique de l'alimentation est toujours exigée).

b) Mise à la terre du neutre à basse impédance

Peut convenir pour des tensions de système jusqu'à 36 kV et une longueur de câble jusqu'à 4 km (une déconnexion automatique de l'alimentation est normalement nécessaire).

1) ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>. Rechercher en utilisant 5019.