

NORME  
INTERNATIONALE

ISO  
14990-3

Première édition  
2016-11-01

---

---

**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**

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

*Part 3: Particular requirements for self-powered machines*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d971fa15-39da-4d74-978d-97033307a202/iso-14990-3-2016>



Numéro de référence  
ISO 14990-3:2016(F)

© ISO 2016

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 14990-3:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d971fa15-d9da-4d74-978d-97033307a202/iso-14990-3-2016>



**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](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Exigences générales</b> .....	<b>2</b>
4.1 Généralités .....	2
4.2 Conditions particulières .....	2
4.3 Alimentations .....	2
<b>5</b> <b>Protection contre les phénomènes dangereux liés aux chocs électriques</b> .....	<b>2</b>
<b>6</b> <b>Protection contre les phénomènes dangereux liés au feu électrique</b> .....	<b>2</b>
<b>7</b> <b>Protection contre les phénomènes dangereux thermiques</b> .....	<b>3</b>
<b>8</b> <b>Protection contre les phénomènes dangereux mécaniques</b> .....	<b>3</b>
<b>9</b> <b>Protection contre les phénomènes dangereux liés à un fonctionnement anormal</b> .....	<b>4</b>
9.1 Généralités .....	4
9.2 Protection contre les surintensités (OCP) .....	4
<b>10</b> <b>Source d'énergie électrique</b> .....	<b>4</b>
<b>11</b> <b>Câblage</b> .....	<b>4</b>
<b>12</b> <b>Moteurs électriques</b> .....	<b>4</b>
<b>13</b> <b>Charges autres que moteurs</b> .....	<b>4</b>
<b>14</b> <b>Commandes</b> .....	<b>4</b>
<b>15</b> <b>Manuels et documentation</b> .....	<b>4</b>
15.1 Généralités .....	4
15.2 Informations à fournir .....	5
<b>16</b> <b>Marquage</b> .....	<b>5</b>
16.1 Généralités .....	5
16.2 Marquage des équipements .....	5
<b>17</b> <b>Essais</b> .....	<b>5</b>
<b>Annexe A (informative) Questionnaire concernant l'équipement électrique des machines autoalimentées</b> .....	<b>6</b>
<b>Annexe B (informative) Comparaison des exigences sélectionnées de l'ISO 14990, de l'UN ECE R100 et de l'ISO 6469-3</b> .....	<b>8</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>15</b>

## 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](http://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/patents](http://www.iso.org/patents)).

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](http://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.

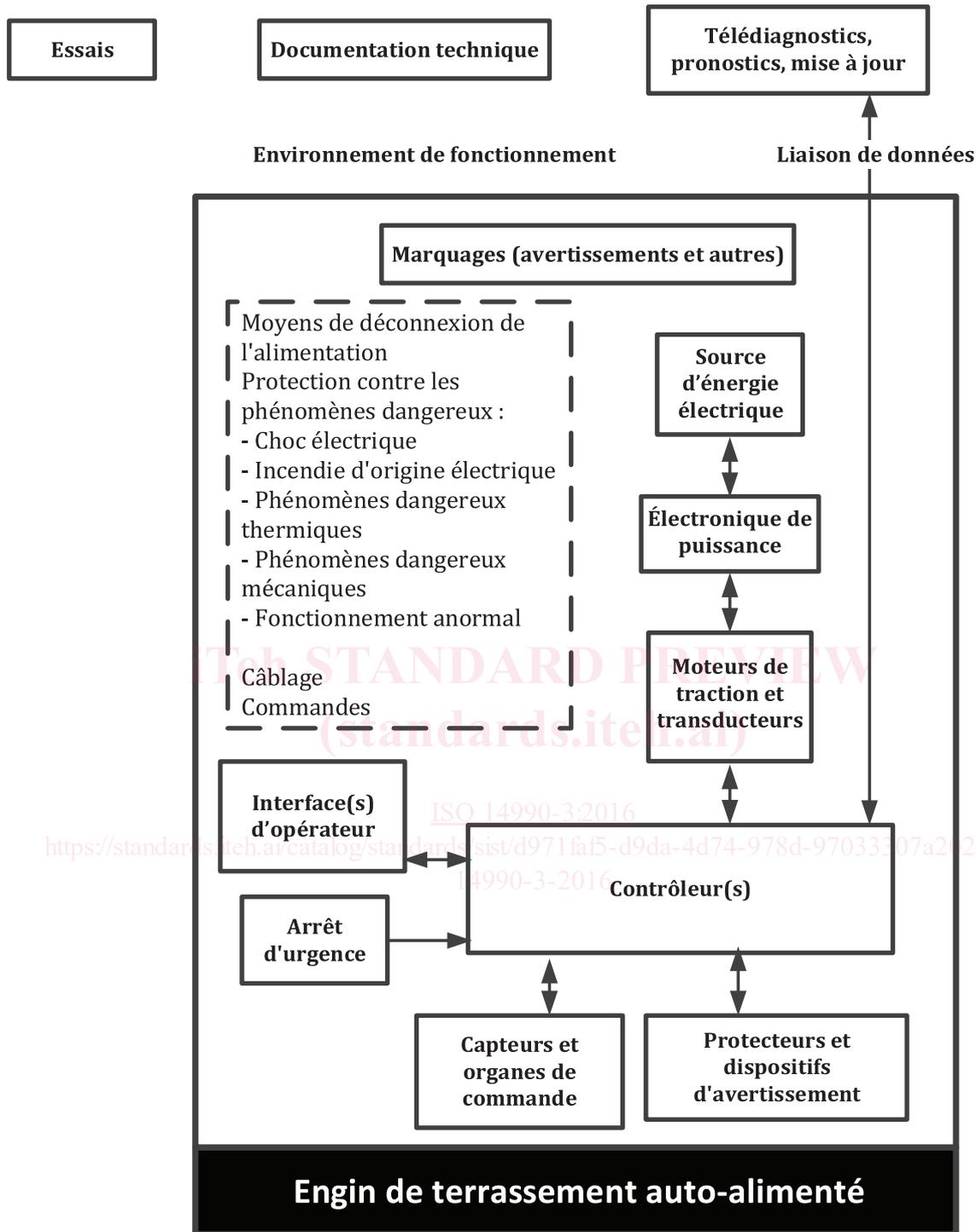


Figure 1 — Schéma synoptique d'une machine type

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

## Partie 3: Exigences spécifiques pour les machines auto-alimentées

### 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 autoalimentés (utilisant des sources d'énergie électrique embarquées).

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 à alimentation externe sont indiquées dans l'ISO 14990-2. Il est 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 14990-2 est également applicable.

NOTE Pour les machines destinées à être utilisées sur la route, la norme automobile ISO 6469 et/ou l'UN ECE R100 peuvent fournir des recommandations utiles. Voir l'[Annexe B](#) pour une comparaison des exigences.

### 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 14990-2, *Engins de terrassement — Sécurité électrique des machines utilisant des moteurs électriques et composants et systèmes connexes — Partie 2: Exigences spécifiques pour les machines auto-alimentées*

### 3 Termes et définitions

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/>
- Plateforme de consultation en ligne ISO: 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

Pour les systèmes d'alimentation tels que les génératrices embarquées, les limites de tension d'alimentation ne sont pas applicables, à condition que l'équipement soit conçu pour fonctionner correctement à partir de la source de tension d'alimentation.

## 5 Protection contre les phénomènes dangereux liés aux chocs électriques

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

5.1 Voir la [Figure 2](#) pour un exemple de liaison équipotentielle pour l'équipement électrique d'un engin de terrassement autoalimenté.

5.2 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 60417-5019<sup>1)</sup> 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.

En variante, chaque point de connexion du conducteur de protection sur une machine autoalimentée peut être marqué ou étiqueté comme tel en utilisant le symbole IEC 60417-5020<sup>2)</sup>.

5.3 Sur les machines autoalimentées, les conducteurs de protection, les parties conductrices structurelles de l'équipement électrique ainsi que les éléments conducteurs étrangers formant la structure de la machine doivent être tous raccordés à une borne du circuit de protection afin d'assurer la protection contre les chocs électriques. Lorsqu'une machine autoalimentée peut aussi être raccordée à une alimentation extérieure, la borne du circuit de protection doit être le point de connexion du conducteur de protection externe.

Lorsque l'alimentation en énergie électrique est autonome à l'intérieur de l'équipement mobile, et lorsqu'aucune alimentation externe n'est connectée (par exemple lorsqu'un chargeur de batterie embarqué n'est pas connecté), il n'est pas nécessaire de connecter cet équipement à un conducteur de protection externe.

## 6 Protection contre les phénomènes dangereux liés au feu électrique

Les exigences de l'ISO 14990-1:2016, Article 6, doivent s'appliquer.

---

1) Base de données en ligne disponible à l'adresse : <https://www.graphical-symbols.info/>

2) Base de données en ligne disponible à l'adresse : <https://www.graphical-symbols.info/>

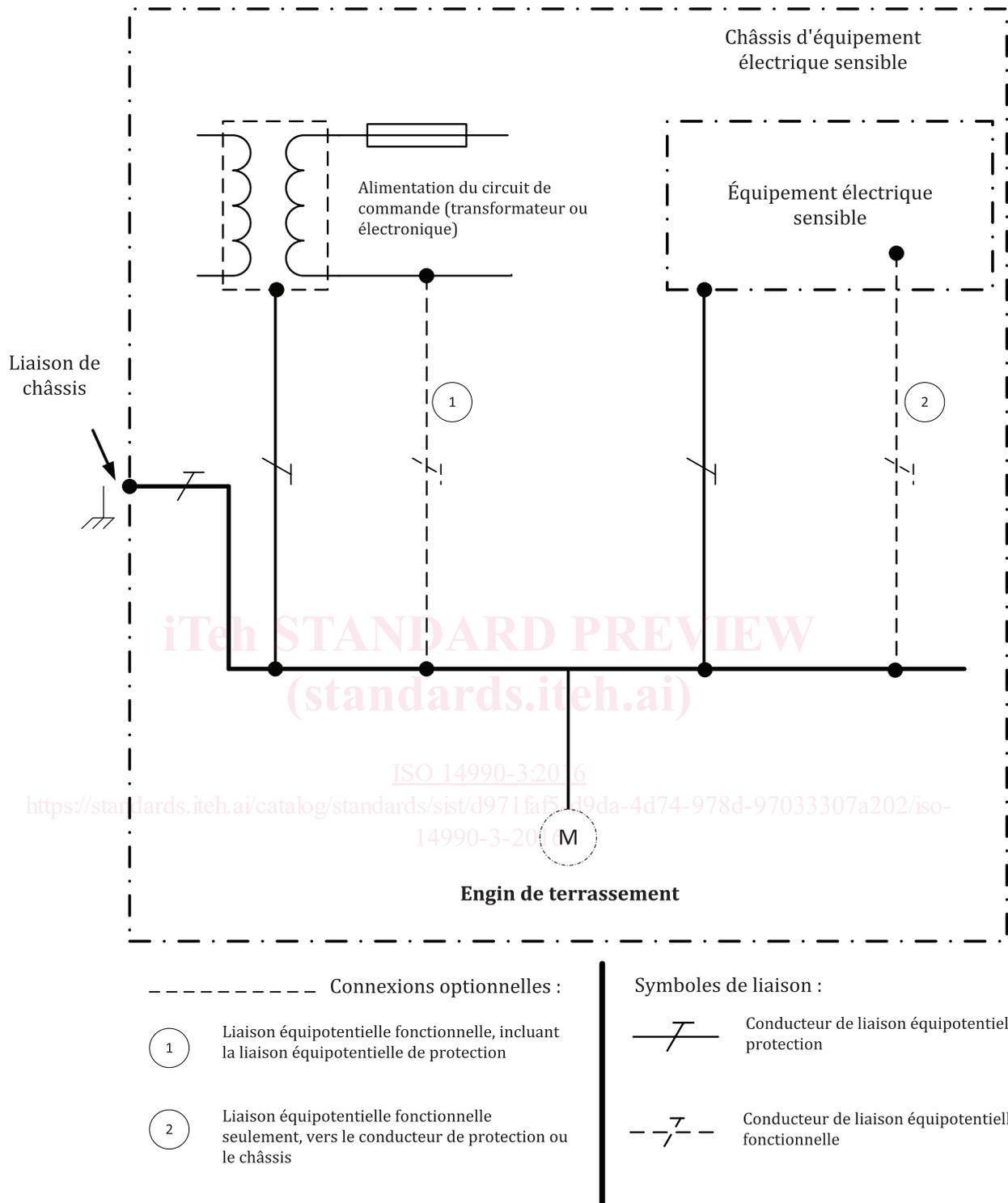


Figure 2 — Exemple de liaison équipotentielle pour les engins de terrassement autoalimentés

## 7 Protection contre les phénomènes dangereux thermiques

Les exigences de l'ISO 14990-1:2016, Article 7, doivent s'appliquer.

## 8 Protection contre les phénomènes dangereux mécaniques

Les exigences de l'ISO 14990-1:2016, Article 8, doivent s'appliquer.

## 9 Protection contre les phénomènes dangereux liés à un fonctionnement anormal

### 9.1 Généralités

Les exigences de l'ISO 14990-1:2016, Article 9, doivent s'appliquer, sauf si elles sont modifiées par le présent article.

### 9.2 Protection contre les surintensités (OCP)

La protection contre les surintensités au moyen de l'arrêt automatique du moteur est permise si les caractéristiques assignées  $I^2t$  des conducteurs et des composants ne sont pas dépassées.

## 10 Source d'énergie électrique

Les exigences de l'ISO 14990-1:2016, Article 10, doivent s'appliquer, sauf si elles sont modifiées dans le présent article.

Il doit exister un moyen de déconnecter ou de retirer la source d'énergie du reste du système basse tension.

- Un interrupteur à clé du moteur ou une fonctionnalité d'arrêt du moteur en association avec un dispositif de déconnexion de la batterie verrouillable suffisent pour couper la source d'énergie d'une génératrice.
- Pour les batteries à basse tension, un commutateur, un relais, une fiche, un connecteur ou un dispositif équivalent doit être fourni. L'appareil doit être situé aussi près que possible de la source. Il doit être possible de couper l'alimentation sans que le personnel de service soit exposé à des parties actives sous basse tension.

## 11 Câblage

Les exigences de l'ISO 14990-1:2016, Article 11, doivent s'appliquer.

## 12 Moteurs électriques

Les exigences de l'ISO 14990-1:2016, Article 12, doivent s'appliquer.

## 13 Charges autres que moteurs

Les exigences de l'ISO 14990-1:2016, Article 13, doivent s'appliquer.

## 14 Commandes

Les exigences de l'ISO 14990-1:2016, Article 14, doivent s'appliquer.

## 15 Manuels et documentation

### 15.1 Généralités

Les exigences de l'ISO 14990-1:2016, Article 15, doivent s'appliquer, sauf si elles sont modifiées par le présent article.

## 15.2 Informations à fournir

Les fabricants doivent fournir des instructions adéquates pour garantir la compatibilité de l'alimentation électrique avec des systèmes de charge externes. Les systèmes de charge externes ne font pas partie du domaine d'application du présent document.

## 16 Marquage

### 16.1 Généralités

Les exigences de l'ISO 14990-1:2016, Article 16, doivent s'appliquer, sauf si elles sont modifiées par le présent article.

### 16.2 Marquage des équipements

Pour les équipements dont les courants de fuite au châssis sont supérieurs à 10 mA CA ou CC, un marquage d'avertissement doit être disposé à côté de la borne PE et, si nécessaire, sur la plaque signalétique de l'équipement électrique. L'avertissement doit comprendre des informations à propos du courant de fuite et la section minimale du conducteur de protection externe.

## 17 Essais

Les exigences de l'ISO 14990-1:2016, Article 17, doivent s'appliquer.

PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 14990-3:2016](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d971fa15-d9da-4d74-978d-97033307a202/iso-14990-3-2016)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d971fa15-d9da-4d74-978d-97033307a202/iso-14990-3-2016>