

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60204-11

Première édition
First edition
2000-07

**Sécurité des machines –
Équipement électrique des machines –**

**Partie 11:
Prescriptions pour les équipements HT fonctionnant
à des tensions supérieures à 1 000 V c.a.
ou 1 500 V c.c. et ne dépassant pas 36 kV**

**Safety of machinery –
Electrical equipment of machines –**

**Part 11:
Requirements for HV equipment for voltages above
1 000 V a.c. or 1 500 V d.c. and not exceeding 36 kV**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60204-11:2000

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)*.

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*.

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60204-11

Première édition
First edition
2000-07

**Sécurité des machines –
Équipement électrique des machines –**

**Partie 11:
Prescriptions pour les équipements HT fonctionnant
à des tensions supérieures à 1 000 V c.a.
ou 1 500 V c.c. et ne dépassant pas 36 kV**

**Safety of machinery –
Electrical equipment of machines –**

**Part 11:
Requirements for HV equipment for voltages above
1 000 V a.c. or 1 500 V d.c. and not exceeding 36 kV**

© IEC 2000 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	8
INTRODUCTION	12
Articles	
1 Domaine d'application	16
2 Références normatives.....	18
3 Définitions.....	20
4 Prescriptions générales.....	32
4.1 Généralités	32
4.2 Choix des matériels électriques.....	34
4.3 Alimentation électrique.....	34
4.4 Environnement physique et conditions de fonctionnement.....	36
4.5 Transport et stockage	36
4.6 Précautions pour la manutention	36
4.7 Installation	36
5 Extrémités des conducteurs d'alimentation, appareils de coupure et de sectionnement et moyens de mise à la terre	36
5.1 Extrémités des conducteurs d'alimentation	36
5.2 Dispositifs de sectionnement de l'alimentation et de mise à la terre	36
5.3 Appareils de coupure pour éviter un redémarrage intempestif	40
5.4 Dispositifs de sectionnement et dispositions de mise à la terre pour l'équipement HT ...	42
5.5 Protection contre une manœuvre non autorisée, par inadvertance et/ou par erreur.....	42
6 Protection contre les chocs électriques.....	42
6.1 Généralités	42
6.2 Protection contre les contacts directs	44
6.3 Protection contre les contacts indirects.....	44
7 Protection de l'équipement HT.....	48
7.1 Généralités	48
7.2 Protection contre les surintensités.....	48
7.3 Protection contre les défauts à la terre	50
7.4 Protection contre les surtensions d'origine atmosphérique et les surtensions de manœuvre.....	52
7.5 Protection contre d'autres conditions anormales	52
8 Liaisons équipotentielles	52
8.1 Généralités	52
8.2 Circuit de protection	56
9 Circuits et fonctions de commande	60
10 Interface opérateur et appareils de commande montés sur la machine.....	62
11 Equipement électronique	62
12 Appareillage de commande: emplacement, montage et enveloppes	62
12.1 Généralités	62
12.2 Emplacement et montage.....	62
12.3 Degrés de protection	64
12.4 Enveloppes, portes et ouvertures	66
12.5 Accès aux équipements HT.....	66

CONTENTS

	Page
FOREWORD	9
INTRODUCTION	13
Clause	
1 Scope	17
2 Normative references	19
3 Definitions	21
4 General requirements	33
4.1 General considerations	33
4.2 Selection of electrical equipment	35
4.3 Electrical supply	35
4.4 Physical environment and operating conditions	37
4.5 Transportation and storage	37
4.6 Provisions for handling	37
4.7 Installation	37
5 Incoming supply conductor terminations, devices for disconnecting and switching off, and means for earthing	37
5.1 Incoming supply conductor terminations	37
5.2 Supply disconnecting (isolating) devices and means for earthing	37
5.3 Devices for switching off for prevention of unexpected start-up	41
5.4 Devices for disconnecting and means for earthing HV equipment	43
5.5 Protection against unauthorized, inadvertent and/or mistaken operation	43
6 Protection against electric shock	43
6.1 General	43
6.2 Protection against direct contact	45
6.3 Protection against indirect contact	45
7 Protection of HV equipment	49
7.1 General	49
7.2 Overcurrent protection	49
7.3 Earth fault protection	51
7.4 Protection against overvoltages due to lightning and to switching surges	53
7.5 Protection against other abnormal conditions	53
8 Equipotential bonding	53
8.1 General	53
8.2 Protective bonding circuit	57
9 Control circuits and control functions	61
10 Operator interface and machine-mounted control devices	63
11 Electronic equipment	63
12 Controlgear: location, mounting, and enclosures	63
12.1 General requirements	63
12.2 Location and mounting	63
12.3 Degrees of protection	65
12.4 Enclosures, doors and openings	67
12.5 Access to HV equipment	67

Articles	Pages
13 Câbles et conducteurs.....	68
13.1 Prescriptions générales.....	68
13.2 Conducteurs.....	68
13.3 Matériaux d'isolation et de gainage.....	68
13.4 Courant admissible en fonctionnement normal.....	70
13.5 Chute de tension dans les câbles et conducteurs.....	70
13.6 Section minimale.....	70
13.7 Câbles souples.....	70
13.8 Ensembles de fils conducteurs, barres conductrices et bagues glissantes.....	74
14 Câblage.....	76
14.1 Raccordement et cheminement.....	76
14.2 Identification des conducteurs.....	78
14.3 Câbles souples.....	78
14.4 Ensembles fiche-prise.....	80
14.5 Démontage pour le transport.....	80
14.6 Chemins de câbles.....	80
15 Moteurs électriques et équipements associés.....	82
15.1 Prescriptions générales.....	82
15.2 Boîtes de connexion des moteurs.....	82
16 Accessoires.....	82
16.1 Accessoires pour la mise à la terre et en court-circuit des parties actives.....	82
16.2 Détecteurs de tension.....	82
16.3 Accessoires pour la sécurité des travaux.....	82
17 Marquages, signaux d'avertissement et désignations de référence.....	82
17.1 Généralités.....	82
17.2 Signaux d'avertissement.....	84
18 Documentation technique.....	84
19 Essais et vérification.....	84
19.1 Généralités.....	84
19.2 Essais de l'installation de mise à la terre.....	86
19.3 Essais de résistance d'isolement.....	86
19.4 Essais de tension.....	86
19.5 Essais fonctionnels.....	86
19.6 Essais d'IP pour les équipements HT à l'extérieur des zones de service électrique.....	86
19.7 Nouveaux essais.....	86
Annexe A (informative) Exemples de machines couvertes par la présente partie de la CEI 60204.....	88
Annexe B (informative) Questionnaire concernant l'équipement HT des machines.....	90
Annexe C (informative) Méthode de calcul de la section de conducteurs de protection dans des schémas avec neutre mis à la terre directement ou par une impédance de faible valeur.....	98
Annexe D (informative) Relation entre les tensions assignées des câbles et la tension la plus élevée des équipements HT.....	100
Annexe E (informative) Utilisation des termes relatifs à la mise à la terre et à l'équipotentialité ...	102
Index.....	108

Clause	Page
13 Conductors and cables	69
13.1 General requirements	69
13.2 Conductors	69
13.3 Insulation and sheath materials	69
13.4 Current-carrying capacity in normal service	71
13.5 Conductor and cable voltage drop.....	71
13.6 Minimum cross-sectional area.....	71
13.7 Flexible cables.....	71
13.8 Conductor wires, conductor bars and slip-ring assemblies	75
14 Wiring practices	77
14.1 Connections and routing	77
14.2 Identification of conductors	79
14.3 Flexible cables.....	79
14.4 Plug/socket combinations	81
14.5 Dismantling for shipment	81
14.6 Cable trays	81
15 Electric motors and associated equipment	83
15.1 General.....	83
15.2 Motor connection boxes.....	83
16 Accessories	83
16.1 Accessories for earthing and short-circuiting live parts.....	83
16.2 Voltage detectors.....	83
16.3 Accessories for safe working	83
17 Marking, warning signs and reference designations	83
17.1 General.....	83
17.2 Warning signs.....	85
18 Technical documentation	85
19 Testing and verification.....	85
19.1 General.....	85
19.2 Earthing system tests	87
19.3 Insulation resistance tests	87
19.4 Voltage tests.....	87
19.5 Functional tests	87
19.6 IP tests for HV equipment outside electrical operating areas.....	87
19.7 Retesting	87
Annex A (informative) Examples of machines covered by this part of IEC 60204	89
Annex B (informative) Inquiry form for the HV equipment of machines.....	91
Annex C (informative) Method of calculation for the cross-sectional area of bare protective conductors in supply systems with direct earthing or low impedance earthing of the neutral	99
Annex D (informative) Relationship between cable rated voltages and highest voltage for HV equipment	101
Annex E (informative) Rationalization of the use of terms relating to earthing and protective bonding.....	103
Index.....	109

	Pages
Figure 1 – Schéma fonctionnel d'une machine comportant des équipements HT.....	14
Figure 2 – Exemple de liaisons équipotentielles (voir 3.15) pour l'équipement électrique d'une machine	54
Figure E.1 – Explication des termes relatifs à la mise à la terre et aux circuits de protection...	106
Tableau 1 – Section des conducteurs de protection nus	58
Tableau 2 – Températures maximales admissibles des conducteurs dans les conditions normales et de court-circuit	68
Tableau 3 – Facteurs de correction pour des câbles enroulés sur tambours	72

Witholdam

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

IEC 60204-11:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/9acfab0a-6d92-41d4-8969-ccc174fda2d0/iec-60204-11-2000>

	Page
Figure 1 – Block diagram of a machine containing HV equipment.....	15
Figure 2 – Example of the equipotential bonding (see 3.15) for electrical equipment of a machine	55
Figure E.1 – Explanation of the terms relating to earthing and protective bonding	107
Table 1 – Cross-sectional area of bare protective conductors.....	59
Table 2 – Maximum allowable conductor temperatures under normal and short-circuit conditions.....	69
Table 3 – Derating factors for cables wound on drums	73

Witholdam

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

IEC 60204-11:2000
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/9acfab0a-6d92-41d4-8969-ccc174fda2d0/iec-60204-11-2000>

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SÉCURITÉ DES MACHINES –

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE DES MACHINES –

Partie 11: Prescriptions pour les équipements HT fonctionnant à des tensions supérieures à 1 000 V c.a. ou 1 500 V c.c. et ne dépassant pas 36 kV

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60204-11 a été établie par le comité d'études 44 de la CEI: Sécurité des machines – Aspects électrotechniques.

Cette norme doit être utilisée conjointement avec la CEI 60204-1.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
44/283/FDIS	44/286/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les annexes A, B, C, D et E sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SAFETY OF MACHINERY –

ELECTRICAL EQUIPMENT OF MACHINES –

**Part 11: Requirements for HV equipment for voltages
above 1 000 V a.c. or 1 500 V d.c. and not exceeding 36 kV**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60204-11 has been prepared by IEC technical committee 44: Safety of machinery – Electrotechnical aspects.

This standard shall be used in conjunction with IEC 60204-1.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
44/283/FDIS	44/286/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

Annexes A, B, C, D and E are for information only.

Les différences suivantes existent dans certain pays:

- 6.2: La protection par obstacle et par mise hors portée n'est pas applicable (Finlande).

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Withdrawing

iTech Standards
(<https://standards.itih.ai>)
Document Preview

[IEC 60204-11:2000](https://standards.itih.ai/standards/iec/9acfab0a-6d92-41d4-8969-ccc174fda2d0/iec-60204-11-2000)

<https://standards.itih.ai/standards/iec/9acfab0a-6d92-41d4-8969-ccc174fda2d0/iec-60204-11-2000>

The following differences exist in some countries:

- 6.2: Protection by obstacles and placing out of reach is not applicable (Finland).

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

Withdrawn

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[IEC 60204-11:2000](https://standards.iteh.ai/standards/iec/9acfab0a-6d92-41d4-8969-ccc174fda2d0/iec-60204-11-2000)

<https://standards.iteh.ai/standards/iec/9acfab0a-6d92-41d4-8969-ccc174fda2d0/iec-60204-11-2000>

INTRODUCTION

Cette partie de la CEI 60204 fournit des prescriptions et des recommandations concernant l'équipement électrique haute tension (équipement HT) de machines en même temps que son équipement électrique basse tension associé (équipement BT) de façon à améliorer

- la sécurité des personnes et des biens;
- une réponse cohérente du système de commande;
- une maintenance facile.

Des performances élevées ne doivent pas être obtenues au détriment des facteurs essentiels mentionnés ci-dessus.

Un exemple d'application possible de ces prescriptions consiste en une machine ou un groupe de machines utilisées pour le traitement d'un matériau dans lequel une défaillance dans une telle machine peut avoir de sérieuses conséquences économiques.

La figure 1 constitue un schéma fonctionnel d'une machine et de l'équipement associé montrant les différents éléments de l'équipement électrique pris en compte dans cette norme. Les chiffres entre parenthèses se rapportent aux articles et aux paragraphes de cette norme. Il faut comprendre que tous les éléments pris ensemble, y compris les protecteurs de sécurité, les logiciels et la documentation, constituent la machine ou le groupe de machines travaillant ensemble, avec habituellement au moins un niveau de supervision.

Des conseils supplémentaires sur l'utilisation de cette partie sont donnés à l'annexe F de la CEI 60204-1.