

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60204-1

Cinquième édition
Fifth edition
2005-10

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

**Partie 1:
Règles générales**

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

**Part 1:
General requirements**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60204-1:2005

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions 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.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI (www.iec.ch)**
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. 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 also available from the following:

- **IEC Web Site (www.iec.ch)**
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60204-1

Cinquième édition
Fifth edition
2005-10

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

**Partie 1:
Règles générales**

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

**Part 1:
General requirements**

© IEC 2005 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, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE **XF**

*Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	10
INTRODUCTION	16
1 Domaine d'application	20
2 Références normatives	22
3 Définitions	26
4 Exigences générales	40
4.1 Généralités	40
4.2 Choix des équipements	42
4.3 Alimentation électrique	44
4.4 Environnement physique et conditions de fonctionnement	46
4.5 Transport et stockage	50
4.6 Précautions pour la manutention	50
4.7 Installation	50
5 Bornes des conducteurs d'alimentation et appareils de sectionnement et de coupure	50
5.1 Bornes des conducteurs d'alimentation	50
5.2 Borne pour le raccordement à l'installation de protection externe	52
5.3 Appareil de sectionnement de l'alimentation	52
5.4 Appareils de coupure pour éviter un redémarrage intempestif	58
5.5 Appareils de sectionnement pour l'équipement électrique	58
5.6 Protection contre une fermeture non autorisée, par inadvertance et/ou par erreur	60
6 Protection contre les chocs électriques	60
6.1 Généralités	60
6.2 Protection contre les contacts directs	60
6.3 Protection contre les contacts indirects	66
6.4 Protection par l'utilisation de la TBTP	68
7 Protection de l'équipement	70
7.1 Généralités	70
7.2 Protection contre les surintensités	70
7.3 Protection des moteurs contre les échauffements anormaux	76
7.4 Protection contre les températures anormales	78
7.5 Protection contre l'interruption ou la baisse de la tension d'alimentation et son rétablissement ultérieur	78
7.6 Protection contre la survitesse des moteurs	80
7.7 Protection contre les défauts à la terre et les courants résiduels	80
7.8 Protection de l'ordre des phases	80
7.9 Protection contre les surtensions d'origine atmosphérique ou surtensions de manœuvre	80
8 Liaisons équipotentielles	80
8.1 Généralités	80
8.2 Circuit de protection	86
8.3 Liaisons fonctionnelles	92
8.4 Mesures pour limiter les effets d'un courant de fuite élevé	92

CONTENTS

FOREWORD.....	11
INTRODUCTION.....	17
1 Scope.....	21
2 Normative references.....	23
3 Definitions.....	27
4 General requirements.....	41
4.1 General considerations.....	41
4.2 Selection of equipment.....	43
4.3 Electrical supply.....	45
4.4 Physical environment and operating conditions.....	47
4.5 Transportation and storage.....	51
4.6 Provisions for handling.....	51
4.7 Installation.....	51
5 Incoming supply conductor terminations and devices for disconnecting and switching off.....	51
5.1 Incoming supply conductor terminations.....	51
5.2 Terminal for connection to the external protective earthing system.....	53
5.3 Supply disconnecting (isolating) device.....	53
5.4 Devices for switching off for prevention of unexpected start-up.....	59
5.5 Devices for disconnecting electrical equipment.....	59
5.6 Protection against unauthorized, inadvertent and/or mistaken connection.....	61
6 Protection against electric shock.....	61
6.1 General.....	61
6.2 Protection against direct contact.....	61
6.3 Protection against indirect contact.....	67
6.4 Protection by the use of PELV.....	69
7 Protection of equipment.....	71
7.1 General.....	71
7.2 Overcurrent protection.....	71
7.3 Protection of motors against overheating.....	77
7.4 Abnormal temperature protection.....	79
7.5 Protection against supply interruption or voltage reduction and subsequent restoration.....	79
7.6 Motor overspeed protection.....	81
7.7 Earth fault/residual current protection.....	81
7.8 Phase sequence protection.....	81
7.9 Protection against overvoltages due to lightning and to switching surges.....	81
8 Equipotential bonding.....	81
8.1 General.....	81
8.2 Protective bonding circuit.....	87
8.3 Functional bonding.....	93
8.4 Measures to limit the effects of high leakage current.....	93

9	Circuits de commande et fonctions de commande	92
9.1	Circuits de commande	92
9.2	Fonctions de commande	94
9.3	Verrouillages de protection	104
9.4	Fonctions de commande en cas de défaillance	106
10	Interface opérateur et appareils de commande montés sur la machine	114
10.1	Généralités	114
10.2	Boutons-poussoirs	116
10.3	Voyants lumineux de signalisation et dispositifs d'affichage	120
10.4	Boutons-poussoirs lumineux	122
10.5	Appareils de commande rotatifs	122
10.6	Appareils de mise en marche	122
10.7	Appareils d'arrêt d'urgence	122
10.8	Appareils de coupure d'urgence	124
10.9	Dispositif de commande de validation	126
11	Appareillage de commande: emplacement, montage et enveloppes	126
11.1	Exigences générales	126
11.2	Emplacement et montage	126
11.3	Degrés de protection	130
11.4	Enveloppes, portes et ouvertures	130
11.5	Accès à l'appareillage de commande	132
12	Conducteurs et câbles	134
12.1	Exigences générales	134
12.2	Conducteurs	134
12.3	Isolant	136
12.4	Courant admissible en fonctionnement normal	136
12.5	Chute de tension dans les câbles et conducteurs	138
12.6	Câbles souples	140
12.7	Câbles conducteurs, barres conductrices et assemblages glissants	142
13	Pratiques du câblage	146
13.1	Raccordement et cheminement	146
13.2	Identification des conducteurs	148
13.3	Câblage à l'intérieur des enveloppes	152
13.4	Câblage à l'extérieur des enveloppes	152
13.5	Canalisations, boîtes de raccordements et autres boîtiers	158
14	Moteurs électriques et équipements associés	162
14.1	Exigences générales	162
14.2	Enveloppes des moteurs	164
14.3	Dimensions des moteurs	164
14.4	Montage des moteurs et compartiments moteurs	164
14.5	Critère de choix des moteurs	164
14.6	Dispositifs de protection pour les freins mécaniques	166
15	Matériels accessoires et éclairage	166
15.1	Matériels accessoires	166
15.2	Eclairage local de la machine et de l'équipement	166

9	Control circuits and control functions.....	93
9.1	Control circuits	93
9.2	Control functions	95
9.3	Protective interlocks	105
9.4	Control functions in the event of failure	107
10	Operator interface and machine-mounted control devices.....	115
10.1	General	115
10.2	Push-buttons	117
10.3	Indicator lights and displays	121
10.4	Illuminated push-buttons	123
10.5	Rotary control devices	123
10.6	Start devices	123
10.7	Emergency stop devices	123
10.8	Emergency switching off devices	125
10.9	Enabling control device	127
11	Controlgear: location, mounting, and enclosures	127
11.1	General requirements	127
11.2	Location and mounting.....	127
11.3	Degrees of protection	131
11.4	Enclosures, doors and openings	131
11.5	Access to controlgear	133
12	Conductors and cables	135
12.1	General requirements	135
12.2	Conductors	135
12.3	Insulation.....	137
12.4	Current-carrying capacity in normal service.....	137
12.5	Conductor and cable voltage drop.....	139
12.6	Flexible cables.....	141
12.7	Conductor wires, conductor bars and slip-ring assemblies.....	143
13	Wiring practices.....	147
13.1	Connections and routing	147
13.2	Identification of conductors	149
13.3	Wiring inside enclosures	153
13.4	Wiring outside enclosures	153
13.5	Duct, connection boxes and other boxes	159
14	Electric motors and associated equipment	163
14.1	General requirements	163
14.2	Motor enclosures	165
14.3	Motor dimensions	165
14.4	Motor mounting and compartments	165
14.5	Criteria for motor selection.....	165
14.6	Protective devices for mechanical brakes.....	167
15	Accessories and lighting	167
15.1	Accessories	167
15.2	Local lighting of the machine and equipment.....	167

16	Marquages, signaux d'avertissement et désignations de référence	168
16.1	Généralités	168
16.2	Signaux d'avertissement	170
16.3	Identification fonctionnelle	170
16.4	Marquage de l'équipement	170
16.5	Désignations de référence	172
17	Documentation technique.....	172
17.1	Généralités.....	172
17.2	Informations à fournir.....	172
17.3	Exigences applicables à toute documentation	174
17.4	Documents d'installation	174
17.5	Schémas d'ensemble et schémas fonctionnels.....	176
17.6	Schémas des circuits.....	176
17.7	Manuel de fonctionnement.....	178
17.8	Manuel de maintenance.....	178
17.9	Nomenclature des pièces détachées.....	178
18	Vérification	178
18.1	Généralités.....	178
18.2	Vérification des conditions de protection par coupure automatique de l'alimentation	180
18.3	Essais de résistance d'isolement	186
18.4	Essais de tension	188
18.5	Protection contre les tensions résiduelles.....	188
18.6	Essais de fonctionnement.....	188
18.7	Nouveaux essais	188
	Annexe A (normative) Protection contre les contacts indirects dans les schémas TN	190
	Annexe B (informative) Questionnaire concernant l'équipement électrique des machines	198
	Annexe C (informative) Exemples de machines couvertes par la présente partie de la CEI 60204.....	206
	Annexe D (informative) Courant admissible et protection contre les surintensités des conducteurs et câbles dans les équipements électriques des machines	210
	Annexe E (informative) Explication sur les fonctions de manœuvre d'urgence	222
	Annexe F (informative) Guide pour l'utilisation de la présente partie de la CEI 60204	224
	Annexe G (informative) Comparaison des sections usuelles de conducteurs	228
	Bibliographie.....	232
	Index	236
	Figure 1 – Schéma d'ensemble d'une machine type.....	18
	Figure 2 – Exemple de liaisons équipotentielles pour l'équipement électrique d'une machine	84
	Figure 3 – Méthode a)	112
	Figure 4 – Méthode b)	112
	Figure A.1 – Disposition usuelle pour la mesure de l'impédance de boucle de défaut	196
	Figure D.1 – Méthodes d'installation des conducteurs et câbles indépendamment du nombre de conducteurs/câbles.....	212
	Figure D.2 – Paramètres des conducteurs et dispositifs de protection.....	216

16	Marking, warning signs and reference designations.....	169
16.1	General	169
16.2	Warning signs	171
16.3	Functional identification	171
16.4	Marking of equipment	171
16.5	Reference designations	173
17	Technical documentation	173
17.1	General	173
17.2	Information to be provided	173
17.3	Requirements applicable to all documentation.....	175
17.4	Installation documents	175
17.5	Overview diagrams and function diagrams	177
17.6	Circuit diagrams	177
17.7	Operating manual	179
17.8	Maintenance manual.....	179
17.9	Parts list	179
18	Verification	179
18.1	General	179
18.2	Verification of conditions for protection by automatic disconnection of supply	181
18.3	Insulation resistance tests	187
18.4	Voltage tests	189
18.5	Protection against residual voltages	189
18.6	Functional tests	189
18.7	Retesting	189
	Annex A (normative) Protection against indirect contact in TN-systems.....	191
	Annex B (informative) Enquiry form for the electrical equipment of machines	199
	Annex C (informative) Examples of machines covered by this part of IEC 60204	207
	Annex D (informative) Current-carrying capacity and overcurrent protection of conductors and cables in the electrical equipment of machines.....	211
	Annex E (informative) Explanation of emergency operation functions	223
	Annex F (informative) Guide for the use of this part of IEC 60204	225
	Annex G (informative) Comparison of typical conductor cross-sectional areas	229
	Bibliography	233
	Index	237
	Figure 1 – Block diagram of a typical machine	19
	Figure 2 – Example of equipotential bonding for electrical equipment of a machine	85
	Figure 3 – Method a)	113
	Figure 4 – Method b)	113
	Figure A.1 – Typical arrangement for fault loop impedance measurement.....	197
	Figure D.1 – Methods of conductor and cable installation independent of number of conductors/cables	213
	Figure D.2 – Parameters of conductors and protective devices	217

Tableau 1 – Section minimale du conducteur de protection externe en cuivre	52
Tableau 2 – Code de couleurs pour organes de commande à bouton-poussoir et leur signification.....	118
Tableau 3 – Symboles pour boutons-poussoirs	118
Tableau 4 – Couleurs des voyants lumineux de signalisation et leur signification suivant la condition de la machine	120
Tableau 5 – Sections minimales des conducteurs en cuivre	134
Tableau 6 – Exemples de courants admissibles (I_Z) pour conducteurs ou câbles en cuivre isolés au PVC, en régime permanent, pour une température ambiante de +40 °C, pour différentes méthodes d'installation.....	138
Tableau 7 – Facteurs de réduction pour des câbles enroulés sur tambours.....	142
Tableau 8 – Rayon minimal de courbure permis pour le guidage forcé de câbles souples.....	156
Tableau 9 – Application des méthodes d'essai aux schémas TN.....	184
Tableau 10 – Longueurs de câbles maximales autorisées entre chaque appareil de protection et sa charge.....	186
Tableau A.1 – Temps de coupure maximal en schéma TN.....	190
Tableau D.1 – Facteurs de réduction.....	210
Tableau D.2 – Facteurs de réduction de I_Z pour groupage.....	214
Tableau D.3 – Facteurs de réduction de I_Z pour les câbles multicouche jusqu'à 10 mm ²	214
Tableau D.4 – Classification des conducteurs.....	216
Tableau D.5 – Températures maximales admissibles du conducteur en conditions normales et conditions de court-circuit	218
Tableau F.1 – Options d'utilisation.....	226
Tableau G.1 – Comparaison des dimensions des conducteurs	228

Table 1 – Minimum cross-sectional area of the external protective copper conductor	53
Table 2 – Colour-coding for push-button actuators and their meanings	119
Table 3 – Symbols for push-buttons	119
Table 4 – Colours for indicator lights and their meanings with respect to the condition of the machine	121
Table 5 – Minimum cross-sectional areas of copper conductors	135
Table 6 – Examples of current-carrying capacity (I_Z) of PVC insulated copper conductors or cables under steady-state conditions in an ambient air temperature of +40 °C for different methods of installation	139
Table 7 – Derating factors for cables wound on drums	143
Table 8 – Minimum permitted bending radii for the forced guiding of flexible cables	157
Table 9 – Application of the test methods for TN-systems	185
Table 10 – Examples of maximum cable length from each protective device to its load	187
Table A.1 – Maximum disconnecting times for TN systems	191
Table D.1 – Correction factors	211
Table D.2 – Derating factors from I_Z for grouping	215
Table D.3 – Derating factors from I_Z for multicore cables up to 10 mm ²	215
Table D.4 – Classification of conductors	217
Table D.5 – Maximum allowable conductor temperatures under normal and short-circuit conditions	219
Table F.1 – Application options	227
Table G.1 – Comparison of conductor sizes	229

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SÉCURITÉ DES MACHINES – ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE DES MACHINES –

Partie 1: Règles générales

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 60204-1 a été établie par le comité d'études 44: Sécurité des machines – Aspects électrotechniques.

Cette cinquième édition annule et remplace la quatrième édition parue en 1997 et l'amendement 1 (1999). Cette édition constitue une révision technique. Elle reprend des éléments de la quatrième édition modifiée afin de fournir les exigences générales pour les machines, y compris les machines mobiles et les installations de machines complexes (par exemple les machines importantes).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SAFETY OF MACHINERY –
ELECTRICAL EQUIPMENT OF MACHINES –****Part 1: General requirements**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60204-1 has been prepared by technical committee 44: Safety of machinery – Electrotechnical aspects.

This fifth edition cancels and replaces the fourth edition issued in 1997 and Amendment 1 (1999). This edition constitutes a technical revision. It incorporates material from the fourth edition, amended to provide general requirements for machines, including mobile machines and complex (for example large) machine installations.

Le texte de la présente partie de la CEI 60204 est basé sur les documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
44/494/FDIS	44/502/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 2.

Dans certains pays, les différences suivantes existent:

- 4.3.1: Les caractéristiques de tensions fournies par le réseau de distribution public sont données dans l'EN 50160:1999.
- 5.1: Exception non permise (USA).
- 5.1: Les schémas TN-C ne sont pas admis dans les installations à basse tension dans les bâtiments (Norvège).
- 5.2: Les bornes pour le raccordement des conducteurs de mise à la terre pour des raisons de protection peuvent être identifiées par la couleur verte, les lettres "G" ou "GR", "GRD" ou "GND", ou les mots "ground" ou "grounding" ou le symbole graphique CEI 60417-5019 (DB: 2002-10) ou toute combinaison (USA).
- 6.3.3 b), 13.4.5 b), 18.2.1: Les schémas TT de puissance ne sont pas autorisés (USA).
- 7.2.3: La coupure du conducteur neutre est obligatoire en schéma TN-S (France et Norvège).
- 7.2.3: Troisième alinéa: la distribution d'un conducteur neutre dans un schéma IT n'est pas autorisée (USA et Norvège).
- 9.1.2: La tension nominale maximale d'un circuit de commande en alternatif est de 120 V (USA).
- 12.2: Seuls les conducteurs à âme câblée sont admis sur les machines, mais les conducteurs massifs de section 0,2 mm² sont autorisés dans les enveloppes (USA).
- 12.2: Le conducteur de circuit de puissance le plus faible autorisé sur les machines est de 0,82 mm² (AWG 18) pour des conducteurs multifilaires ou dans les enveloppes (USA).
- Tableau 5: La section est spécifiée dans l'ANSI/NFPA 79 en dimensions américaines (AWG) (USA). Voir Annexe G.
- 13.2.2: Pour le conducteur de protection, la couleur VERTE (avec ou sans bandes JAUNES) est utilisée comme équivalent à la combinaison bicolore VERT-et-JAUNE (USA et Canada).
- 13.2.3: La couleur BLANCHE ou GRISE est utilisée pour repérer les conducteurs neutre mis à la terre au lieu du BLEU (USA et Canada).
- 15.2.2: Premier alinéa: Valeur maximale entre conducteurs 150 V (USA).
- 15.2.2: Deuxième alinéa, 5ème tiret: la caractéristique de courant en pleine charge des circuits d'éclairage ne dépasse pas 15 A (USA).
- 16.4: Exigences de marquage de plaque signalétique (USA).

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

FDIS	Report on voting
44/494/FDIS	44/502/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 2.

The following differences exist in some countries:

- 4.3.1: The voltage characteristics of electricity supplied by public distribution systems in Europe are given in EN 50160:1999.
- 5.1: Exception is not allowed (USA).
- 5.1: TN-C systems are not permitted in low-voltage installations in buildings (Norway).
- 5.2: Terminals for the connection of the protective earthing conductors may be identified by the colour green, the letters "G" or "GR" or "GRD" or "GND", or the word "ground" or "grounding", or with the graphical symbol IEC 60417-5019 (DB: 2002-10) or any combination (USA).
- 6.3.3 b), 13.4.5 b), 18.2.1: TT power systems are not allowed (USA).
- 7.2.3: Disconnection of the neutral conductor is mandatory in a TN-S system (France and Norway).
- 7.2.3: Third paragraph: distribution of a neutral conductor with an IT system is not allowed (USA and Norway).
- 9.1.2: Maximum nominal a.c. control circuit voltage is 120 V (USA).
- 12.2: Only stranded conductors are allowed on machines, except for 0,2 mm² solid conductors within enclosures (USA).
- 12.2: The smallest power circuit conductor allowed on machines is 0,82 mm² (AWG 18) in multiconductor cables or in enclosures (USA).
- Table 5: Cross-sectional area is specified in ANSI/NFPA 79 using American Wire Gauge (AWG) (USA). See Annex G.
- 13.2.2: For the protective conductor, the colour identification GREEN (with or without YELLOW stripes) is used as equivalent to the bicolour combination GREEN-AND-YELLOW (USA and Canada).
- 13.2.3: The colour identification WHITE or GREY is used for earthed neutral conductors instead of the colour identification BLUE (USA and Canada).
- 15.2.2: First paragraph: Maximum value between conductors 150 V (USA).
- 15.2.2: 2nd paragraph, 5th bullet: The full load current rating of lighting circuits does not exceed 15 A (USA).
- 16.4: Nameplate marking requirements (USA).

La CEI 60204 comprend les parties suivantes, sous le titre général *Sécurité des machines – Equipement électrique des machines*:

Partie 1: Règles générales

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

Partie 31: Règles particulières de sécurité et de CEM pour machines à coudre, unités et systèmes de couture

Partie 32: Prescriptions pour les appareils de levage

Part 33: Particular requirements for semiconductor manufacturing equipment¹

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous «<http://webstore.iec.ch>» dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

¹ A l'étude.

IEC 60204 consists of the following parts, under the general title *Safety of machinery – Electrical equipment of machines*:

- Part 1: General requirements
- 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
- Part 31: Particular safety and EMC requirements for sewing machines, units and systems
- Part 32: Requirements for hoisting machines
- Part 33: Particular requirements for semiconductor manufacturing equipment¹

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

¹ Under consideration.

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 60204 fournit les exigences et recommandations relatives à l'équipement électrique des machines en vue d'améliorer:

- la sécurité des personnes et des biens;
- la cohérence de réponse des commandes;
- la facilité de la maintenance.

Des informations complémentaires sur l'utilisation de la présente partie de la CEI 60204 sont données dans l'Annexe F.

La Figure 1 est fournie en tant qu'aide pour la compréhension des relations entre les différents éléments d'une machine et ses équipements associés. La Figure 1 est un schéma d'ensemble d'une machine type et de ses équipements associés montrant les divers éléments de l'équipement électrique explicités dans la présente partie de la CEI 60204. Les chiffres entre parenthèses () renvoient aux Articles et Paragraphes du présent document. Il est entendu dans la Figure 1 que la totalité des éléments pris ensemble y compris les moyens de protection, outillages/auxiliaires, logiciels et la documentation constituent la machine et que celle-ci ou plusieurs machines fonctionnant ensemble avec habituellement au moins un niveau de supervision constituent une cellule ou un système de production.

INTRODUCTION

This part of IEC 60204 provides requirements and recommendations relating to the electrical equipment of machines so as to promote:

- safety of persons and property;
- consistency of control response;
- ease of maintenance.

More guidance on the use of this part of IEC 60204 is given in Annex F.

Figure 1 has been provided as an aid to the understanding of the inter-relationship of the various elements of a machine and its associated equipment. Figure 1 is a block diagram of a typical machine and associated equipment showing the various elements of the electrical equipment addressed in this part of IEC 60204. Numbers in parentheses () refer to Clauses and Subclauses in this part of IEC 60204. It is understood in Figure 1 that all of the elements taken together including the safeguards, tooling/fixtures, software, and the documentation, constitute the machine, and that one or more machines working together with usually at least one level of supervisory control constitute a manufacturing cell or system.

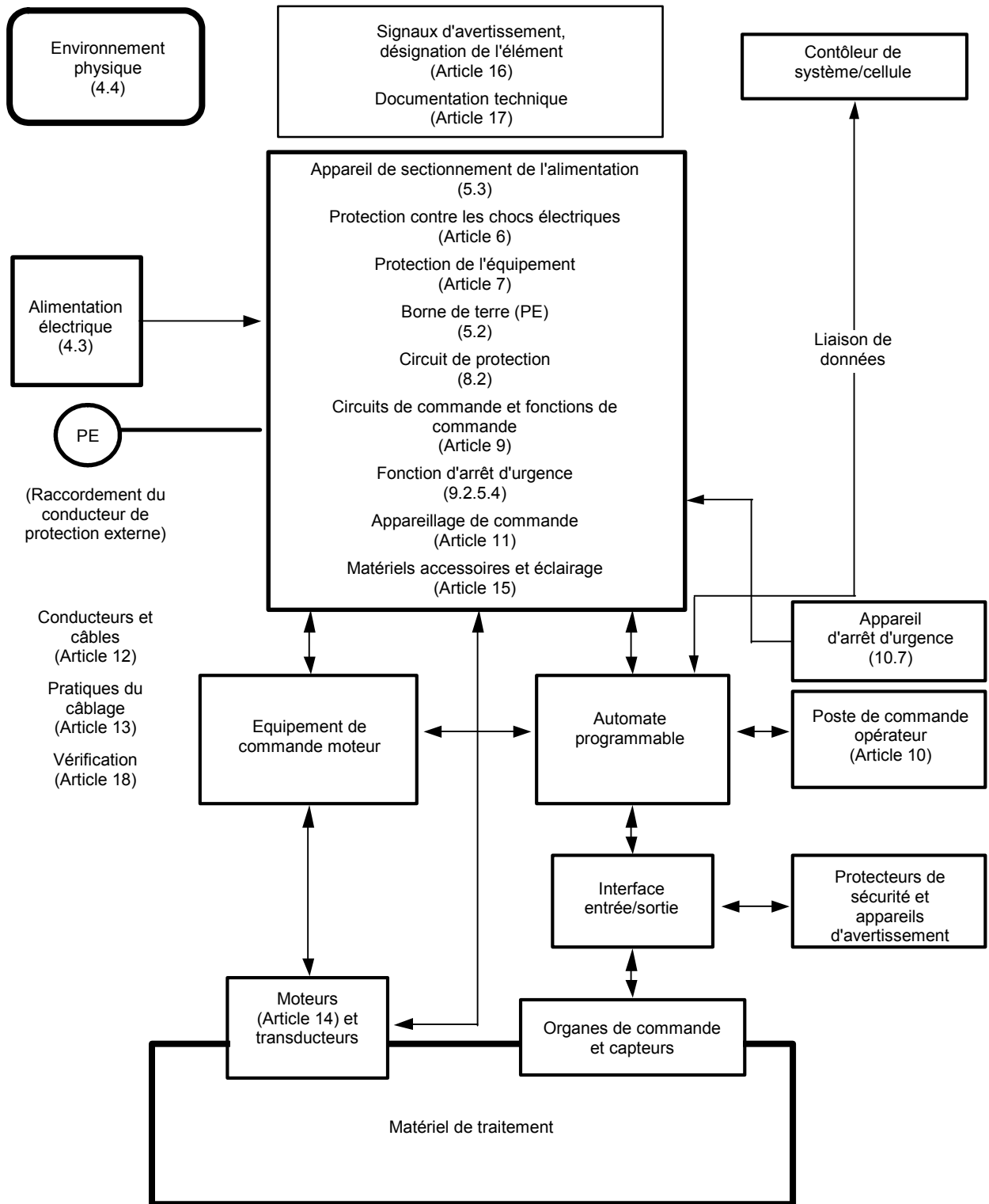


Figure 1 – Schéma d'ensemble d'une machine type

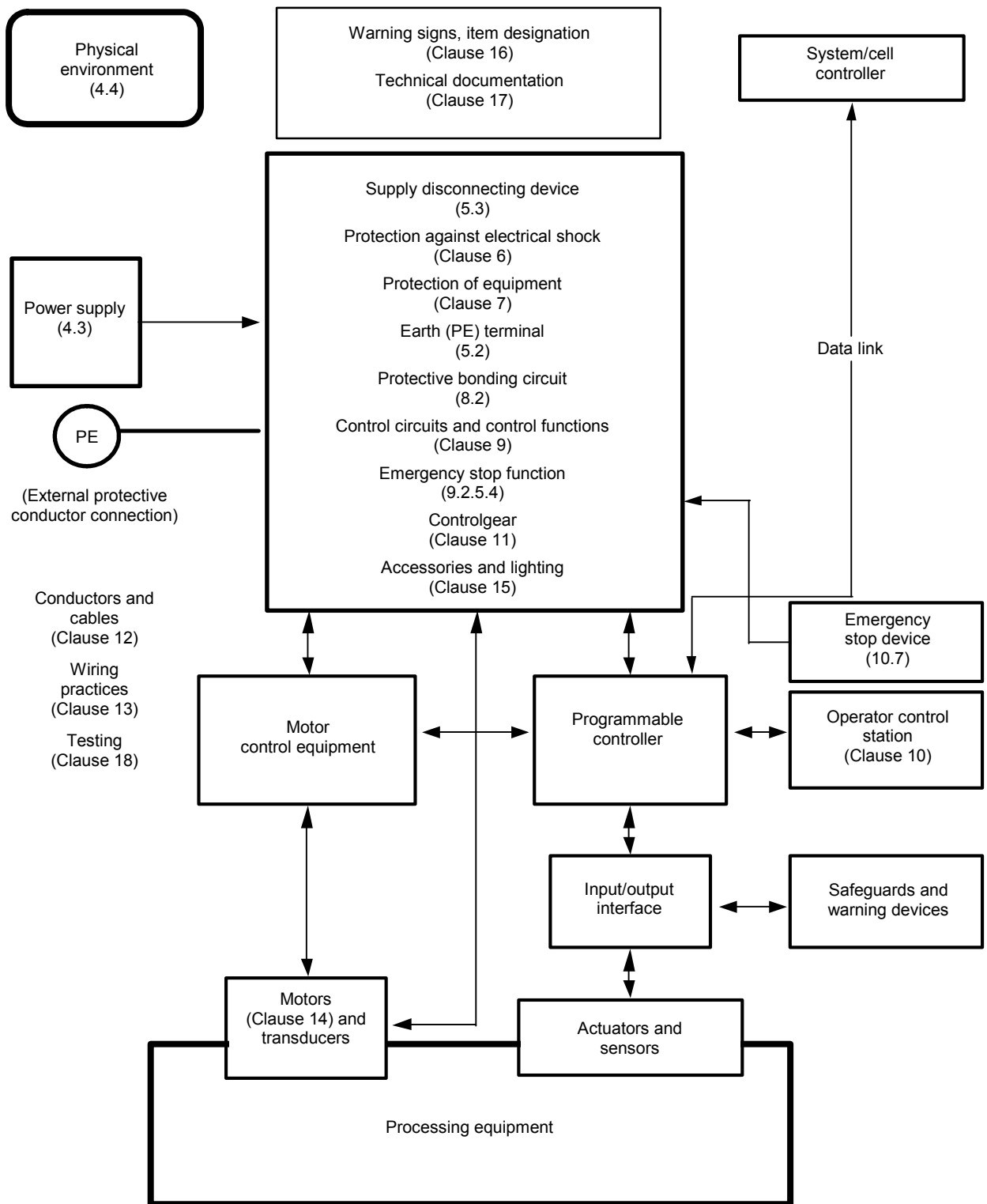


Figure 1 – Block diagram of a typical machine

SÉCURITÉ DES MACHINES – ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE DES MACHINES –

Partie 1: Règles générales

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60204 s'applique aux équipements et systèmes électriques, électroniques et électroniques programmables des machines non portables à la main en fonctionnement y compris un groupe de machines fonctionnant ensemble d'une manière coordonnée.

NOTE 1 La présente partie de la CEI 60204 est une norme d'application et n'est pas destinée à limiter ou inhiber les progrès technologiques.

NOTE 2 Dans le texte de la présente partie de la CEI 60204, le terme *électrique* signifie électrique, électronique et électronique programmable (c'est-à-dire qu'un *équipement électrique* signifie un équipement électrique, électronique et électronique programmable).

NOTE 3 Dans le cadre de la présente partie de la CEI 60204, le terme *personne* s'applique à n'importe quel individu et indique les personnes désignées et averties par l'utilisateur ou son ou ses agent(s) pour l'utilisation ou la maintenance de la machine concernée.

L'équipement couvert dans la présente partie de la CEI 60204 commence au point de connexion de l'alimentation à l'équipement électrique de la machine (voir 5.1).

NOTE 4 Les exigences concernant l'installation de l'alimentation électrique dans les bâtiments sont données dans la série CEI 60364.

La présente partie de la CEI 60204 est applicable à l'équipement électrique ou aux parties de l'équipement électrique qui fonctionnent sous une tension d'alimentation nominale n'excédant pas 1 000 V en courant alternatif ou 1 500 V en courant continu et pour des fréquences nominales d'alimentation n'excédant pas 200 Hz.

NOTE 5 Pour des tensions supérieures, voir la CEI 60204-11.

Cette partie de la CEI 60204 ne couvre pas toutes les exigences (par exemple la protection, le verrouillage ou la commande) qui sont nécessaires ou prescrites par d'autres normes ou réglementations destinées à protéger les personnes de risques autres que les risques électriques. Chaque type de machine a des exigences propres qu'il faut prendre en compte pour fournir la sécurité appropriée.

Cette partie inclut spécifiquement, mais n'est pas limitée à, l'équipement électrique des machines telles que définies en 3.35.

NOTE 6 L'Annexe C donne une liste d'exemples de machines dont l'équipement électrique peut être couvert par la présente partie de la CEI 60204.

Cette partie de la CEI 60204 ne spécifie pas les exigences complémentaires et particulières pouvant s'appliquer à l'équipement électrique des machines qui, par exemple:

- sont destinées à être utilisées à l'air libre (c'est-à-dire à l'extérieur de bâtiments ou d'autres structures de protection);
- utilisent, préparent ou produisent des matériaux potentiellement explosifs (par exemple de la peinture ou de la sciure);
- sont destinées à être utilisées dans des ambiances potentiellement inflammables et/ou explosives;
- présentent des risques particuliers lors de la fabrication ou de l'utilisation de certains matériaux;
- sont destinées à être utilisées dans les mines;

SAFETY OF MACHINERY – ELECTRICAL EQUIPMENT OF MACHINES –

Part 1: General requirements

1 Scope

This part of IEC 60204 applies to the application of electrical, electronic and programmable electronic equipment and systems to machines not portable by hand while working, including a group of machines working together in a co-ordinated manner.

NOTE 1 This part of IEC 60204 is an application standard and is not intended to limit or inhibit technological advancement.

NOTE 2 In this part of IEC 60204, the term *electrical* includes electrical, electronic and programmable electronic matters (i.e. *electrical equipment* means electrical, electronic and programmable electronic equipment).

NOTE 3 In the context of this part of IEC 60204, the term *person* refers to any individual and includes those persons who are assigned and instructed by the user or his agent(s) in the use and care of the machine in question.

The equipment covered by this part of IEC 60204 commences at the point of connection of the supply to the electrical equipment of the machine (see 5.1).

NOTE 4 The requirements for the electrical supply installation in buildings are given in the IEC 60364 series.

This part of IEC 60204 is applicable to the electrical equipment or parts of the electrical equipment that operate with nominal supply voltages not exceeding 1 000 V for alternating current (a.c.) and not exceeding 1 500 V for direct current (d.c.), and with nominal supply frequencies not exceeding 200 Hz.

NOTE 5 For higher voltages, see IEC 60204-11.

This part of IEC 60204 does not cover all the requirements (for example guarding, interlocking, or control) that are needed or required by other standards or regulations in order to protect persons from hazards other than electrical hazards. Each type of machine has unique requirements to be accommodated to provide adequate safety.

This part specifically includes, but is not limited to, the electrical equipment of machines as defined in 3.35.

NOTE 6 Annex C lists examples of machines whose electrical equipment can be covered by this part of IEC 60204.

This part of IEC 60204 does not specify additional and special requirements that can apply to the electrical equipment of machines that, for example:

- are intended for use in open air (i.e. outside buildings or other protective structures);
- use, process, or produce potentially explosive material (for example paint or sawdust);
- are intended for use in potentially explosive and/or flammable atmospheres;
- have special risks when producing or using certain materials;
- are intended for use in mines;

- sont des machines, unités ou systèmes de couture (couverts par la CEI 60204-31);
- sont des appareils de levage (couverts par la CEI 60204-32).

Les circuits de puissance, dans lesquels l'énergie électrique est utilisée directement comme outil de travail, sont exclus de cette partie de la CEI 60204.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application de la présente partie de la CEI 60204. 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).

CEI 60034-1, *Machines électriques tournantes – Onzième Partie: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement*

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

CEI 60034-11, *Machines électriques tournantes – Onzième Partie: Protection thermique*

CEI 60072-1, *Dimensions et séries de puissances des machines électriques tournantes – Partie 1: Désignation des carcasses entre 56 et 400 et des brides entre 55 et 1 080*

CEI 60072-2, *Dimensions et séries de puissances des machines électriques tournantes – Partie 2: Désignation des carcasses entre 355 et 1 000 et des brides entre 1 180 et 2 360*

CEI 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*

CEI 60309-1:1999, *Prises de courant pour usages industriels – Partie 1: Règles générales*

CEI 60364-4-41:2001, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4-41: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les chocs électriques*

CEI 60364-4-43:2001, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4-43: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les surintensités*

CEI 60364-5-52:2001, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5-52: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Canalisations*

CEI 60364-5-53:2002, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5-53: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Sectionnement, coupure et commande*

CEI 60364-5-54:2002, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5-54: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Mises à la terre, conducteurs de protection et conducteurs d'équipotentialité de protection*

CEI 60364-6-61:2001, *Installations électriques des bâtiments – Partie 6-61: Vérification – Vérification à la mise en service*

CEI 60417-DB:2002², *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

² "DB" se réfère à la base de données "on-line" de la CEI.