

# NORME INTERNATIONALE

# CEI 60204-1

Edition 4.1  
2000-05

Edition 4:1997 consolidée par l'amendement 1:1999

---

---

## Sécurité des machines – Équipement électrique des machines –

### Partie 1: Règles générales

*Cette version française découle de la publication d'origine bilingue dont les pages anglaises ont été supprimées. Les numéros de page manquants sont ceux des pages supprimées.*



Numéro de référence  
CEI 60204-1:1997+A1:1999(F)

## 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](http://www.iec.ch))**

- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI ([www.iec.ch/searchpub](http://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](http://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](mailto:custserv@iec.ch)  
Tél: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

# NORME INTERNATIONALE

# CEI 60204-1

Edition 4.1  
2000-05

Edition 4:1997 consolidée par l'amendement 1:1999

---

---

## Sécurité des machines – Équipement électrique des machines –

### Partie 1: Règles générales

iTech Standards

(<https://standards.iteh.ai>)

Document Preview

IEC 60204-1:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/1791c4a8-023c-45f6-8237-a4944a1c6ba6/iec-60204-1-1997>

© IEC 2000 Droits de reproduction réservés

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.

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](mailto:inmail@iec.ch) Web: [www.iec.ch](http://www.iec.ch)

---

---



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

## SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS .....	10
INTRODUCTION .....	14
Articles	
1 Domaine d'application .....	20
2 Références normatives.....	22
3 Définitions.....	26
4 Prescriptions générales.....	38
4.1 Généralités .....	38
4.2 Choix des matériels.....	40
4.3 Alimentation électrique.....	40
4.4 Environnement physique et conditions de fonctionnement.....	42
4.5 Transport et stockage .....	46
4.6 Précautions pour la manutention .....	46
4.7 Installation et fonctionnement.....	46
5 Bornes des conducteurs d'alimentation et appareils de coupure et de sectionnement.....	46
5.1 Bornes des conducteurs d'alimentation.....	46
5.2 Borne du conducteur de protection externe.....	48
5.3 Dispositif de sectionnement de l'alimentation.....	48
5.4 Appareils de coupure pour éviter un redémarrage intempestif.....	52
5.5 Dispositifs de sectionnement pour l'équipement électrique.....	54
5.6 Protection contre une fermeture non autorisée, par inadvertance et/ou par erreur .....	54
6 Protection contre les chocs électriques.....	54
6.1 Généralités .....	54
6.2 Protection contre les contacts directs .....	56
6.3 Protection contre les contacts indirects.....	60
6.4 Protection par l'utilisation de la TBTP .....	62
7 Protection de l'équipement .....	64
7.1 Généralités .....	64
7.2 Protection contre les surintensités.....	64
7.3 Protection des moteurs contre les surcharges .....	68
7.4 Protection contre les températures anormales.....	70
7.5 Protection contre l'interruption ou la baisse de la tension d'alimentation et son établissement ultérieur.....	70
7.6 Protection contre la survitesse des moteurs.....	72
7.7 Protection contre les défauts à la terre et les courants résiduels.....	72
7.8 Protection de l'ordre des phases .....	72
7.9 Protection contre les surtensions d'origine atmosphérique ou surtensions de manœuvre.....	72

Articles	Pages
8 Liaisons équipotentielles .....	74
8.1 Généralités .....	74
8.2 Circuit de protection .....	76
8.3 Liaisons équipotentielles fonctionnelles .....	80
9 Circuits et fonctions de commande .....	82
9.1 Circuits de commande.....	82
9.2 Fonctions de commande .....	84
9.3 Protection par verrouillage.....	94
9.4 Fonctions de commande en cas de défaillance .....	96
10 Interface opérateur et appareils de commande montés sur la machine.....	100
10.1 Généralités .....	100
10.2 Boutons-poussoirs .....	102
10.3 Voyants lumineux de signalisation .....	106
10.4 Boutons-poussoirs lumineux.....	108
10.5 Appareils de commande rotatifs .....	108
10.6 Dispositifs de démarrage.....	108
10.7 Appareils d'arrêt d'urgence.....	108
10.8 Appareils de coupure d'urgence .....	110
10.9 Dispositifs d'affichage .....	110
11 Equipement électronique .....	112
11.1 Généralités .....	112
11.2 Prescriptions fondamentales.....	112
11.3 Equipement programmable.....	112
12 Appareillage de commande: emplacement, montage et enveloppes .....	114
12.1 Prescriptions générales.....	114
12.2 Emplacement et montage.....	114
12.3 Degrés de protection .....	116
12.4 Enveloppes, portes et ouvertures .....	118
12.5 Accès à l'appareillage de commande.....	120
13 Câbles et conducteurs.....	120
13.1 Prescriptions générales.....	120
13.2 Conducteurs .....	120
13.3 Isolation.....	122
13.4 Courant admissible en fonctionnement normal.....	122
13.5 Chute de tension dans les câbles et conducteurs.....	124
13.6 Section minimale.....	124
13.7 Câbles souples .....	126
13.8 Collecteurs à conducteurs, barres et assemblages glissants.....	128
14 Pratiques du câblage.....	132
14.1 Raccordement et cheminement .....	132
14.2 Identification des conducteurs .....	134
14.3 Câblage à l'intérieur des enveloppes .....	136
14.4 Câblage à l'extérieur des enveloppes .....	138
14.5 Canalisations, boîtes de raccordements et autres boîtiers .....	144

Articles	Pages
15 Moteurs électriques et équipements associés .....	148
15.1 Prescriptions générales.....	148
15.2 Enveloppes des moteurs .....	148
15.3 Dimensions des moteurs .....	148
15.4 Montage des moteurs et compartiments moteurs.....	148
15.5 Critère de choix des moteurs.....	150
15.6 Dispositifs de protection pour les freins mécaniques.....	150
16 Accessoires et éclairage.....	150
16.1 Accessoires .....	150
16.2 Eclairage local de la machine et de l'équipement.....	152
17 Marquages, signaux d'avertissement et désignations de référence.....	154
17.1 Généralités .....	154
17.2 Signaux d'avertissement .....	154
17.3 Identification fonctionnelle.....	154
17.4 Marquage de l'équipement de commande.....	154
17.5 Désignations de référence.....	156
18 Documentation technique .....	156
18.1 Généralités .....	156
18.2 Informations à fournir .....	156
18.3 Prescriptions applicables à toute documentation.....	158
18.4 Informations fondamentales.....	158
18.5 Schéma d'installation.....	158
18.6 Schémas fonctionnels .....	160
18.7 Schémas des circuits .....	160
18.8 Manuel de fonctionnement.....	162
18.9 Manuel de maintenance.....	162
18.10 Nomenclature des pièces détachées.....	162
19 Essais et vérification.....	162
19.1 Généralités .....	162
19.2 Continuité du circuit de protection .....	164
19.3 Essais de résistance d'isolement.....	164
19.4 Essais de tension.....	164
19.5 Protection contre les tensions résiduelles.....	166
19.6 Essais de fonctionnement .....	166
19.7 Nouveaux essais.....	166
Annexe A (informative) Exemples de machines couvertes par la présente partie de la CEI 60204 .....	168
Annexe B (informative) Questionnaire concernant l'équipement électrique des machines ...	170
Annexe C (informative) Courant admissible et protection contre les surintensités des conducteurs et câbles dans les équipements électriques des machines.....	176
Annexe D (informative) Explication sur les manœuvres d'urgence .....	186
Annexe E (informative) Bibliographie .....	188
Annexe F (informative) Guide pour l'utilisation de la présente partie de la CEI 60204 .....	190
Index.....	196

	Pages
Figure 1 – Schéma fonctionnel d'un système de production typique.....	16
Figure 2 – Schéma fonctionnel d'une machine typique .....	18
Figure 3 – Exemple de liaisons équipotentielles pour l'équipement électrique d'une machine....	74
Figure C.1 – Méthodes d'installation des conducteurs et câbles .....	178
Tableau 1 – Section minimale du conducteur de protection externe en cuivre.....	48
Tableau 2 – Code de couleurs pour organes de commande à bouton-poussoir et leur signification .....	104
Tableau 3 – Couleurs des voyants lumineux de signalisation et leur signification suivant la condition de la machine .....	106
Tableau 4 – Températures maximales admissibles des conducteurs dans les conditions normales et de court-circuit .....	120
Tableau 5 – Courant admissible ( $I_z$ ) des conducteurs et câbles en cuivre, isolés au PVC, en régime permanent, pour une température ambiante de +40 °C, pour différentes méthodes d'installation .....	124
Tableau 6 – Section minimale des conducteurs en cuivre.....	126
Tableau 7 – Facteurs de correction pour des câbles enroulés sur tambours .....	128
Tableau 8 – Rayon minimal de courbure permis pour le guidage forcé de câbles souples ....	140
Tableau 9 – Vérification de la continuité du circuit de protection.....	164
Tableau C.1 – Facteurs de réduction .....	176
Tableau C.2 – Facteur de réduction pour groupage.....	178
Tableau C.3 – Facteurs de réduction pour les câbles multiconducteurs jusqu'à 10 mm <sup>2</sup> .....	180
Tableau C.4 – Classification des conducteurs.....	180
Tableau F.1 – Options d'utilisation.....	192

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## SÉCURITÉ DES MACHINES – ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE DES MACHINES –

### Partie 1: Règles générales

#### 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 60204-1 a été établie par le comité d'études 44: Sécurité des machines – Aspects électrotechniques.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 1992. Elle reprend des éléments de la troisième édition modifiée afin de fournir les prescriptions générales pour les machines, y compris les machines mobiles et les installations de machines complexes (par exemple machines importantes).

La présente version consolidée de la CEI 60204-1 est issue de la quatrième édition (1997) [documents 44/205/FDIS et 44/211/RVD], du corrigendum de mars (1998) et de son amendement 1 (1999) [documents 44/247/FDIS et 44/256/RVD].

Elle porte le numéro d'édition 4.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1.

Les annexes A, B, C, D, E et F sont informatives.

Le contenu du corrigendum du mois de mars 1998 a été pris en considération dans cet exemplaire.



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 50160:1994, *Caractéristiques de la tension fournie par les réseaux publics de distribution*. (Europe)
- 7.2.3: La coupure du conducteur neutre est obligatoire en schéma TN-S (France).
- 10.7.2: L'utilisation de dispositifs d'arrêt d'urgence sans blocage automatique, associés à des dispositifs séparés de remise à zéro, est considérée comme une pratique acceptable (USA).
- 13.6, tableau 6: Les sections sont spécifiées conformément aux normes américaines (AWG) (USA).
- 14.2.2: 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).
- 14.2.3: La couleur BLANCHE ou GRISE NATURELLE est utilisée pour repérer les conducteurs de terre neutre au lieu du BLEU CLAIR (USA et Canada).
- 14.2.4: La couleur JAUNE est utilisée au lieu d'ORANGE dans ce but (USA).

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

IEC 60204-1:1997

<https://standards.iteh.ai/standards/iec/1791c4a8-023c-45f6-8237-a4944a1c6ba6/iec-60204-1-1997>

WITHDRAWN

## INTRODUCTION

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

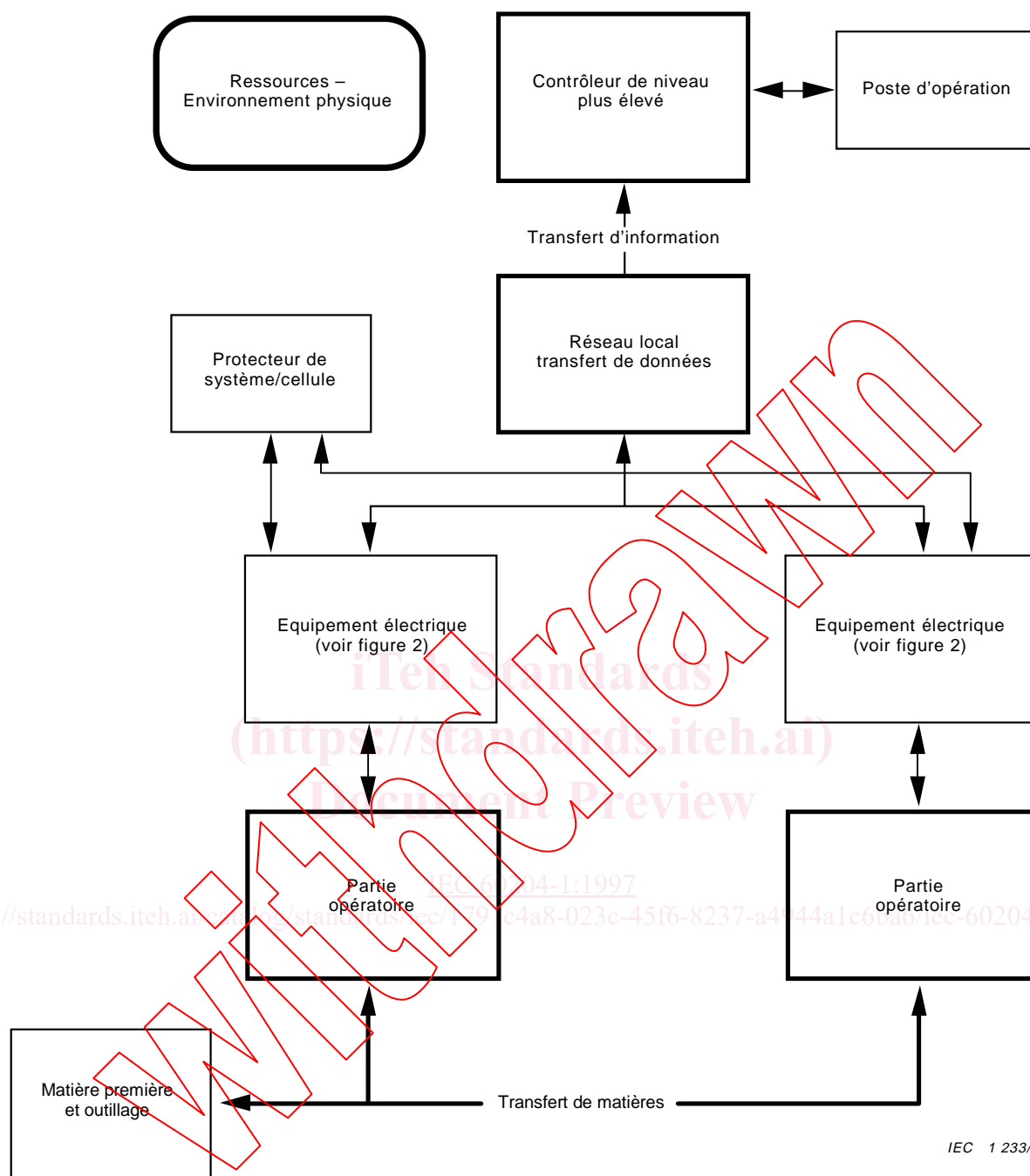
- la sécurité des personnes et des biens;
- la cohérence de réponse des commandes;
- la facilité de la maintenance.

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

Un exemple d'application possible de ces prescriptions est constitué par un ensemble de machines utilisées dans la production de composants discrets où une défaillance dans de tels systèmes de fabrication ou de machines de production en série peut avoir de sérieuses conséquences économiques.

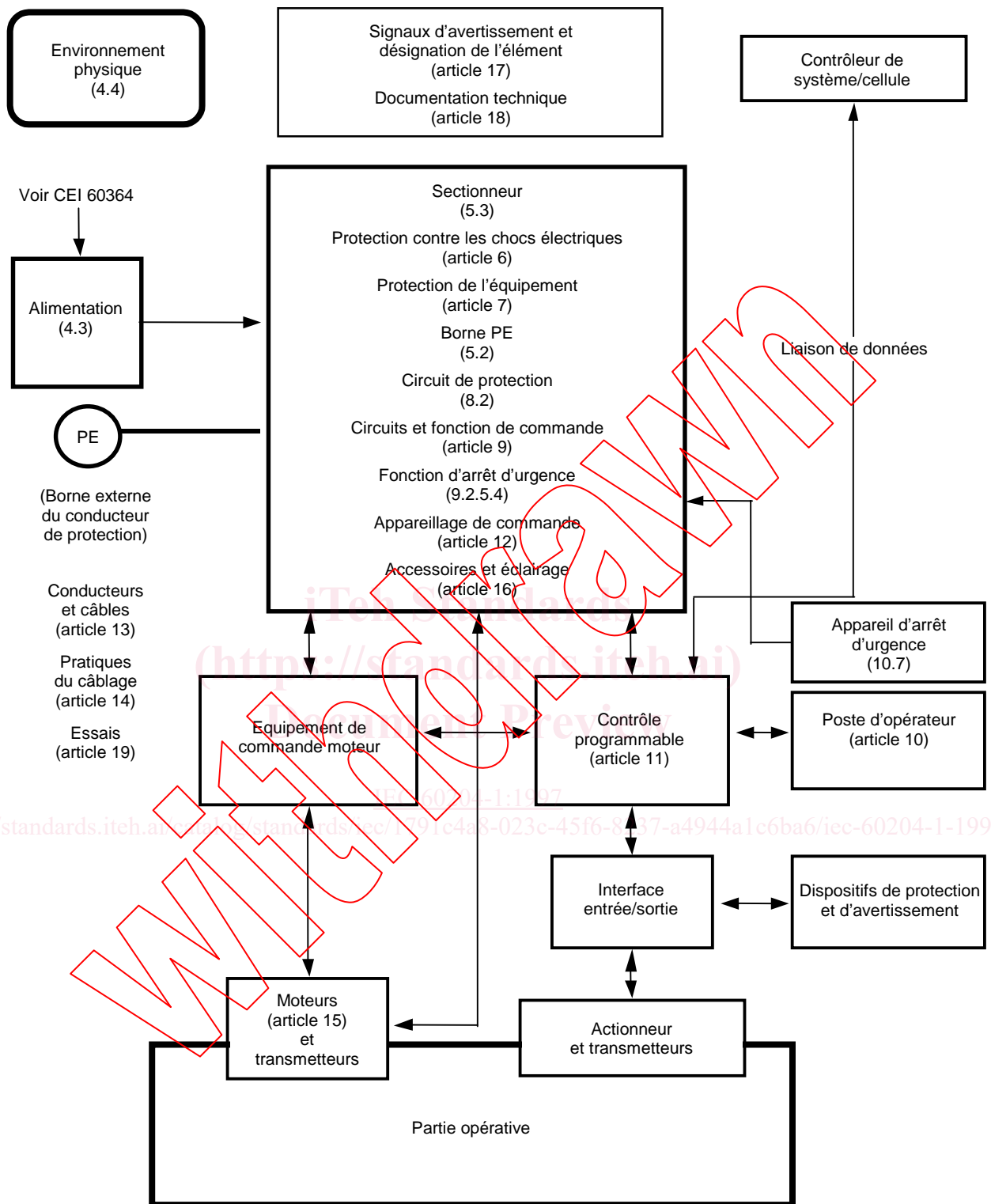
Les figures 1 et 2 sont fournies en tant qu'aide pour la compréhension des relations entre les différents éléments d'une machine et ses équipements associés. La figure 1 présente le schéma d'ensemble d'un système de fabrication typique (un groupe de machines fonctionnant de manière coordonnée) et la figure 2, le schéma d'une machine type et ses équipements associés montrant les divers éléments de l'équipement électrique explicités dans la présente norme. Les nombres entre parenthèses ( ) renvoient aux articles et paragraphes de cette norme. Il est entendu dans les figures 1 et 2 que la totalité des éléments pris ensemble y compris les protecteurs de sécurité, outillages/auxiliaires, logiciels et la documentation constitue 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.

L'annexe F donne davantage de détails sur l'utilisation de la présente partie.



IEC 1 233/97

Figure 1 – Schéma fonctionnel d'un système de production typique



IEC 584/2000

Figure 2 – Schéma fonctionnel d'une machine typique

# SÉCURITÉ DES MACHINES – ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE DES MACHINES – Partie 1: Règles générales

## 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60204 est applicable à la réalisation des équipements et systèmes électriques et électroniques des machines non portables à la main en fonctionnement y compris un groupe de machines fonctionnant ensemble d'une manière coordonnée, mais excluant les aspects de niveau plus élevé des systèmes (c'est-à-dire les communications entre systèmes).

NOTE 1 Dans le texte de cette norme, le terme *électrique* est utilisé dans le sens général d'électrique et d'électronique (par exemple, *équipement électrique* concerne à la fois l'équipement électrique et l'équipement électronique).

NOTE 2 Dans le cadre de cette partie, le terme *personne* s'applique à n'importe quel individu et indiquera les personnes désignées et averties par l'utilisateur ou son ou ses agent(s) pour l'utilisation ou l'entretien de la machine concernée.

L'équipement défini dans cette norme commence au point de connexion de l'alimentation à l'équipement électrique de la machine (voir 5.1).

NOTE 3 Pour les prescriptions d'installations d'alimentation électrique dans les bâtiments, voir la CEI 60364.

La présente partie est applicable aux équipements ou parties d'équipement qui sont alimentés sous une tension d'alimentation nominale n'excédant pas 1 000 V alternatif ou 1 500 V continu et pour des fréquences nominales n'excédant pas 200 Hz. Pour des tensions et fréquences supérieures, des prescriptions spéciales peuvent être exigées.

Cette partie est une norme d'application et n'est pas destinée à limiter ou inhiber l'avancement technologique. Elle ne couvre pas toutes les prescriptions (par exemple protection, verrouillage ou commande) qui sont nécessaires ou prescrites par d'autres normes ou réglementations destinées à protéger les personnes de risques autres qu'électriques. Chaque type de machine a des exigences propres qui doivent être prises en compte pour obtenir une sécurité adéquate.

Cette partie inclut spécifiquement, mais n'est pas limitée à, l'équipement électrique des machines comme défini en 3.33; (l'annexe A énumère des exemples de machines dont l'équipement électrique peut être couvert par cette norme).

Des prescriptions complémentaires et spécifiques peuvent s'appliquer à l'équipement électrique des machines qui:

- sont utilisées à l'air libre (par exemple à l'extérieur de bâtiments ou d'autres structures de protection);
- utilisent, préparent ou produisent des matériaux potentiellement explosifs (par exemple peinture ou sciure);
- sont utilisées dans des ambiances potentiellement inflammables et/ou explosives;
- présentent des dangers particuliers lors de la fabrication ou de l'utilisation de certains matériaux;
- sont utilisées dans les mines;
- sont des machines, unités ou systèmes de couture (traités dans la CEI 60204-31);
- sont des appareils de levage (traités dans la CEI 60204-32).

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

## 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60204. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60204 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60034-1:1996, *Machines électriques tournantes – Partie 1: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement*

CEI 60034-5:1991, *Machines électriques tournantes – Cinquième partie: Classification des degrés de protection prouvés par les enveloppes des machines électriques tournantes (code IP)*

CEI 60034-11:1978, *Machines électriques tournantes – Onzième partie: Protection thermique incorporée – Chapitre 1: Règles concernant la protection des machines électriques tournantes*

CEI 60050(191):1990, *Vocabulaire électrotechnique international (VEI) – Chapitre 191: Sûreté de fonctionnement et qualité de service*

CEI 60050(441):1984, *Vocabulaire électrotechnique international (VEI) – Chapitre 441: Appareillage et fusibles*

CEI 60050(826):1982, *Vocabulaire électrotechnique international (VEI) – Chapitre 826: Installations électriques des bâtiments*

CEI 60072-1:1991, *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 60072-2:1990, *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*

<https://standards.iteh.ai/> CEI 60073:1996, *Principes fondamentaux et de sécurité pour les interfaces homme-machines, le marquage et l'identification – Principes de codage pour les dispositifs indicateurs et les organes de commande*

CEI 60076-5:1976, *Transformateurs de puissance – Cinquième partie: Tenue au court-circuit*

CEI 60146-1-1:1991, *Spécifications communes et convertisseurs commutés par le réseau – Partie 1-1: Spécifications des clauses techniques de base*

CEI 60204-31:1996, *Équipement électrique des machines industrielles – Partie 31: Règles particulières pour machines à coudre, unités et systèmes de couture*

CEI 60309-1:1988, *Prises de courant pour usages industriels – Première partie: Règles générales*

CEI 60332-1:1993, *Essais des câbles électriques soumis au feu – Première partie: Essais sur un conducteur ou un câble isolé vertical*

CEI 60364-4-41:1992, *Installations électriques des bâtiments – Quatrième partie: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 41: Protection contre les chocs électriques*

CEI 60364-4-46:1981, *Installations électriques des bâtiments – Quatrième partie: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 46: Sectionnement et commande*

CEI 60364-4-47:1981, *Installations électriques des bâtiments – Quatrième partie: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 47: Application des mesures de protection pour assurer la sécurité – Section 470: Généralités – Section 471: Mesures de protection contre les chocs électriques*

CEI 60364-4-473:1977, *Installations électriques des bâtiments – Quatrième partie: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 47: Application des mesures de protection pour assurer la sécurité – Section 473: Mesures de protection contre les surintensités*