

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60204-32

Première édition
First edition
1998-08

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

**Partie 32:
Prescriptions pour les appareils de levage**

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

**Part 32:
Requirements for hoisting machines**

© IEC 1998 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

e-mail: inmail@iec.ch

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE **XE**

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	10
INTRODUCTION	14
Articles	
1 Domaine d'application	20
2 Références normatives	22
3 Définitions	28
4 Prescriptions générales.....	42
4.1 Généralités	42
4.2 Choix des matériels	44
4.3 Alimentation électrique.....	44
4.4 Environnement physique et conditions de fonctionnement	48
4.5 Transport et stockage	52
4.6 Précautions pour la manutention	52
4.7 Installation et fonctionnement.....	52
5 Bornes des conducteurs d'alimentation et appareils de coupure et de sectionnement	52
5.1 Bornes des conducteurs d'alimentation	52
5.2 Borne du conducteur de protection externe	54
5.3 Dispositif de sectionnement et de coupure de l'alimentation	54
5.4 Appareils de coupure pour éviter un redémarrage intempestif.....	68
5.5 Dispositifs de sectionnement pour l'équipement électrique	68
5.6 Protection contre une fermeture non autorisée, par inadvertance et/ou par erreur	70
6 Protection contre les chocs électriques	70
6.1 Généralités	70
6.2 Protection contre les contacts directs	70
6.3 Protection contre les contacts indirects	74
6.4 Protection par l'utilisation de la TBTP	78
7 Protection de l'équipement	80
7.1 Généralités	80
7.2 Protection contre les surintensités.....	80
7.3 Protection des moteurs contre les surcharges	84
7.4 Protection contre les températures anormales.....	86
7.5 Protection contre l'interruption ou la baisse de la tension d'alimentation et son rétablissement ultérieur.....	86
7.6 Protection contre la survitesse des moteurs	86
7.7 Protection contre les défauts à la terre et les courants résiduels.....	88
7.8 Protection de l'ordre des phases	88
7.9 Protection contre les surtensions d'origine atmosphérique ou surtensions de manoeuvre	88

CONTENTS

	Page
FOREWORD.....	11
INTRODUCTION.....	15
Clause	
1 Scope.....	21
2 Normative references.....	23
3 Definitions.....	29
4 General requirements.....	43
4.1 General considerations.....	43
4.2 Selection of equipment.....	45
4.3 Electrical supply.....	45
4.4 Physical environment and operating conditions.....	49
4.5 Transportation and storage.....	53
4.6 Provisions for handling.....	53
4.7 Installation and operation.....	53
5 Incoming supply conductor terminations and devices for disconnecting and switching off .	53
5.1 Incoming supply conductor terminations.....	53
5.2 Terminal for connection to the external protective earthing system.....	55
5.3 Supply disconnecting (isolating) and switching devices.....	55
5.4 Devices for switching off for prevention of unexpected start-up.....	69
5.5 Devices for disconnecting electrical equipment.....	69
5.6 Protection against unauthorized, inadvertent and/or mistaken connection.....	71
6 Protection against electric shock.....	71
6.1 General.....	71
6.2 Protection against direct contact.....	71
6.3 Protection against indirect contact.....	75
6.4 Protection by the use of PELV.....	79
7 Protection of equipment.....	81
7.1 General.....	81
7.2 Overcurrent protection.....	81
7.3 Overload protection of motors.....	85
7.4 Abnormal temperature protection.....	87
7.5 Protection against supply interruption or voltage reduction and subsequent restoration.....	87
7.6 Motor overspeed protection.....	87
7.7 Earth fault/residual current protection.....	89
7.8 Phase sequence protection.....	89
7.9 Protection against overvoltages due to lightning and to switching surges.....	89

Articles	Pages
8 Liaisons équipotentielles	88
8.1 Généralités	88
8.2 Circuit de protection.....	88
8.3 Liaisons équipotentielles fonctionnelles.....	96
9 Circuits et fonctions de commande.....	98
9.1 Circuits de commande	98
9.2 Fonctions de commande.....	100
9.3 Protection par verrouillage	112
9.4 Fonctions de commande en cas de défaillance.....	114
9.5 Circuits de commande de sécurité	118
10 Interface opérateur et appareils de commande montés sur l'appareil de levage	118
10.1 Généralités	118
10.2 Boutons-poussoirs	120
10.3 Voyants lumineux de signalisation.....	124
10.4 Boutons-poussoirs lumineux	126
10.5 Appareils de commande rotatifs	126
10.6 Dispositif de démarrage	126
10.7 Appareils de fonction d'urgence	128
10.8 Dispositifs d'affichage	130
11 Equipement électronique.....	130
11.1 Généralités.....	130
11.2 Prescriptions fondamentales	130
11.3 Equipement programmable	130
12 Appareillage de commande: emplacement, montage et enveloppes.....	132
12.1 Généralités.....	132
12.2 Emplacement et montage	132
12.3 Degrés de protection.....	134
12.4 Enveloppes, portes et ouvertures	136
12.5 Accès à l'appareillage de commande	138
13 Câbles et conducteurs	140
13.1 Prescriptions générales	140
13.2 Conducteurs	140
13.3 Isolation.....	142
13.4 Courant admissible en fonctionnement normal	142
13.5 Chute de tension.....	144
13.6 Section minimale	144
13.7 Câbles souples	146
13.8 Collecteurs à conducteurs, barres et assemblages glissants	148

Clause	Page
8 Equipotential bonding.....	89
8.1 General	89
8.2 Protective bonding circuit.....	89
8.3 Bonding for operational purposes	97
9 Control circuits and control functions.....	99
9.1 Control circuits.....	99
9.2 Control functions.....	101
9.3 Protective interlocks	113
9.4 Control functions in the event of failure	115
9.5 Safety-related control circuits.....	119
10 Operator interface and hoisting machine mounted control devices	119
10.1 General	119
10.2 Push-buttons	121
10.3 Indicator lights and displays	125
10.4 Illuminated push-buttons	127
10.5 Rotary control devices	127
10.6 Start devices.....	127
10.7 Devices for emergency stop and/or emergency switching off	129
10.8 Displays.....	131
11 Electronic equipment	131
11.1 General	131
11.2 Basic requirements	131
11.3 Programmable equipment	131
12 Controlgear: location, mounting, and enclosures	133
12.1 General requirements	133
12.2 Location and mounting.....	133
12.3 Degrees of protection.....	135
12.4 Enclosures, doors and openings	137
12.5 Access to controlgear	139
13 Conductors and cables.....	141
13.1 General requirements	141
13.2 Conductors	141
13.3 Insulation.....	143
13.4 Current-carrying capacity in normal service	143
13.5 Voltage drop	145
13.6 Minimum cross-sectional area.....	145
13.7 Flexible cables.....	147
13.8 Collector wires, collector bars and slip-ring assemblies	149

Articles	Pages
14 Câblage	156
14.1 Raccordement et cheminement	156
14.2 Identification des conducteurs	158
14.3 Câblage à l'intérieur des enveloppes	160
14.4 Câblage à l'extérieur des enveloppes	162
14.5 Canalisations, boîtes de raccordements et autres boîtiers	166
15 Moteurs électriques et équipements associés	170
15.1 Prescriptions générales	170
15.2 Enveloppes des moteurs	172
15.3 Dimensions des moteurs	172
15.4 Montage des moteurs et compartiments moteurs	172
15.5 Critère de choix des moteurs	172
15.6 Dispositifs de protection pour les freins mécaniques	174
15.7 Freins mécaniques commandés électriquement	174
16 Accessoires et éclairage	174
16.1 Accessoires	174
16.2 Eclairage local de l'appareil de levage et de l'équipement	174
17 Marquages, signaux d'avertissement et désignations de référence	176
17.1 Généralités	176
17.2 Signaux d'avertissement	178
17.3 Identification fonctionnelle	178
17.4 Marquage de l'équipement de commande	178
17.5 Désignations de référence	180
18 Documentation technique	180
18.1 Généralités	180
18.2 Informations à fournir	180
18.3 Prescriptions applicables à toute documentation	182
18.4 Informations fondamentales	182
18.5 Schéma d'installation	182
18.6 Schémas fonctionnels	184
18.7 Schémas des circuits	184
18.8 Manuel de fonctionnement	186
18.9 Manuel de maintenance	186
18.10 Nomenclature des pièces détachées	186
19 Essais et vérification	186
19.1 Généralités	186
19.2 Continuité du circuit de protection	188
19.3 Essais de résistance d'isolement	188
19.4 Essais de fonctionnement	188
19.5 Nouveaux essais	188

Clause	Page
14 Wiring practices	157
14.1 Connections and routing	157
14.2 Identification of conductors	159
14.3 Wiring inside enclosures	161
14.4 Wiring outside enclosures	163
14.5 Ducts, connection boxes and other boxes	167
15 Electric motors and associated equipment.....	171
15.1 General requirements	171
15.2 Motor enclosures	173
15.3 Motor dimensions	173
15.4 Motor mounting and compartments	173
15.5 Criteria for motor selection.....	173
15.6 Protective devices for mechanical brakes.....	175
15.7 Electrically operated mechanical brakes.....	175
16 Accessories and lighting	175
16.1 Accessories	175
16.2 Local lighting on the hoisting machine and for the equipment	175
17 Marking, warning signs and reference designations	177
17.1 General	177
17.2 Warning signs.....	179
17.3 Functional identification	179
17.4 Marking of control equipment	179
17.5 Reference designations	181
18 Technical documentation	181
18.1 General	181
18.2 Information to be provided	181
18.3 Requirements applicable to all documentation.....	183
18.4 Basic information	183
18.5 Installation diagram.....	183
18.6 Block (system) diagrams and function diagrams	185
18.7 Circuit diagrams.....	185
18.8 Operating manual	187
18.9 Maintenance manual.....	187
18.10 Parts list	187
19 Testing and verification	187
19.1 General	187
19.2 Continuity of the protective bonding circuit	189
19.3 Insulation resistance tests.....	189
19.4 Functional tests	189
19.5 Retesting	189

	Pages
Tableaux	
Tableau 1 – Section minimale du conducteur de protection externe en cuivre.....	54
Tableau 2 – Code de couleurs pour organes de commande à bouton-poussoir et leur signification	122
Tableau 3 – Couleurs des voyants lumineux de signalisation et leur signification suivant la condition de l'appareil de levage	126
Tableau 4 – Températures maximales admissibles des conducteurs dans les conditions normales et de court-circuit	140
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.....	144
Tableau 6 – Section minimale des conducteurs en cuivre	146
Tableau 7 – Facteurs de correction pour des câbles enroulés sur tambours	148
Tableau 8 – Rayon minimal de courbure permis pour le guidage forcé de câbles souples.	164
Tableau 9 – Vérification de la continuité du circuit de protection.....	188
Figures	
Figure 1 – Schéma fonctionnel d'appareils de levage associés dans un système typique de manutention portuaire	16
Figure 2 – Schéma fonctionnel d'un appareil de levage typique et son équipement électrique associé	18
Figure 3 – Exemples de réseau d'alimentation électrique	58
Figure 4 – Exemple de liaisons équipotentielles pour l'équipement électrique d'un appareil de levage.....	90
Figure 5 – Volume d'accessibilité au toucher	152
Annexes	
Annexe A – Questionnaire concernant l'équipement électrique des appareils de levage ...	190
Annexe B – Courant admissible, protection contre les surintensités des conducteurs et câbles dans les équipements électriques des machines	196
Annexe C – Explication sur les manoeuvres d'urgence.....	206
Annexe D – Bibliographie	208
Index.....	210

	Page
Tables	
Table 1 – Minimum cross-sectional area of the external protective copper conductor	55
Table 2 – Colour-coding for push-button actuators and their meanings.....	123
Table 3 – Colours for indicator lights and their meanings with respect to the condition of the hoisting machine.....	127
Table 4 – Maximum allowable conductor temperatures under normal and short-circuit conditions.....	141
Table 5 – Current carrying capacity (I_2) of PVC insulated copper conductors or cables under steady state conditions in an ambient air temperature of 40 °C for different methods of installation	145
Table 6 – Minimum cross-sectional areas of copper conductors	147
Table 7 – Derating factors for cables wound on drums	149
Table 8 – Minimum permitted bending radii for the forced guiding of flexible cables	165
Table 9 – Verification of continuity of the protective bonding circuit	189
Figures	
Figure 1 – Block diagram of combined working cranes in a typical material handling system in a seaport	17
Figure 2 – Block diagram of a typical crane and its associated electrical equipment	19
Figure 3 – Examples of electrical supply systems	59
Figure 4 – Example of equipotential bonding for electrical equipment of a hoisting machine	91
Figure 5 – Limits of arm's reach	153
Annexes	
Annex A – Inquiry form for the electrical equipment of machines.....	191
Annex B – Current-carrying capacity and overcurrent protection of conductors and cables in the electrical equipment of machines	197
Annex C – Explanation of emergency operation functions	207
Annex D – Bibliography	209
Index.....	211

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SÉCURITÉ DES MACHINES –
ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE DES MACHINES –**

Partie 32: Prescriptions pour les appareils de levage

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique 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, 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 60204-32 a été établie par le comité d'études 44 de la CEI: Sécurité des machines – Aspects électrotechniques, en liaison avec le comité d'études 64: Installations électriques des bâtiments.

Cette édition comprend des éléments de la quatrième édition de la CEI 60204-1.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
44/228/FDIS	44/235/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.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SAFETY OF MACHINERY –
ELECTRICAL EQUIPMENT OF MACHINES –**
Part 32: Requirements for hoisting machines

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 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 60204-32 has been prepared by IEC technical committee 44: Safety of machinery – Electrotechnical aspects, in co-operation with IEC technical committee 64: Electrical installations of buildings.

This edition incorporates material from the fourth edition of IEC 60204-1.

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

FDIS	Report on voting
44/228/FDIS	44/235/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.

Annexes A, B, C and D are informative.

Dans certains pays, les différences suivantes existent:

- 4.3.1: Les caractéristiques de tension fournies par le réseau de distribution publique sont données dans l'EN 50160: 1994, *Caractéristiques de tension fournies par les réseaux de distribution publique* (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 déblocage mécanique associés à des dispositifs de blocage est considérée comme une pratique acceptable (USA);
- 13.6, tableau 6: Les sections sont spécifiées selon les normes américaines (AWG) (USA);
- 14.2.2: Pour le conducteur de protection, la couleur VERT (avec ou sans bandes JAUNE) est utilisée comme équivalent de la combinaison VERT-et-JAUNE (USA et Canada);
- 14.2.3: Les couleurs BLANC et GRIS NATUREL sont utilisées pour les conducteurs de neutre mis à la terre au lieu du BLEU CLAIR (USA et Canada);
- 14.2.4: La couleur JAUNE est utilisée au lieu de ORANGE pour les circuits de commande de verrouillage (USA).

The following differences exist in some countries:

- 4.3.1: The voltage characteristics of electricity supplied by public distribution systems are given in EN 50160:1994, *Voltage characteristics of electricity supplied by public distribution systems* (Europe);
- 7.2.3: Disconnection of the neutral conductor is mandatory in a TN-S system (France);
- 10.7.2: The use of non-latching emergency stop devices in conjunction with separate reset devices is considered acceptable practice (USA);
- 13.6, table 6: Cross-sectional area is specified according to American Wire Gauge (AWG) (USA);
- 14.2.2: 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);
- 14.2.3: The colour identification WHITE or NATURAL GREY is used for earthed neutral conductors instead of the colour identification LIGHT BLUE (USA and Canada);
- 14.2.4: The colour YELLOW is used instead of ORANGE for that purpose (USA).

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 60204 fournit les règles et recommandations relatives à l'équipement électrique des appareils de levage 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.

Les figures 1 et 2 sont fournies en tant qu'aide pour la compréhension des relations entre les différents éléments d'un appareil de levage et ses équipements associés. La figure 1 présente le schéma d'ensemble d'un système de manutention typique (un groupe d'engins de levage fonctionnant de manière coordonnée) et la figure 2 le schéma d'un appareil de levage typique et ses équipements associés montrant les divers éléments de l'équipement électrique explicités dans cette norme.

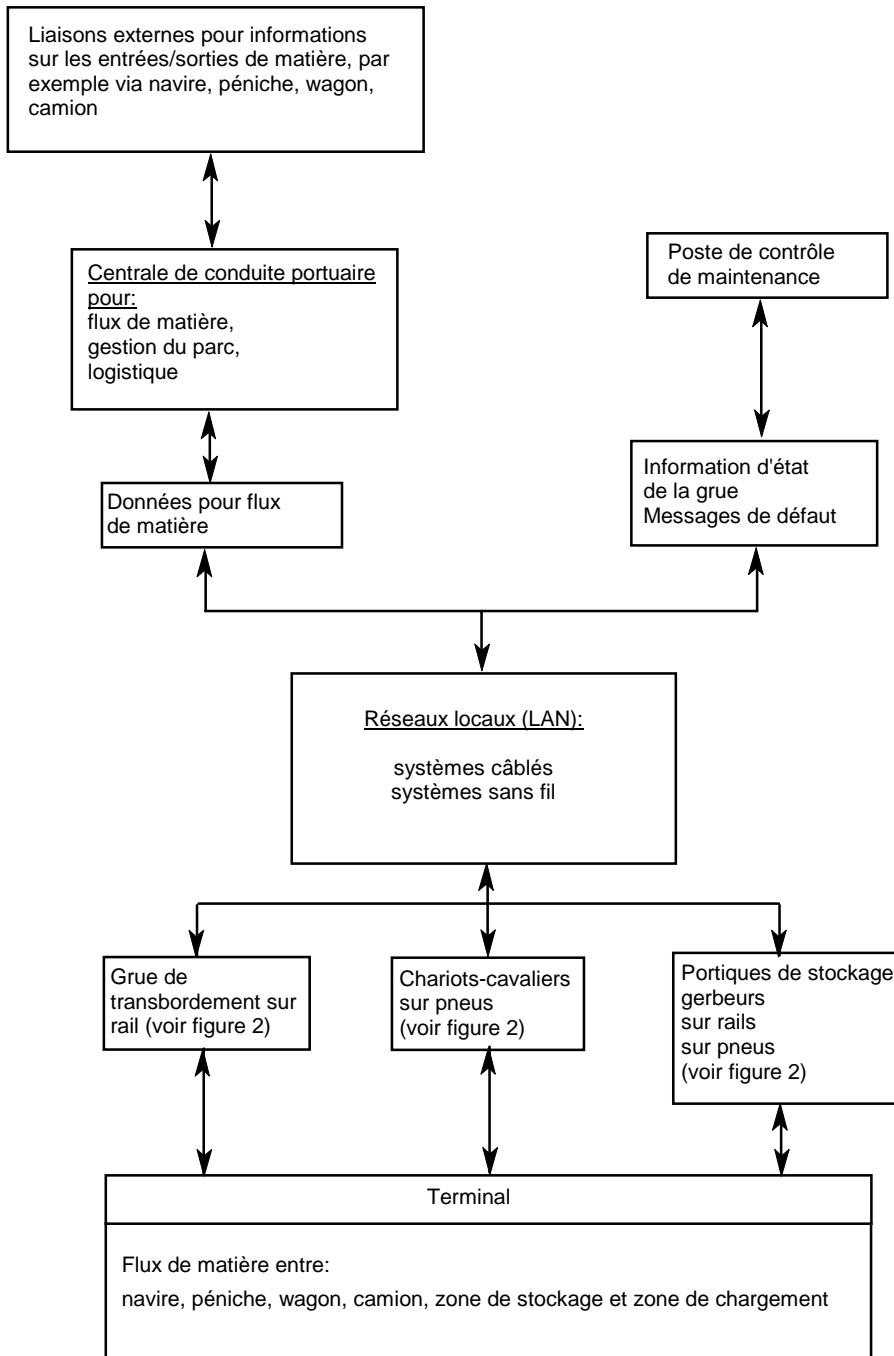
INTRODUCTION

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

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

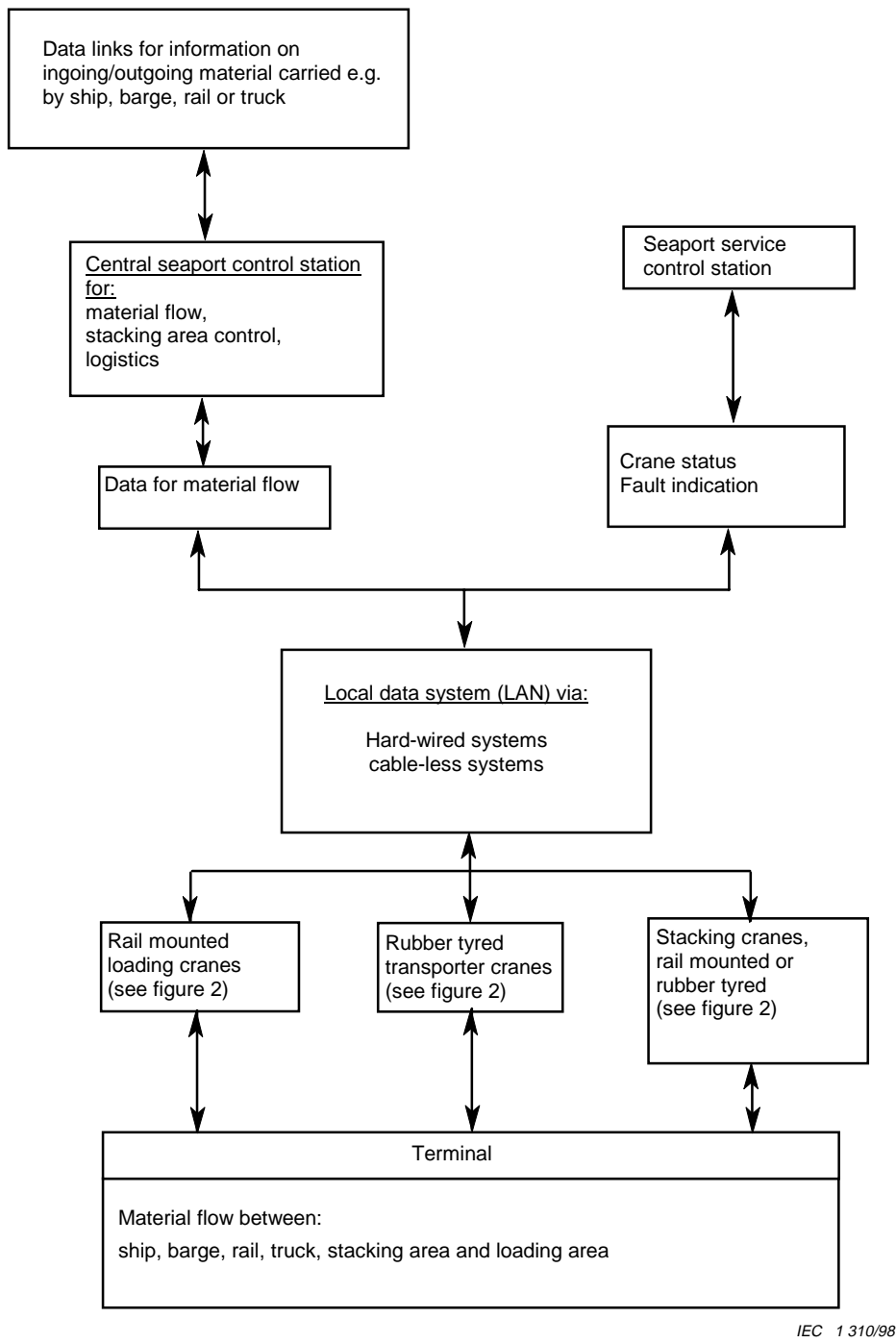
High performance is not to be obtained at the expense of the essential factors mentioned above.

Figures 1 and 2 have been provided as an aid to the understanding of the interrelationship of the various elements of a hoisting machine and its associated equipment. Figure 1 is an overall block diagram of a typical material handling system (a group of cranes working together in a co-ordinated manner) and figure 2 is a block diagram of a typical crane and associated equipment showing the various elements of the electrical equipment addressed in this standard.



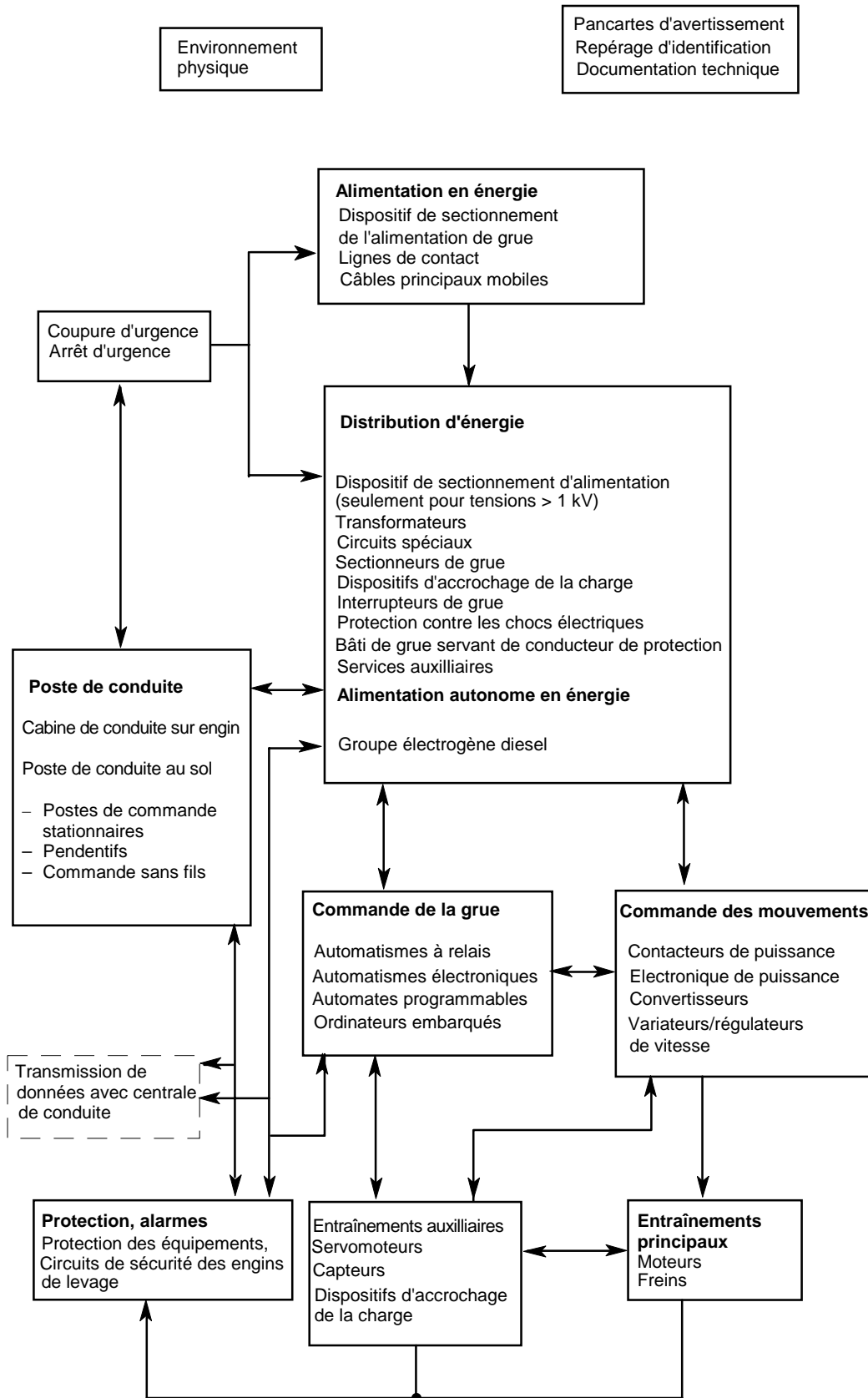
IEC 1 310/98

Figure 1 – Schéma fonctionnel d'appareils de levage associés dans un système typique de manutention portuaire



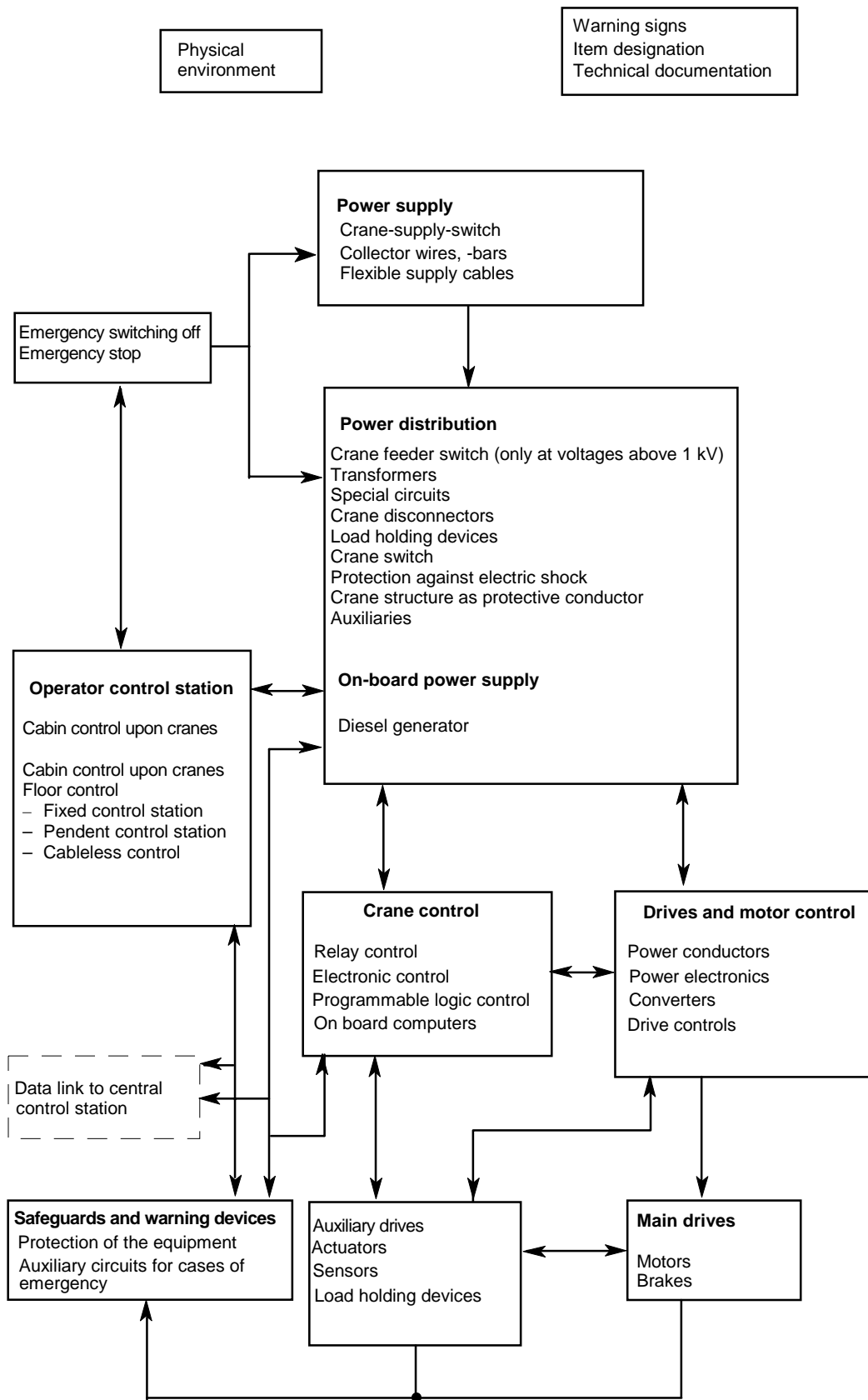
IEC 1 310/98

Figure 1 – Block diagram of combined working cranes in a typical material handling system in a seaport



IEC 1 311/98

Figure 2 – Schéma fonctionnel d'un appareil de levage typique et son équipement électrique associé



IEC 1 311/98

Figure 2 – Block diagram of a typical crane and its associated electrical equipment

SÉCURITÉ DES MACHINES – ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE DES MACHINES –

Partie 32: Prescriptions pour les appareils de levage

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60204 est applicable aux équipements et systèmes électriques et électroniques des appareils de levage et à leurs équipements associés.

NOTE 1 – Dans la présente 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 indique les personnes désignées et formées par l'utilisateur ou son (ses) agent(s) pour l'utilisation ou l'entretien de la machine de levage concernée.

L'équipement traité dans cette norme a pour origine le point de connexion de l'alimentation à l'équipement électrique de l'appareil de levage (sectionneur d'alimentation de l'appareil de levage), y compris l'alimentation de puissance et les alimentations de commande situées à l'extérieur de l'appareil de levage, par exemple les câbles souples, les collecteurs de courant câblés ou à barres (voir figure 3).

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

La présente norme est applicable aux équipements et parties d'équipements dont la tension n'excède pas 1 000 V en courant alternatif et 1 500 V en courant continu entre phases et dont la fréquence n'excède pas 200 Hz.

NOTE 4 – Les prescriptions relatives aux équipements de haute tension sont à l'étude aux CE 44 et 99 de la CEI.

Des prescriptions complémentaires et particulières peuvent s'appliquer aux équipements électriques des dispositifs de levage utilisés dans des atmosphères explosives et/ou inflammables.

Pour les besoins de cette norme, les appareils de levage comprennent les grues de tous types, les treuils et les machines de stockage et d'extraction, y compris par exemple les groupes suivants:

- ponts roulants;
- grues mobiles;
- grues à tour;
- grues pivotantes à flèche relevable;
- portiques;
- grues offshore;
- grues flottantes;
- treuils de tout type;
- palans et accessoires;
- grues de chargement;
- grues à câble (blondins);
- accessoires de suspension de charge;
- machines de stockage et d'extraction;
- treuils suspendus avec rail de translation fixe;
- enjambeurs;
- portiques sur pneus.

SAFETY OF MACHINERY – ELECTRICAL EQUIPMENT OF MACHINES –

Part 32: Requirements for hoisting machines

1 Scope

This part of IEC 60204 applies to the application of electrical and electronic equipment and systems to hoisting machines and related equipment.

NOTE 1 – In this standard, the term *electrical* includes both electrical and electronic matters (i.e. *electrical equipment* means both the electrical and the electronic equipment).

NOTE 2 – In the context of this part, 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 hoisting machine in question.

The equipment covered by this standard commences at the point of connection of the supply to the electrical equipment of the hoisting machine (crane-supply-switch) including systems for power supply and control feeders situated outside of the hoisting machine, e.g. flexible cables or collector wires or collector bars (see figure 3).

NOTE 3 – For the requirements for the electrical supply installation in buildings, see IEC 60364.

This standard is applicable to equipment or parts of equipment not exceeding 1 000 V a.c. or 1 500 V d.c. between lines, and with nominal frequencies not exceeding 200 Hz.

NOTE 4 – Requirements for high voltage equipment are under consideration by IEC/TC 44 and IEC/TC 99.

Additional and special requirements can apply to the electrical equipment of hoisting machines that are used in potentially explosive and/or flammable atmospheres.

For the purposes of this standard, hoisting machines include cranes of all types, winches of all types, and storage and retrieval machines. The following product groups are included:

- overhead travelling cranes;
- mobile cranes;
- tower cranes;
- slewing luffing cranes;
- gantry cranes;
- offshore cranes;
- floating cranes;
- winches of all types;
- hoists and accessories;
- loader cranes;
- cable cranes;
- load holding devices;
- storage and retrieval machines;
- monorail hoists;
- straddle carriers;
- rubber tyred gantry cranes (RTGs).

La présente partie de la CEI 60204 ne traite pas d'éléments individuels de l'équipement électrique sauf pour leur choix et leur mise en oeuvre.

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. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et 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. 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 – Partie 5: Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes des machines électriques tournantes (code IP)*

CEI 60034-11:1978, *Machines électriques tournantes – Partie 11: Protection thermique incorporée*

CEI 60050(191):1990, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 191: Sûreté de fonctionnement et qualité de service*

CEI 60050(441):1984, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 441: Appareillage et fusibles*

CEI 60050(826):1982, *Vocabulaire Electrotechnique International – 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 1080*

CEI 60072-2:1990, *Dimensions et séries de puissances des machines électriques tournantes – Partie 2: Désignation des carcasses entre 355 et 1000 et brides entre 1180 et 2360*

CEI 60073:1996, *Principes fondamentaux et de sécurité pour l'interface homme-machine, le marquage et l'identification – Principes de codage pour les dispositifs indicateurs et les organes de commande*

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

CEI 60146, *Spécifications communes et convertisseurs commutés par le réseau*

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

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

CEI 60364-3:1993, *Installations électriques des bâtiments – Partie 3: Détermination des caractéristiques générales*

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

The present part of IEC 60204 does not cover individual items of electrical equipment other than their selection for use and their erection.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60204. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 60204 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid normative documents.

IEC 60034-1:1996, *Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance*

IEC 60034-5:1991, *Rotating electrical machines – Part 5: Classification of degrees of protection provided by enclosures of rotating electrical machines (IP code)*

IEC 60034-11:1978, *Rotating electrical machines – Part 11: Built-in thermal protection*

IEC 60050(191):1990, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 191: Dependability and quality of service*

IEC 60050(441):1984, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*

IEC 60050(826):1982, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 826: Electrical installations of buildings*

IEC 60072-1:1991, *Dimensions and output series for rotating electrical machines – Part 1: Frame numbers 56 to 400 and flange numbers 55 to 1080*

IEC 60072-2:1990, *Dimensions and output series for rotating electrical machines – Part 2: Frame numbers 355 to 1000 and flange numbers 1180 to 2360*

IEC 60073:1996, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Coding principles for indication devices and actuators*

IEC 60076-5:1976, *Power transformers – Part 5: Ability to withstand short-circuit*

IEC 60146, *General requirements and line commutated convertors*

IEC 60309-1:1988, *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60332-1:1993, *Tests on electric cables under fire conditions – Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable*

IEC 60364-3:1993, *Electrical installations of buildings – Part 3: Assessment of general characteristics*

IEC 60364-4-41:1992, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 41: Protection against electric shock*

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

CEI 60364-4-47:1981, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4: 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 – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 47: Application des mesures de protection pour assurer la sécurité – Section 473: Mesures de protection contre les surintensités*

CEI 60364-4-481:1993, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 48: Choix des mesures de protection en fonction des influences externes – Section 481: Choix des mesures de protection contre les chocs électriques en fonction des influences externes*

CEI 60364-5-523:1983, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Chapitre 52: Canalisations – Section 523: Courants admissibles*

CEI 60364-5-54:1980, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Chapitre 54: Mises à la terre et conducteurs de protection*

CEI 60364-6-61:1986, *Installations électriques des bâtiments – Partie 6: Vérification – Chapitre 61: Vérification à la mise en service*

CEI 60417-2:1998, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel – Partie 2: Dessins originaux*

CEI 60439-1:1992, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 1: Ensembles de série et ensembles dérivés de série*

CEI 60445:1988, *Identification des bornes de matériels et des extrémités de certains conducteurs désignés et règles générales pour un système alphanumérique*

CEI 60446:1989, *Identification des conducteurs par des couleurs ou par des repères numériques*

CEI 60447:1993, *Interface homme-machine (IHM) – Principes de manoeuvre*

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP)*

CEI 60536:1976, *Classification des matériels électriques et électroniques en ce qui concerne la protection contre les chocs électriques*

CEI 60617, *Symboles graphiques pour schémas*

CEI 60621-3:1979, *Installations électriques pour chantiers extérieurs soumis à des conditions sévères (y compris mines à ciel ouvert et carrières) – Partie 3: Prescriptions générales relatives au matériel électrique*

IEC 60364-4-46:1981, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 46: Isolation and switching*

IEC 60364-4-47:1981, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 47: Application of protective measures for safety – Section 470: General – Section 471: Measures of protection against electric shock*

IEC 60364-4-473:1977, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 47: Application of protective measures for safety – Section 473: Measures of protection against overcurrent*

IEC 60364-4-481:1993, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 48: Choice of protective measures as a function of external influences – Section 481: Selection of measures for protection against electric shock in relation to external influences*

IEC 60364-5-54:1980, *Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 54: Earthing arrangements and protective conductors*

IEC 60364-5-523:1983, *Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 52: Wiring systems – Section 523: Current-carrying capacities*

IEC 60364-6-61:1986, *Electrical installations of buildings – Part 6: Verification – Chapter 61: Initial verification*

IEC 60417-2:1998, *Graphical symbols for use on equipment – Part 2: Symbol originals*

IEC 60439-1:1992, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies*

IEC 60445:1988, *Identification of equipment terminals and of terminations of certain designated conductors including general rules of an alphanumeric system*

IEC 60446:1989, *Identification of conductors by colours or numerals*

IEC 60447:1993, *Man-machine interface (MMI) – Actuating principles*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60536:1976, *Classification of electrical and electronic equipment with regard to protection against electric shock*

IEC 60617, *Graphical symbols for diagrams*

IEC 60621-3:1979, *Electrical installations for outdoor sites under heavy conditions (including open-cast mines and quarries) – Part 3: General requirements for equipment and ancillaries*

CEI 60664-1:1992, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais*

CEI 60742:1983, *Transformateurs de séparation des circuits et transformateurs de sécurité – Règles*

CEI 60757:1983, *Code de désignation de couleurs*

CEI 60947-2:1995, *Appareillage à basse tension – Partie 2: Disjoncteurs*

CEI 60947-3:1990, *Appareillage à basse tension – Partie 3: Interrupteurs, sectionneurs, interrupteurs-sectionneurs et combinés – fusibles*

CEI 60947-4-1:1990, *Appareillage à basse tension – Partie 4: Contacteurs et démarreurs de moteur – Section 1: Contacteurs et démarreurs électromécaniques*

CEI 60947-5-1:1997, *Appareillage à basse tension – Partie 5-1: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Appareils électromécaniques pour circuits de commande*

CEI 60947-7-1:1989, *Appareillage à basse tension – Partie 7: Matériels accessoires – Section 1: Blocs de jonction pour conducteurs en cuivre*

CEI 61082-1:1991, *Etablissement des documents utilisés en électrotechnique – Partie 1: Prescriptions générales*

CEI 61082-2:1993, *Etablissement des documents utilisés en électrotechnique – Partie 2: Schémas adaptés à la fonction*

CEI 61082-3:1993, *Etablissement des documents utilisés en électrotechnique – Partie 3: Schémas, tableaux et listes des connexions*

CEI 61082-4:1996, *Etablissement des documents utilisés en électrotechnique – Partie 4: Documents d'implantation et d'installation*

CEI 61131-1:1992, *Automates programmables – Partie 1: Informations générales*

CEI 61131-2:1992, *Automates programmables – Partie 2: Spécifications et essais des équipements*

CEI 61346-1:1996, *Systèmes industriels, installations et appareils, et produits industriels – Principes de structuration et désignations de référence – Partie 1: Règles de base*

ISO 3864:1984, *Couleurs et signaux de sécurité*

ISO 7000:1989, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel – Index et tableau synoptique*

ISO/TR 12100-1:1992, *Sécurité des machines – Notions fondamentales, principes généraux de conception – Partie 1: Terminologie de base, méthodologie*

ISO 13852:1996, *Sécurité des machines – Distances de sécurité pour empêcher l'atteinte des zones dangereuses par les membres supérieurs*

IEC 60664-1:1992, *Insulation co-ordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60742:1983, *Isolating transformers and safety isolating transformers – Requirements*

IEC 60757:1983, *Code for designation of colours*

IEC 60947-2:1995, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit breakers*

IEC 60947-3:1990, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors, and fuse combination units*

IEC 60947-4-1:1990, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 4: Contactors and motor – starters – Section One: Electrotechnical contactors and motor-starters*

IEC 60947-5-1:1997, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical circuit devices*

IEC 60947-7-1:1989, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 7: Ancillary equipment – Section One – Terminal blocks for copper conductors*

IEC 61082-1:1991, *Preparation of documents used in electrotechnology – Part 1: General requirements*

IEC 61082-2:1993, *Preparation of documents used in electrotechnology – Part 2: Function – oriented diagrams*

IEC 61082-3:1993, *Preparation of documents used in electrotechnology – Part 3: Connection diagrams, tables and lists*

IEC 61082-4:1996, *Preparation of documents used in electrotechnology – Part 4: Location and installation documents*

IEC 61131-1:1992, *Programmable controllers – Part 1: General information*

IEC 61131-2:1992, *Programmable controllers – Part 2: Equipment requirements and tests*

IEC 61346-1:1996, *Industrial systems, installations and equipment and industrial products – Structuring principles and reference designations – Part 1: Basic rules*

ISO 3864:1984, *Safety colours and safety signs*

ISO 7000:1989, *Graphical symbols for use on equipment – Index and synopsis*

ISO/TR 12100-1:1992, *Safety of machinery – Basic concepts, general principles for design – Part 1: Basic terminology, methodology*

ISO 13852:1996, *Safety of machinery – Safety distances to prevent danger zones being reached by the upper limbs*