

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

61140

Troisième édition
Third edition
2001-10

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION

**Protection contre les chocs électriques –
Aspects communs aux installations
et aux matériels**

**Protection against electric shock –
Common aspects for installation
and equipment**

© IEC 2001 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

X

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	6
INTRODUCTION	10
1 Domaine d'application	12
2 Références normatives.....	12
3 Définitions.....	14
4 Règle fondamentale de protection contre les chocs électriques.....	30
4.1 Conditions normales	30
4.2 Conditions de simple défaut	30
4.2.1 Protection par deux dispositions de protection indépendantes.....	32
4.2.2 Protection par une mesure de protection renforcée	32
4.3 Conditions particulières.....	32
5 Dispositions élémentaires de protection (éléments de mesures de protection).....	34
5.1 Dispositions pour la protection principale.....	34
5.1.1 Isolation principale	34
5.1.2 Barrières ou enveloppes.....	34
5.1.3 Obstacles.....	36
5.1.4 Mise hors de volume d'accessibilité au toucher.....	36
5.1.5 Limitation de la tension.....	38
5.1.6 Limitation du courant de contact en régime établi et de la charge électrique	38
5.1.7 Gradient de potentiel	38
5.1.8 Autres dispositions	38
5.2 Dispositions de protection en cas de défaut.....	38
5.2.1 Isolation supplémentaire.....	38
5.2.2 Liaisons équipotentielle de protection.....	40
5.2.3 Protection par écran.....	42
5.2.4 Indication et déconnexion dans les installations et réseaux à haute tension.....	44
5.2.5 Coupure automatique de l'alimentation	44
5.2.6 Séparation simple (entre circuits)	44
5.2.7 Environnement non conducteur	44
5.2.8 Gradient de potentiel	46
5.2.9 Autres dispositions	46
5.3 Mesures de protection renforcées	46
5.3.1 Isolation renforcée.....	46
5.3.2 Séparation de protection entre circuits.....	46
5.3.3 Source à courant limité.....	48
5.3.4 Impédance de protection	48
5.3.5 Autres dispositions	48
6 Mesures de protection	48
6.1 Protection par coupure automatique de l'alimentation	48
6.2 Protection par isolation double ou renforcée	48
6.3 Protection par équipotentialité	50
6.4 Protection par séparation électrique	50
6.5 Protection par environnement non conducteur (basse tension).....	50
6.6 Protection par TBTS.....	50

CONTENTS

FOREWORD	7
INTRODUCTION	11
1 Scope	13
2 Normative references	13
3 Definitions	15
4 Fundamental rule of protection against electric shock	31
4.1 Normal conditions	31
4.2 Single-fault conditions	31
4.2.1 Protection by two independent protective provisions	33
4.2.2 Protection by an enhanced protective provision	33
4.3 Special cases	33
5 Protective provisions (elements of protective measures)	35
5.1 Provisions for basic protection	35
5.1.1 Basic insulation	35
5.1.2 Barriers or enclosures	35
5.1.3 Obstacles	37
5.1.4 Placing out of arm's reach	37
5.1.5 Limitation of voltage	39
5.1.6 Limitation of steady-state touch current and charge	39
5.1.7 Potential grading	39
5.1.8 Other provisions	39
5.2 Provisions for fault protection	39
5.2.1 Supplementary insulation	39
5.2.2 Protective-equipotential-bonding	41
5.2.3 Protective screening	43
5.2.4 Indication and disconnection in high-voltage installations and systems	45
5.2.5 Automatic disconnection of supply	45
5.2.6 Simple separation (between circuits)	45
5.2.7 Non-conducting environment	45
5.2.8 Potential grading	47
5.2.9 Other provisions	47
5.3 Enhanced protective provisions	47
5.3.1 Reinforced insulation	47
5.3.2 Protective-separation between circuits	47
5.3.3 Limited-current-source	49
5.3.4 Protective impedance device	49
5.3.5 Other provisions	49
6 Protective measures	49
6.1 Protection by automatic disconnection of supply	49
6.2 Protection by double or reinforced insulation	49
6.3 Protection by equipotential bonding	51
6.4 Protection by electrical separation	51
6.5 Protection by non-conducting environment (low-voltage)	51
6.6 Protection by SELV	51

6.7	Protection par TBTP.....	52
6.8	Protection par limitation du courant de contact en régime établi et de la charge électrique	52
6.9	Protection par d'autres mesures	52
7	Coordination des matériels électriques et des mesures de protection avec l'installation électrique	52
7.1	Matériel de classe 0	54
7.1.1	Isolation	54
7.2	Matériel de classe I	54
7.2.1	Isolation	54
7.2.2	Liaisons équipotentielle de protection.....	54
7.2.3	Surfaces accessibles de parties en matériau isolant	54
7.2.4	Connexion d'un conducteur de protection	56
7.3	Matériel de classe II	56
7.3.1	Isolation	56
7.3.2	Equipotentialité de protection.....	58
7.3.3	Marquage.....	58
7.4	Matériel de classe III	58
7.4.1	Tensions	58
7.4.2	Equipotentialité de protection.....	60
7.4.3	Marquage.....	60
7.5	Courants de contact, courants dans le conducteur de protection, courants de fuite	60
7.5.1	Courants de contact	60
7.5.2	Courants dans le conducteur de protection	62
7.5.3	Autres prescriptions	64
7.6	Distances de sécurité et distances de limite et signaux d'avertissement pour installations à haute tension	64
8	Conditions particulières de fonctionnement.....	66
8.1	Dispositifs à manoeuvre manuelle et composants prévus pour être remplacés manuellement	66
8.1.1	Dispositifs à manoeuvre manuelle ou composants destinés à être remplacés par des personnes ordinaires dans des installations, réseaux et matériels à basse tension.....	66
8.1.2	Dispositifs destinés à être manoeuvrés manuellement ou composants destinés à être remplacés par des personnes qualifiées ou averties.....	66
8.2	Valeurs électriques après sectionnement.....	68
Annexe A (informative) Synthèse des mesures de protection apportées par des dispositions de protection		70
Annexe B (informative) Valeurs maximales des courants alternatifs dans le conducteur de protection dans les cas 7.5.2.2 a) et 7.5.2.2 b)		74
Annexe C (informative) Index des définitions.....		76

6.7	Protection by PELV	53
6.8	Protection by limitation of steady-state touch current and charge	53
6.9	Protection by other measures	53
7	Co-ordination of electrical equipment and of protective provisions within an electrical installation	53
7.1	Class 0 equipment	55
7.1.1	Insulation	55
7.2	Class I equipment	55
7.2.1	Insulation	55
7.2.2	Protective-equipotential-bonding.....	55
7.2.3	Accessible surfaces of parts of insulating material	55
7.2.4	Connection of a protective conductor	57
7.3	Class II equipment	57
7.3.1	Insulation	57
7.3.2	Protective bonding.....	59
7.3.3	Marking.....	59
7.4	Class III equipment	59
7.4.1	Voltages.....	59
7.4.2	Protective bonding.....	61
7.4.3	Marking.....	61
7.5	Touch currents, protective conductor currents, leakage currents.....	61
7.5.1	Touch currents	61
7.5.2	Protective conductor currents	63
7.5.3	Other requirements	65
7.6	Safety and boundary clearances and warning labels for high-voltage installations.....	65
8	Special operating and servicing conditions.....	67
8.1	Devices to be operated manually and components intended to be replaced manually	67
8.1.1	Devices to be operated or components intended to be replaced by ordinary persons in low-voltage installations, systems and equipment	67
8.1.2	Devices to be operated or components intended to be replaced by skilled or instructed persons	67
8.2	Electrical values after isolation	69
Annex A (informative) Survey of protective measures as implemented by protective provisions.....		71
Annex B (informative) Values of maximum a.c. limits of protective conductor currents for cases 7.5.2.2 a) and 7.5.2.2 b)		75
Annex C (informative) Index of definitions		77

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PROTECTION CONTRE LES CHOCs ÉLECTRIQUES – ASPECTS COMMUNS AUX INSTALLATIONS ET AUX MATÉRIELS

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, 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 61140 a été établie par le comité d'études 64 de la CEI: Installations électriques et protection contre les chocs électriques.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 1997 dont elle constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
64/1191/FDIS	64/1202/RVD

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

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

Elle a le statut d'une publication fondamentale de sécurité conformément au Guide CEI 104.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK –
COMMON ASPECTS FOR INSTALLATION AND EQUIPMENT**

FOREWORD

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

International Standard IEC 61140 has been prepared by IEC technical committee 64: Electrical installations and protection against electric shock.

This third edition cancels and replaces the second edition, published in 1997, and constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
64/1191/FDIS	64/1202/RVD

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

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

It has the status of a basic safety publication in accordance with IEC Guide 104.

Annexes A, B and C are for information only.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2006. A cette date, la publication sera

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2006. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

La présente Norme internationale est une Norme Fondamentale de Sécurité destinée à être utilisée par les comités techniques lors de l'élaboration de normes en conformité avec les principes du Guide CEI 104 et du Guide ISO/CEI 51.

INTRODUCTION

This International Standard is a Basic Safety Publication intended for use by technical committees in the preparation of standards in accordance with the principles of IEC Guide 104 and ISO/IEC Guide 51.

PROTECTION CONTRE LES CHOCs ÉLECTRIQUES – ASPECTS COMMUNS AUX INSTALLATIONS ET AUX MATÉRIELS

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale est applicable à la protection des personnes et des animaux contre les chocs électriques. Elle est destinée à donner des principes fondamentaux et des prescriptions communes aux installations électriques, aux systèmes et aux matériels, ou nécessaires à leur coordination.

Cette norme a été élaborée pour les installations, les systèmes et les matériels sans limite de tension.

NOTE Il y a des articles dans cette norme qui se réfèrent à des systèmes, installations et matériels de basse tension et de haute tension. Pour les besoins de cette norme, la basse tension est n'importe quelle tension nominale jusqu'à et y compris 1 000 V en courant alternatif ou 1 500 V en courant continu. La haute tension est n'importe quelle tension nominale dépassant 1 000 V en courant alternatif ou 1 500 V en courant continu.

Les prescriptions de cette norme ne sont applicables que si elles sont incluses ou sont référencées dans les normes concernées. Elle n'est pas destinée à être utilisée seule.

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 Norme internationale. 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 Norme internationale 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 60050(131): *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 131: Circuits électriques et magnétiques*

CEI 60050(195):1998, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 195: Mise à la terre et protection contre les chocs électriques*
Amendement 1 (2001)

CEI 60050(351):1998, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 351: Commande et régulation automatiques*

CEI 60050(826):1982, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 826: Installations électriques des bâtiments*
Amendement 2 (1995)

CEI 60071-1:1993, *Coordination de l'isolement – Partie 1: Définitions, principes et règles*

CEI 60071-2:1996, *Coordination de l'isolement – Partie 2: Guide d'application*

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

CEI 60364-4-443:1995, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 44: Protection contre les surtensions – Section 443: Protection contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manoeuvres*

PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK – COMMON ASPECTS FOR INSTALLATION AND EQUIPMENT

1 Scope

This International Standard applies to the protection of persons and animals against electric shock. It is intended to give fundamental principles and requirements which are common to electrical installations, systems and equipment or necessary for their co-ordination.

This standard has been prepared for installations, systems and equipment without a voltage limit.

NOTE There are some clauses in this standard which refer to low-voltage and high-voltage systems, installations and equipment. For the purpose of this standard, low -voltage is any rated voltage up to and including 1 000 V a.c. or 1 500 V d.c. High voltage is any rated voltage exceeding 1 000 V a.c. or 1 500 V d.c.

The requirements of this standard apply only if they are incorporated, or are referred to, in the relevant standards. It is not intended to be used as a stand-alone standard.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60050(131): *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 131: Electric and magnetic circuits*

IEC 60050(195): 1998, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 195: Earthing and protection against electric shock*
Amendment 1 (2001)

IEC 60050(351):1998, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 351: Automatic control*

IEC 60050(826):1982, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 826: Electrical installations of buildings*
Amendment 2 (1995)

IEC 60071-1:1993, *Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules*

IEC 60071-2:1996, *Insulation co-ordination – Part 2: Application guide*

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

IEC 60364-4-443:1995, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 44: Protection against overvoltages – Section 443: Protection against overvoltages of atmospheric origin or due to switching*

CEI 60364-5-54:1980, *Installations électriques des bâtiments – Cinquième partie: 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 – Sixième partie: Vérification – Chapitre 61: Vérification à la mise en service*

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

CEI 60446:1999, *Principes fondamentaux et de sécurité pour les interfaces homme-machines, le marquage et l'identification – Identification des conducteurs par des couleurs ou par des repères numériques*

CEI 60479-1:1994, *Effets du courant sur l'homme et les animaux domestiques – Partie 1: Aspects généraux*

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

CEI 60601 (toutes les parties), *Appareils électromédicaux*

CEI 60601-1:1988, *Appareils électromédicaux – Partie 1: Règles générales de sécurité*

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

CEI 60721(toutes les parties), *Classification des conditions d'environnement*

CEI 60990:1999, *Méthodes de mesure du courant de contact et du courant dans le conducteur de protection*

CEI 61201:1992, *Très basse tension (TBT) – Valeurs limites*

Guide ISO/CEI 51:1999, *Aspects liés à la sécurité – Principes directeurs pour les inclure dans les normes*

Guide CEI 104:1997, *Elaboration des publications de sécurité et utilisation des publications fondamentales de sécurité et publications groupées de sécurité*

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

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

IEC 60446:1999, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of conductors by colours or numerals*

IEC 60479-1:1994, *Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects*

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

IEC 60601 (all parts), *Medical electrical equipment*

IEC 60601-1:1988, *Medical electrical equipment – Part 1: General requirements for safety*

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

IEC 60721 (all parts), *Classification of environmental conditions*

IEC 60990:1999, *Methods of measurement of touch current and protective conductor current*

IEC 61201:1992, *Extra-low-voltage (ELV) – Limit values*

ISO/IEC Guide 51:1999, *Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards*

IEC Guide 104:1997, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications*