

RAPPORT TECHNIQUE TECHNICAL REPORT

**CEI
IEC
1140**

Première édition
First edition
1992-06

Protection contre les chocs électriques

**Aspects communs pour
les installations et les matériels**

Protection against electric shock

**Common aspects for
installation and equipment**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1140: 1992

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60 000.

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60 000 series.

Consolidated publications

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

RAPPORT TECHNIQUE TECHNICAL REPORT

**CEI
IEC
1140**

Première édition
First edition
1992-06

Protection contre les chocs électriques

**Aspects communs pour
les installations et les matériels**

Protection against electric shock

**Common aspects for
installation and equipment**

© CEI 1992 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

M

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Documents de référence	8
3 Règle fondamentale pour la protection contre les chocs électriques	8
4 Définitions	12
5 Mesures de protection pour la protection contre les contacts indirects	18
Annexe A – Autres définitions de la TBTP (PELV)	24

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope	9
2 Reference documents	9
3 Fundamental rule for protection against electric shock	9
4 Definitions	13
5 Protective measures for protection against indirect contact	19
Annex A – Alternative versions of PELV	25

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PROTECTION CONTRE LES CHOCS ÉLECTRIQUES

Aspects communs pour les installations et les matériels

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

Le présent Rapport technique a été établi par le Comité d'Etudes n° 64 de la CEI: Installations électriques des bâtiments.

Le texte de ce rapport est issu des documents suivants:

CD	Rapport de vote
64(SEC)564	64(SEC)581

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

Le présent rapport est un Rapport technique de type 3, de caractère entièrement informatif. Il ne doit pas être considéré comme Norme internationale.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK**Common aspects for installation and equipment**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

This Technical Report has been prepared by IEC Technical Committee No. 64: Electrical installations of buildings.

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

CD	Report on Voting
64(SEC)564	64(SEC)581

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

This report is a Technical Report of type 3 and is of a purely informative nature. It is not to be regarded as an International Standard.

INTRODUCTION

Les publications fondamentales relatives à la protection contre les chocs électriques se rapportant à ce Rapport technique sont:

- la CEI 364-4-41 pour les règles d'installation;
- la CEI 536 pour la classification des matériels comme conséquence d'un système d'interface entre matériels et installations;
- la CEI 536-2 pour les prescriptions de sécurité et leur application pour les classes de matériels.

La CEI 364-4-41 est, vis-à-vis de la protection contre les chocs électriques, la norme fondamentale de sécurité bien que sa rédaction soit volontairement orientée sur les prescriptions détaillées des installations dans les bâtiments. L'application d'une norme aussi spécifique comme norme fondamentale de sécurité aux normes de produits nécessite des interprétations par les Comités d'Etudes. Afin de fournir une interprétation cohérente, ce rapport a été élaboré en analysant avec soin la CEI 364-4-41 tant vis-à-vis des principes sous-jacents qu'avec le souci de présenter les mesures de protection de manière systématique. C'est pourquoi ce rapport présente les principes fondamentaux et les prescriptions générales de protection contre les chocs électriques comme base commune aux CEI 364-4-41, CEI 536 et CEI 536-2.

Ce rapport s'adresse non seulement aux Comités d'Etudes traitant d'installations ou de matériels électriques mais à tous les Comités d'Etudes pour lesquels la protection contre les chocs électriques joue un rôle dans leurs publications.

INTRODUCTION

Basic Safety Publications with regard to protection against electric shock and relevant for this Technical Report are:

- IEC 364-4-41 for the installation rules;
- IEC 536 for the classification of equipment, as a system of interface declarations between equipment and installation;
- IEC 536-2 for requirements for protective provisions and their application in the individual classes of equipment.

IEC 364-4-41 is, with regard to protection against electric shock, the general basic safety standard, although its wording has been chosen to specify relevant requirements for installations of buildings. The application of such a specialized standard as a basic safety standard as well as for product standards has necessitated interpretations by Technical Committees. To provide consistent interpretation, this report has been prepared by carefully analyzing IEC 364-4-41 with regard to its underlying principles and with the aim of presenting its protective measures in a systematic manner. Thus, this report presents the fundamental principle and general requirements for protection against electric shock which are the basis common to IEC 364-4-41, IEC 536 and IEC 536-2.

This report concerns not only Technical Committees dealing with electrical installations or equipment but also all Technical Committees whose publications deal with protection against electric shock.

PROTECTION CONTRE LES CHOCS ÉLECTRIQUES

Aspects communs pour les installations et les matériels

1 Domaine d'application

Le présent Rapport technique s'applique à la protection des personnes et des animaux d'élevage ou domestiques contre les chocs électriques dans les installations et dans les matériels.

2 Documents de référence

CEI 50(131): 1978, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI). Chapitre 131: Circuits électriques et magnétiques.*

CEI 50(826): 1982, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI). Chapitre 826: Installations électriques des bâtiments.*

CEI Guide 104: 1984, *Guide pour la rédaction des normes de sécurité et rôle des comités chargés de fonctions pilotes de sécurité et de fonctions groupées de sécurité.*

CEI 364-4-41: 1992, *Installations électriques des bâtiments. Chapitre 41: Protection contre les chocs électriques. (En préparation.)*

CEI 536: 1976, *Classification des matériels électriques et électroniques en ce qui concerne la protection contre les chocs électriques.*

CEI 536-2: 1992, *Classification des matériels électriques et électroniques en ce qui concerne la protection contre les chocs électriques. Partie 2: Directives pour l'établissement des prescriptions en matière de protection contre les chocs électriques. (En préparation.)*

CEI 990: 1990, *Méthodes de mesure du courant de contact et du courant dans le conducteur de protection.*

3 Règle fondamentale pour la protection contre les chocs électriques

La règle fondamentale des CEI 364-4-41 et 536 est la suivante:

Les parties conductrices accessibles ne doivent pas être dangereuses¹⁾:

- soit dans les conditions normales (conditions de fonctionnement normal et absence de défaut);

¹⁾ Les limites au-delà desquelles une tension de contact, un courant de contact, sa durée et l'énergie de décharge de parties conductrices suivant leurs formes et les conditions d'influences externes pouvant être considérées comme non dangereuses, sont à l'étude.

PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK

Common aspects for installation and equipment

1 Scope

This Technical Report applies to protection of persons and livestock against electric shock from installations and equipment.

2 Reference documents

IEC 50(131): 1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV). Chapter 131: Electric and magnetic circuits.*

IEC 50(826): 1982, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV). Chapter 826: Electrical installations of buildings.*

IEC Guide 104: 1984, *Guide to the drafting of safety standards, and the role of committees with safety pilot functions and safety group functions.*

IEC 364-4-41: 1992, *Electrical installations of buildings. Chapter 41: Protection against electric shock. (Under preparation.)*

IEC 536: 1976, *Classification of electrical and electronic equipment with regard to protection against electric shock.*

IEC 536-2: 1992, *Classification of electrical and electronic equipment with regard to protection against electric shock. Part 2: Guidelines to requirements for protection against electric shock. (Under preparation.)*

IEC 990: 1990, *Methods of measurement of touch current and protective conductor current.*

3 Fundamental rule for protection against electric shock

The fundamental rule in IEC 364-4-41 and IEC 536 is the following:

Accessible conductive parts shall not be hazardous¹⁾ either:

- under normal conditions (normal operating conditions and absence of a fault), or

¹⁾ The borderline for touch voltage, steady-state touch current (and their duration) and stored charge (touch discharge) up to which conductive parts, depending on their shape and on conditions of external influences, can be regarded as non-hazardous, is under consideration.

- soit dans des conditions de simple défaut¹⁾.

NOTE - Les règles d'accessibilité pour les personnes ordinaires peuvent être différentes de celles pour les personnes averties ou qualifiées; elles peuvent aussi être différentes suivant la nature des matériels et des emplacements.

3.1 Conditions normales

Pour satisfaire à la règle fondamentale, une protection principale est nécessaire. Cette protection peut être assurée par une disposition de protection.

Des exemples de telles dispositions de protection sont:

- l'isolation principale;
- la limitation du courant de contact;
- la limitation de la tension;
- une enveloppe.

NOTE - Dans les CEI 364 et 536, l'isolation principale concerne la protection contre les contacts directs.

3.2 Conditions de simple défaut

Un simple défaut est à prendre en considération dans les cas suivants:

- il rend dangereuse une partie accessible qui n'est pas sous tension dans les conditions normales (par exemple défaillance de l'isolation principale entre parties actives et masses); ou
- il rend dangereuse une partie active accessible non dangereuse (par exemple défaillance de la limitation du courant de contact); ou
- il rend accessible une partie dangereuse normalement non accessible (par exemple défaillance mécanique d'une enveloppe)²⁾.

Pour satisfaire à la règle fondamentale, une protection principale et une protection supplémentaire sont nécessaires. Ces protections peuvent être assurées par:

- deux dispositions de protection indépendantes; ou
- une seule disposition de protection renforcée.

NOTE - Dans les CEI 364 et 536, la protection supplémentaire concerne la protection contre les contacts indirects pour tenir compte essentiellement d'un défaut de l'isolation principale.

3.2.1 Protection par deux dispositions de protection indépendantes

Chacune des deux dispositions de protection indépendantes est conçue, construite, essayée et mise en oeuvre de sorte qu'elle ne soit pas défaillante dans les conditions spécifiées pour le matériel (telles qu'influences externes, conditions d'utilisation, durée de vie du matériel).

¹⁾ Voir Guide CEI 104 (Modification 1, 1989), paragraphe 1.6 (simple défaut et ses conséquences). Dans certains cas, par exemple dans le schéma IT, ou pour des environnements particuliers, la protection est également prescrite au deuxième défaut.

²⁾ Il est reconnu que ce cas n'est pas considéré dans les CEI 364 et 536 et par conséquent n'est pas pris en considération dans ce rapport. Des prescriptions appropriées de tenue mécanique et des essais seront nécessaires; elles ne peuvent être remplacées par la spécification de paramètres électriques.

- under single¹⁾ fault conditions.

NOTE - The accessibility rules for ordinary persons may differ from those for skilled or instructed persons, and may also vary for different products and locations.

3.1 Normal conditions

To meet the fundamental rule, basic protection is necessary. This may be provided by one protective provision.

Examples of such protective provisions are:

- basic insulation;
- limitation of steady-state touch current;
- limitation of voltage;
- enclosure.

NOTE - Basic insulation is referred to in IEC 364 and in IEC 536 as protection against direct contact.

3.2 Single fault conditions

Any single fault has to be taken into consideration if it:

- causes an accessible conductive part which is not live under normal conditions to become hazardously live (example: failure of basic insulation to exposed-conductive parts); or
- causes an accessible non-hazardous live-part to become a hazardous-live-part (example: failure of limitation of steady-state touch current); or
- causes a hazardous-live-part which is normally not accessible to become accessible (example: mechanical failure of an enclosure)²⁾.

To meet the fundamental rule, basic protection and supplementary protection are necessary. They can be achieved by:

- two independent protective provisions; or
- by one enhanced protective provision.

NOTE - Supplementary protection is referred to in IEC 364 and in IEC 536 as protection against indirect contact, mainly with regard to failure of basic insulation.

3.2.1 Protection by two independent protective provisions

Each of the two independent protective provisions is designed, manufactured, tested and installed so as not to fail under the conditions (such as external influences, conditions of use, anticipated life of the equipment) specified for the equipment.

¹⁾ See Amendment 1b) to IEC Guide 104 (Single fault and its consequences). In some cases, for example the IT System, or for particular environments, protection is also required under double fault conditions.

²⁾ It is recognized that this aspect has not been dealt with in IEC 364 and IEC 536 and is therefore not considered in this report. Appropriate mechanical requirements and tests will be needed. They cannot be replaced by the specification of electrical parameters.

Les deux dispositions de protection indépendantes n'ont aucune influence réciproque de sorte que la défaillance de l'une d'entre elles ne provoque pas la défaillance de l'autre.

Une défaillance simultanée des deux dispositions de protection indépendantes est improbable et n'a pas à être prise en considération: la confiance est placée sur une disposition de protection demeurant efficace.

L'utilisation d'une isolation principale et d'une isolation supplémentaire, c'est-à-dire une double isolation, est un exemple de deux dispositions de protection indépendantes.

3.2.2 *Protection par une seule disposition de protection renforcée*

La disposition de protection renforcée est conçue, construite, essayée et mise en oeuvre de sorte qu'elle ne soit pas défaillante dans des conditions plus sévères que celles spécifiées pour le matériel. De telles conditions plus sévères sont estimées ne pas se produire fréquemment.

Les caractéristiques d'une telle disposition de protection renforcée sont équivalentes à celles de deux dispositions de protection indépendantes.

Des exemples de disposition de protection renforcée sont:

- isolation renforcée;
- impédance de protection.

4 Définitions

Pour les besoins du présent Rapport technique, les définitions suivantes s'appliquent:

4.1 *Circuit (électrique)*

Ensemble de dispositifs ou de milieux dans lesquels peuvent circuler des courants électriques. [VEI 131-01-01]

NOTE - Voir aussi VEI 826-05-01.

4.2 *Partie active*

Tout conducteur, ou toute partie conductrice, destiné à être sous tension en service normal, ainsi que le conducteur neutre mais, par convention, non le conducteur PEN. [VEI 826-03-01]

4.3 *Partie active dangereuse*

Partie active qui peut provoquer, dans certaines conditions d'influences externes, un choc électrique.

4.4 *Masse – partie conductrice accessible*

Partie conductrice d'un matériel électrique susceptible d'être touchée et qui n'est pas normalement sous tension mais peut le devenir en cas de défaut.

The two independent protective provisions shall have no influence on each other, so that a failure of one of the protective provisions does not cause a failure of the other.

Simultaneous failure of the two independent protective provisions is unlikely and need not be taken into consideration, reliance is placed on one of the protective provisions remaining effective.

An example of two independent protective provisions is the use of basic insulation and supplementary insulation, i.e. double insulation.

3.2.2 *Protection by one enhanced protective provision*

The enhanced protective provision is designed, manufactured, tested and installed so as not to fail under much more severe conditions than those specified for the equipment. Such severe conditions are assumed to occur very infrequently.

The properties of such enhanced protective provision are equivalent to those of two independent protective provisions.

Examples of such enhanced protective provisions are:

- reinforced insulation;
- protective impedance device.

4 Definitions

For the purpose of this Technical Report, the following definitions apply:

4.1 *(Electric) circuit*

An arrangement of devices or media through which electric current can flow. [IEV 131-01-01]

NOTE - See also IEC 826-05-01.

4.2 *Live-part*

A conductor or conductive part intended to be energized in normal use, including a neutral conductor, but, by convention, not a PEN conductor. [IEV 826-03-01]

4.3 *Hazardous-live-part*

A live-part which, under certain conditions of external influences, can give an electric shock.

4.4 *Exposed-conductive-part*

A conductive part of electrical equipment, which can be touched and which is not normally live, but which may become live under fault conditions.

NOTE - Une partie conductrice d'un matériel qui ne peut être mise sous tension en cas de défaut que par l'intermédiaire d'une masse n'est pas considérée comme une masse. [VEI 826-03-02]

4.5 *Elément conducteur*

Elément susceptible d'introduire un potentiel, généralement celui de la terre, et ne faisant pas partie de l'installation électrique. [VEI 826-03-03]

4.6 *Choc électrique*

Effet pathophysiologique résultant du passage d'un courant électrique à travers le corps humain ou celui d'un animal. [VEI 826-03-04]

4.7 *Enveloppe*

Elément assurant la protection des matériels contre certaines influences externes et, dans toutes les directions, la protection contre les contacts directs. [VEI 826-03-12]

4.8 *Terre*

Masse conductrice de la terre, dont le potentiel électrique en chaque point est pris, par convention, égal à zéro. [VEI 826-04-01]

4.9 *Conducteur de protection*

Conducteur prescrit dans certaines mesures de protection contre les chocs électriques et destiné à relier électriquement les parties suivantes:

- masses;
- éléments conducteurs;
- bornes principales de terre;
- prise de terre;
- point d'alimentation relié à la terre ou au point neutre artificiel. [VEI 826-04-05]

4.10 *Equipotentialité de protection*

Liaison électrique dans un matériel électrique entre les masses et un écran de protection pour assurer la continuité électrique par l'intermédiaire d'un conducteur de protection externe.

4.11 *Ecran de protection*

Séparation des circuits des parties actives dangereuses au moyen d'un écran conducteur relié par l'intermédiaire d'un conducteur de protection externe.

4.12 *Matériel électrique*

Tout matériel utilisé pour la production, la transformation, le transport, la distribution ou l'utilisation de l'énergie électrique, tel que machine, transformateur, appareillage, appareil de mesure, dispositif de protection, matériel de canalisation, appareil d'utilisation. [VEI 826-07-01]

NOTE - A conductive part of electrical equipment which can only become live under fault conditions through an exposed-conductive-part, is not considered to be an exposed-conductive-part. [IEV 826-03-02]

4.5 *Extraneous-conductive-part*

A conductive part not forming part of the electrical installation and liable to introduce a potential, generally earth potential. [IEV 826-03-03]

4.6 *Electric shock*

Pathophysiological effect resulting from an electric current passing through a human or animal body. [IEV 826-03-04]

4.7 *Enclosure*

A part providing protection of equipment against certain external influences and, in any direction, protection against direct contact. [IEV 826-03-12]

4.8 *Earth*

The conductive mass of the earth, whose electric potential at any point is conventionally taken as equal to zero. [IEV 826-04-01]

4.9 *Protective conductor*

A conductor required by some measures for protection against electric shock for electrically connecting any of the following parts:

- exposed-conductive-parts;
- extraneous-conductive-parts;
- main earthing terminals;
- earth electrode;
- earthed point of the source or artificial neutral. [IEV 826-04-05]

4.10 *Protective bonding*

In electrical equipment, electrical connection of exposed-conductive-parts and/or of protective screening to provide electrical continuity to the means of connection for an external protective conductor.

4.11 *Protective screening*

Separation of circuits from hazardous-live-parts by means of an interposed conductive screen connected to the means of connection for an external protective conductor.

4.12 *Electrical equipment*

Any item used for such purposes as generation, conversion, transmission, distribution or utilization of electrical energy, such as machines, transformers, apparatus, measuring instruments, protective devices, equipment for wiring systems, appliances. [IEV 826-07-01]

4.13 *Isolation principale*

Isolation des parties actives, destinée à assurer la protection principale contre les chocs électriques (voir 2.1 de la CEI 536).

NOTE - L'isolation principale ne comprend pas nécessairement l'isolation exclusivement utilisée à des fins fonctionnelles.

4.14 *Isolation supplémentaire*

Isolation indépendante prévue en plus de l'isolation principale, en vue d'assurer la protection contre les chocs électriques en cas de défaut de l'isolation principale (voir 2.2 de la CEI 536).

4.15 *Double isolation*

Isolation comprenant à la fois une isolation principale et une isolation supplémentaire (voir 2.3 de la CEI 536).

4.16 *Isolation renforcée*

Système d'isolation unique des parties sous tension, assurant un degré de protection contre les chocs électriques équivalent à une double isolation dans les conditions spécifiées dans la norme de la CEI correspondante (voir 2.4 de la CEI 536).

NOTE - L'expression «système d'isolation» ne sousentend pas que l'isolation doit se composer d'une pièce homogène. Le système peut comporter plusieurs couches qui ne peuvent être essayées séparément comme isolation principale ou supplémentaire.

4.17 *Sols et parois isolants*

Disposition de protection telle que, en raison de la faible conductivité de son environnement, une personne touchant une partie active dangereuse est protégée de tout courant ou quantité d'électricité dangereux.

4.18 *Séparation principale*

Séparation entre circuits ou entre un circuit et la terre par une protection principale (isolation principale) ou par une disposition de protection équivalente (dispositif ayant une impédance appropriée).

4.19 *Séparation de protection*

Séparation entre circuits:

- soit par:
 - protection principale (isolation principale), et
 - protection supplémentaire (isolation supplémentaire ou écran de protection);
- ou par:
 - une disposition de protection équivalente (par exemple, isolation renforcée).

4.13 *Basic insulation*

Insulation applied to live parts to provide basic protection against electric shock (see 2.1 of IEC 536).

NOTE - Basic insulation does not necessarily include insulation used exclusively for functional purposes.

4.14 *Supplementary insulation*

Independent insulation applied in addition to basic insulation in order to provide protection against electric shock in the event of a failure of basic insulation (see 2.2 of IEC 536).

4.15 *Double insulation*

Insulation comprising both basic insulation and supplementary insulation (see 2.3 of IEC 536).

4.16 *Reinforced insulation*

A single insulation system applied to live parts, which provides a degree of protection against electric shock equivalent to double insulation under the conditions specified in the relevant IEC standard (see 2.4 of IEC 536).

NOTE - The term "insulation system" does not imply that the insulation must be one homogeneous piece. It may comprise several layers which cannot be tested singly as basic or supplementary insulation.

4.17 *Insulating floors and walls*

Protective provision where, by the low conductivity of its environment, a person touching a hazardous live part is protected from hazardous steady-state current and charge.

4.18 *Basic separation*

Separation between circuits or between a circuit and earth by means of basic protection (basic insulation) or by an equivalent protective provision (device having an appropriate impedance).

4.19 *Protective separation*

Separation between circuits:

- by means of:
 - basic protection (basic insulation), and
 - supplementary protection (supplementary insulation or protective screening),
- or
 - by an equivalent protective provision (e.g. reinforced insulation).

4.20 *Courant de contact*

Courant qui peut passer dans le corps humain en touchant une ou plusieurs parties accessibles d'un matériel électrique, dans des conditions normales ou d'un seul défaut (par analogie avec la CEI 990).

4.21 *Source de courant limité*

Dispositif alimentant en énergie électrique un circuit:

- avec une séparation de protection des parties actives dangereuses;
- qui limite de façon fiable le courant et la quantité d'électricité à des valeurs non dangereuses.

4.22 *Impédance de protection*

Composant ou ensemble de composants dont l'impédance et la construction sont telles que le courant et la quantité d'électricité soient limités de façon sûre à des valeurs non dangereuses.

5 **Mesures de protection pour la protection contre les contacts indirects**

5.1 *Protection par coupure automatique de l'alimentation (matériels de classe I)* (CEI 364-4-41, article 413.1)

Mesure de protection dans laquelle

- la protection principale est assurée par l'isolation principale entre parties actives dangereuses et masses;
- la protection supplémentaire est assurée par la coupure automatique de l'alimentation lorsqu'un risque d'effet physiologique dangereux peut se produire en cas de défaut de l'isolation principale.

La coupure automatique de l'alimentation est réalisée:

- en assurant un chemin de retour au courant de défaut, constitué de conducteurs de protection dans l'installation et d'équipotentialité de protection dans les matériels;
- en prévoyant un dispositif de protection assurant la coupure de l'alimentation:
 - dans l'installation, ou
 - ou dans le matériel en prenant en compte les caractéristiques de l'installation.

5.2 *Protection par utilisation de matériels de classe II ou par isolation équivalente* (CEI 364-4-41, article 413.2)

Mesure de protection dans laquelle

- la protection principale est assurée par l'isolation principale entre les parties actives dangereuses et les parties accessibles (parties conductrices accessibles et surfaces accessibles des matériaux isolants);
- la protection supplémentaire est assurée par l'isolation supplémentaire en complément de l'isolation principale,

4.20 *Touch current*

A current which passes through the human body when it touches one or more accessible parts of electrical equipment, under normal conditions or under single fault conditions (in analogy to IEC 990).

4.21 *Limited current source*

Device supplying electrical energy in a circuit

- with protective separation from hazardous-live-parts; and
- which reliably limits steady-state current and discharge to a non-hazardous level.

4.22 *Protective impedance device*

Component or assembly of components the impedance and construction of which are such that it reliably limits steady-state current and discharge to a non-hazardous level.

5 **Protective measures for protection against indirect contact**

5.1 *Protection by automatic disconnection of supply (class I equipment)* (IEC 364-4-41, clause 413.1)

Protective measure in which

- basic protection is provided by basic insulation between hazardous-live-parts and exposed-conductive-parts;
- supplementary protection is provided by automatic disconnection of supply where a risk of harmful physiological effects may arise in the case of failure of basic insulation.

Automatic disconnection of supply is achieved by:

- providing a protective return path for the fault current, consisting of the protective conductor in the installation and protective bonding in equipment;
- providing a protective device for disconnection
 - in the installation, or
 - in the equipment taking into account the characteristics of the installation.

5.2 *Protection by use of class II equipment or by equivalent insulation* (IEC 364-4-41, clause 413.2)

Protective measure in which

- basic protection is provided by basic insulation between hazardous-live-parts and accessible parts (accessible conductive parts and accessible surfaces of insulating materials);
- supplementary protection is provided by supplementary insulation in addition to the basic insulation,

ou bien

- les protections principale et supplémentaire sont assurées par
 - une isolation renforcée entre les parties actives dangereuses et les parties accessibles (parties conductrices accessibles et surfaces accessibles des matériaux isolants), ou
 - des dispositions constructives assurant une protection équivalente.

NOTE - Ces dispositions de protection peuvent être réalisées dans le matériel ou dans l'installation pendant la mise en oeuvre.

5.3 Protection par TBTS (SELV) (CEI 364-4-41, article 411.1)

Mesure de protection dans laquelle

- la protection principale est assurée par:
 - la limitation de la tension dans le circuit TBTS (SELV) à un niveau non dangereux,
 - la séparation du circuit TBTS (SELV) des circuits autres que TBTS (SELV);
- la protection supplémentaire est assurée par:
 - la séparation du circuit TBTS (SELV) de tout circuit autre que TBTS (SELV) est une séparation de protection,
 - la séparation du circuit TBTS (SELV) de la terre est une séparation principale.

La liaison intentionnelle des masses à un conducteur de protection ou à un conducteur de terre n'est pas permise.

NOTE - Ces dispositions de protection peuvent être réalisées dans le matériel ou dans l'installation lors de la mise en oeuvre.

5.4 Protection par TBTP (PELV) (CEI 364-4-41, article 411.1)

Mesure de protection dans laquelle

- la protection principale est assurée par:
 - la limitation de la tension dans le circuit relié à la terre (circuit TBTP (PELV)) à un niveau non dangereux,
 - la séparation du circuit TBTP (PELV) de tout circuit autre que TBTP (PELV);
- la protection supplémentaire assurée entre les circuits TBTP (PELV) et tout circuit autre que TBTP (PELV) est une séparation de protection.

NOTE - Ces dispositions de protection peuvent être réalisées dans le matériel ou dans l'installation lors de la mise en oeuvre.

La liaison des masses (autres que les matériels de classe III) à un conducteur de protection ou à un conducteur de terre est permise si la norme de produit correspondante le reconnaît. (Voir aussi annexe A.)

or

- basic and supplementary protection are provided by:
 - reinforced insulation between hazardous-live-parts and accessible parts (accessible conductive parts and accessible surfaces of insulating material), or
 - constructional arrangements providing equivalent protection.

NOTE - These protective provisions may be made in equipment or in the installation, during erection.

5.3 Protection by SELV (IEC 364-4-41, clause 411.1)

Protective measure in which

- basic protection is provided by:
 - limitation of voltage in a circuit (the SELV circuit) to a non-hazardous level,
 - separation of the SELV circuit from all circuits other than SELV circuits;
- supplementary protection is provided:
 - in that the separation of the SELV circuit from all circuits other than SELV is protective separation,
 - by basic separation of the SELV circuit from earth.

Intentional connection of exposed-conductive-parts to a protective conductor or to an earth conductor is not permitted.

NOTE - These protective provisions may be made in equipment or in the installation, during erection.

5.4 Protection by PELV (IEC 364-4-41, clause 411.1)

Protective measure in which

- basic protection is provided by:
 - limitation of voltage in an earthed circuit (the PELV circuit) to a non-hazardous level,
 - separation of the PELV circuit from all circuits other than PELV circuits;
- supplementary protection is provided in that the separation of the PELV circuit from all circuits other than PELV is protective separation.

NOTE - These protective provisions may be made in equipment or in the installation, during erection.

Connection of exposed-conductive-parts (except those of class III equipment) to a protective conductor or to an earth conductor is permitted if recognized in the relevant product standard. (See also annex A.)

5.5 *Protection par limitation du courant ou de la quantité d'électricité*

Mesure de protection dans laquelle

- la protection principale est assurée par l'alimentation d'un circuit par une source de courant limité;
- la protection supplémentaire est assurée par une protection de séparation entre le circuit et les parties actives dangereuses.

5.6 *Protection par les emplacements non conducteurs* (CEI 364-4-41, article 413.3)

Mesure de protection dans laquelle

- la protection principale est assurée par l'isolation principale entre les parties actives dangereuses et les masses;
- la protection supplémentaire est assurée par les sols et parois isolants dans l'emplacement.

5.7 *Protection par séparation électrique* (CEI 364-4-41, article 413.5)

Mesure de protection dans laquelle

- la protection principale est assurée par l'isolation principale entre parties actives dangereuses et les masses;
- la protection supplémentaire est assurée par:
 - la séparation de protection du circuit de tout autre circuit,
 - la séparation principale du circuit de la terre.

NOTE - Ces dispositions de protection peuvent être réalisées dans le matériel ou dans l'installation, pendant la mise en œuvre.

5.8 *Protection par liaisons équipotentielles non reliées à la terre* (CEI 364-4-4, article 413.4)

Mesure de protection dans laquelle

- la protection principale est assurée par l'isolation principale entre parties actives et masses;
- la protection supplémentaire est assurée par:
 - l'équipotentialité de protection dans le matériel, et
 - une liaison équipotentielle non reliée à la terre entre toutes les masses et tous les éléments conducteurs de l'installation.