

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

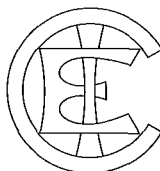
INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 364-4 41

Deuxième édition — Second edition
1982

Installations électriques des bâtiments
Quatrième partie Protection pour assurer la sécurité
Chapitre 41 Protection contre les chocs électriques

Electrical installations of buildings
Part 4 Protection for safety
Chapter 41 Protection against electric shock



© CEI 1982

Droits de reproduction réservés — Copyright all rights reserved

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

Révision de la présente publication

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

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
- **Catalogue des publications de la CEI**

Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication

Publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication

Revision 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 on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC Publications**

Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV) which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the IEV will be supplied on request

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication

IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

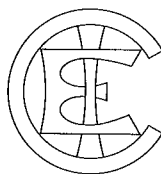
INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 364 4-41

Deuxième édition — Second edition
1982

Installations électriques des bâtiments
Quatrième partie Protection pour assurer la sécurité
Chapitre 41 Protection contre les chocs électriques

Electrical installations of buildings
Part 4 Protection for safety
Chapter 41 Protection against electric shock



© CEI 1982

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
4 Protection pour assurer la sécurité	6
400 1 Introduction	6
41 Protection contre les chocs électriques	6
410 1 Généralités	6
411 Protection contre les contacts directs et contre les contacts indirects	8
411 1 Protection par très basse tension de sécurité	8
411 2 Protection par limitation de l'énergie de décharge (à l'étude)	12
411 3 Très basse tension fonctionnelle	12
412 Protection contre les contacts directs	14
412 1 Protection par isolation des parties actives	14
412 2 Protection au moyen de barrières ou d'enveloppes	14
412 3 Protection au moyen d'obstacles	16
412 4 Protection par mise hors de portée par éloignement	16
412 5 Protection complémentaire par dispositifs à courant différentiel-résiduel	18
413 Protection contre les contacts indirects	20
413 1 Protection par coupure automatique de l'alimentation	20
413 2 Protection par emploi de matériels de la classe II ou par isolation équivalente	30
413 3 Protection dans les locaux (ou emplacements) non conducteurs	34
413 4 Protection par liaisons équipotentielle locales non reliées à la terre	36
413 5 Protection par séparation électrique	36

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
4 Protection for safety	7
400 1 Introduction	7
41 Protection against electric shock	7
410 1 General	7
411 Protection against electric shock both in normal service and in case of a fault (protection against both direct and indirect contact)	9
411 1 Protection by safety extra-low voltage	9
411 2 Protection by limitation of discharge energy (under consideration)	13
411 3 Functional extra-low voltage	13
412 Protection against electric shock in normal service (protection against direct contact, or basic protection)	15
412 1 Protection by insulation of live parts	15
412 2 Protection by barriers or enclosures	15
412 3 Protection by obstacles	17
412 4 Protection by placing out of reach	17
412 5 Additional protection by residual current devices	19
413 Protection against electric shock in case of a fault (protection against indirect contact)	21
413 1 Protection by automatic disconnection of supply	21
413 2 Protection by use of Class II equipment or by equivalent insulation	31
413 3 Protection by non-conducting location	35
413 4 Protection by earth-free local equipotential bonding	37
413 5 Protection by electrical separation	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES DES BÂTIMENTS

Quatrième partie: Protection pour assurer la sécurité

Chapitre 41: Protection contre les chocs électriques

PRÉAMBULE

- 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.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 64 de la CEI: Installations électriques des bâtiments

Elle constitue la deuxième édition de la Publication 364-4-41 de la CEI et comprend la Modification n° 1 (mai 1979), la Modification n° 2 (octobre 1981) et la Publication 364-4-41A (1981)

Un projet fut discuté lors de la réunion tenue à Pretoria en 1980. A la suite de cette réunion, un projet, document 64(Bureau Central)110, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mars 1981.

Les Comités nationaux des pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Allemagne	France
Argentine	Italie
Canada	Japon
Danemark	Pays-Bas
Egypte	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse

Note – La Modification n° 2 insérait la figure 41C au paragraphe 412.4.1; c'est pourquoi cette figure paraît, dans la première édition, avant la figure 41B et le tableau 41A qui font partie de l'article 413.1

Etant donné que ces références sont citées dans d'autres publications, il est approprié de garder la même numérotation dans la deuxième édition.

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

- Publications n°s 65: Règles de sécurité pour les appareils électroniques et appareils associés à usage domestique ou à usage général analogue, reliés à un réseau
- 439: Ensembles d'appareillage à basse tension montés en usine
- 449: Domaines de tensions des installations électriques des bâtiments

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL INSTALLATIONS OF BUILDINGS

Part 4: Protection for safety

Chapter 41: Protection against electric shock

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

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 64: Electrical Installations of Buildings

It forms the second edition of IEC Publication 364-4-41 and includes Amendment No. 1 (May 1979), Amendment No. 2 (October 1981) and Publication 364-4-41A (1981)

A draft was discussed at the meeting held in Pretoria in 1980. As a result of this meeting, a draft, Document 64(Central Office)110, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in March 1981

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Argentina
Canada
Denmark
Egypt
France
Germany

Italy
Japan
Netherlands
Sweden
Switzerland
United States of America

Note – Amendment No. 2 introduced Figure 41C in Sub-clause 412.4.1, and it therefore appears in the first edition before Figure 41B and Table 41A which are part of Clause 413.1

Because these latter references are quoted in other publications, it has been considered advisable to leave their numbers unchanged also in the second edition

Other IEC publications quoted in this standard:

- Publications Nos. 65: Safety Requirements for Mains Operated Electronic and Related Apparatus for Household and Similar General Use
- 439: Factory-built Assemblies of Low-voltage Switchgear and Controlgear
- 449: Voltage Bands for Electrical Installations of Buildings

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES DES BÂTIMENTS

Quatrième partie: Protection pour assurer la sécurité

Chapitre 41: Protection contre les chocs électriques

4 PROTECTION POUR ASSURER LA SÉCURITÉ

400 1 Introduction

400 1 1 Les chapitres 41 à 46 contiennent les prescriptions essentielles pour assurer la protection des personnes, des animaux d'élevage et des biens. Le chapitre 47 traite des prescriptions pour l'application et la coordination de ces mesures de protection. Le chapitre 48 précise les règles particulières en fonction de certaines conditions d'influences externes. Les prescriptions pour le choix et l'installation des matériels sont spécifiées dans la cinquième partie et les prescriptions relatives aux essais dans la sixième partie.

400 1 2 Les mesures de protection peuvent être appliquées à une installation complète, à une partie d'installation ou à un matériel.

Si certaines conditions d'une mesure de protection ne sont pas respectées, des mesures complémentaires doivent être prises afin d'assurer, par de telles mesures de protection combinées, le même niveau de sécurité que celui de la mesure complète.

Note – Un exemple d'application de cette règle est donné dans l'article 411 3.

400 1 3 L'ordre dans lequel les mesures de protection sont décrites n'implique aucune notion d'importance relative.

41 PROTECTION CONTRE LES CHOCS ÉLECTRIQUES

410 1 Généralités

La protection contre les chocs électriques doit être prévue en appliquant les mesures appropriées spécifiées dans les sections:

- 411 pour la protection contre les contacts directs et contre les contacts indirects, ou
 - 412 pour la protection contre les contacts directs, et
 - 413 pour la protection contre les contacts indirects,
- comme prescrit par la section 471 et le chapitre 48

ELECTRICAL INSTALLATIONS OF BUILDINGS

Part 4: Protection for safety

Chapter 41: Protection against electric shock

4 PROTECTION FOR SAFETY

400 1 Introduction

400 1 1 Chapters 41 to 46 specify essential requirements for protection of persons, livestock and property. Chapter 47 deals with the application and co-ordination of these requirements and Chapter 48 qualifies those requirements in relation to particular classes of external influences. Requirements for the selection and erection of equipment are specified in Part 5 and test requirements in Part 6.

400 1 2 Protective measures may be applicable to an entire installation, to a part, or to an item of equipment.

If certain conditions of a protective measure are not satisfied, supplementary measures shall be taken to ensure by such combined protective measures the same degree of safety as complete compliance with those conditions.

Note – An example of the application of this rule is given in Clause 411 3.

400 1 3 The order in which the protective measures are specified does not imply any relative importance.

41 PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK

410 1 General

Protection against electric shock shall be provided by application of the appropriate measures specified in Sections:

- 411 for protection both in normal service and in case of a fault, or
- 412 for protection in normal service, and
- 413 for protection in case of a fault,

as required by Section 471 and Chapter 48.

411 PROTECTION CONTRE LES CONTACTS DIRECTS ET CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS

411 1 Protection par très basse tension de sécurité

411 1 1 La protection contre les chocs électriques est considérée comme assurée tant contre les contacts directs que contre les contacts indirects lorsque:

- la tension nominale ne peut être supérieure à la limite supérieure du domaine I*,
- la source d'alimentation est une source de sécurité aux termes du paragraphe 411 1 2, et
- toutes les conditions du paragraphe 411 1 3 sont remplies

Notes 1 – Lorsqu'une des prescriptions énoncées aux paragraphes 411 1 2 et 411 1 3 n'est pas satisfaite, l'installation ne peut pas être considérée comme protégée par la très basse tension de sécurité. Elle est alors considérée comme une très basse tension fonctionnelle et doit être soumise aux mesures de protection contre les chocs électriques prescrites à l'article 411 3 pour la très basse tension fonctionnelle.

2 – Lorsque le circuit est alimenté à partir d'un circuit de tension plus élevée par l'intermédiaire d'autres matériels, tels qu'autotransformateurs, potentiomètres, dispositifs à semi-conducteurs, etc., le circuit secondaire ainsi formé est considéré comme faisant partie du circuit primaire et doit être inclus dans la mesure de protection de ce circuit.

3 – Des limites plus basses peuvent être spécifiées pour certaines influences externes (à l'étude).

411 1 2 Sources de sécurité

411 1 2 1 Un transformateur de sécurité (à l'étude)

Note – La rigidité diélectrique nécessaire peut être vérifiée par application d'une tension d'essai particulièrement élevée ou être obtenue par la présence d'un écran séparant l'enroulement primaire de l'enroulement secondaire et relié à la terre.

411 1 2 2 Une source de courant assurant un degré de sécurité équivalent à celui d'un transformateur de sécurité décrit au paragraphe 411 1 2 1 (par exemple moteur-générateur avec enroulements présentant une séparation équivalente).

411 1 2 3 Une source électrochimique (piles ou accumulateurs) ou une autre source qui ne dépend pas de circuits de tension plus élevée (par exemple groupe moteur thermique-générateur).

411 1 2 4 Certains dispositifs électroniques conformes aux normes appropriées dans lesquels des mesures ont été prises pour assurer que, même en cas de défaut interne de ce dispositif, la tension aux bornes de sortie ne peut être supérieure aux limites indiquées au paragraphe 411 1 1. Des valeurs plus élevées peuvent être admises, si, en cas de contact, direct ou indirect, la tension aux bornes de sortie est immédiatement réduite à ces limites ou au-dessous.

Note – Des matériels d'essai d'isolement sont des exemples de tels dispositifs.

411 1 3 Conditions d'installation des circuits

411 1 3 1 Les parties actives des circuits à très basse tension de sécurité ne doivent pas être reliées électriquement à la terre, ni à des parties actives, ni à des conducteurs de protection appartenant à d'autres circuits.

* Voir la Publication 449 de la CEI: Domaines de tensions des installations électriques des bâtiments

**411 PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK BOTH IN NORMAL SERVICE
AND IN CASE OF A FAULT**
(Protection against both direct and indirect contact)

411 1 Protection by safety extra-low voltage

411 1 1 Protection against electric shock both in normal service and in case of a fault is deemed to be ensured when:

- the nominal voltage cannot exceed the upper limit of Voltage Band I*,
- the supply is from one of the safety sources listed in Sub-clause 411 1 2, and
- the conditions of Sub-clause 411 1 3 are fulfilled

Notes 1 – If any one of the requirements of Sub-clauses 411 1 2 and 411 1 3 is not satisfied, the system is deemed not to be protected by safety extra-low voltage. It may be known as a functional extra-low voltage system and be subject to the relevant requirements specified in Clause 411 3

2 – If the system is supplied from a higher voltage system by other equipment such as autotransformers, potentiometers, semiconductor devices, etc., the output circuit is deemed to be an extension of the input circuit and should be protected by the protective measures applied to the input circuit

3 – For certain external influences lower voltage limits may be required (under consideration)

411 1 2 Safety sources

411 1 2 1 A safety isolating transformer (under consideration)

Note – The use of a particularly high test voltage or the interposition of an earthed screen separating the primary from the secondary winding are recognized as means of ensuring the necessary high degree of isolation

411 1 2 2 A source of current providing a degree of safety equivalent to that of the safety isolating transformer specified in Sub-clause 411 1 2 1 (e.g. motor generators with windings providing equivalent isolation)

411 1 2 3 An electrochemical source (e.g. a battery) or another source independent of a higher-voltage circuit (e.g. a diesel-driven generator)

411 1 2 4 Certain electronic devices complying with appropriate standards where measures have been taken in order to ensure that, even in the case of an internal fault, the voltage at the outgoing terminals cannot exceed the values specified in Sub-clause 411 1 1. Higher voltages at the outgoing terminals are, however, admitted if it is ensured that, in case of direct or indirect contact, the voltage at the output terminals is immediately reduced to those values or less

Note – Examples of such devices include insulation testing equipment

411 1 3 Arrangement of circuits

411 1 3 1 Live parts of safety extra-low voltage circuits shall not be connected to earth or to live parts or protective conductors forming part of other circuits

* See IEC Publication 449: Voltage Bands for Electrical Installations of Buildings

411 1 3 2 Les masses des matériels électriques ne doivent être reliées intentionnellement:

- ni à la terre;
- ni à des conducteurs de protection ou des masses d'autres installations;
- ni à des éléments conducteurs; toutefois, pour les matériels qui, de par leur disposition, sont forcément reliés à des éléments conducteurs, la présente mesure reste valable si l'on peut être certain que ces parties ne peuvent être portées à un potentiel supérieur à la très basse tension de sécurité du circuit considéré

Note – Si les masses des circuits à très basse tension de sécurité sont susceptibles de se trouver en contact soit de fait, soit fortuitement, avec des masses d'autres circuits, la protection contre les chocs électriques ne repose plus sur la seule mesure de protection par très basse tension de sécurité, mais sur les mesures de protection dont ces dernières masses font l'objet

411 1 3 3 Les parties actives des circuits à très basse tension de sécurité doivent être séparées électriquement des circuits à tension plus élevée. Des dispositions doivent être prises pour assurer une séparation au moins équivalente à celle existant entre les circuits primaire et secondaire d'un transformateur de sécurité

Note – En particulier, une séparation électrique au moins équivalente à celle prévue entre les enroulements primaire et secondaire d'un transformateur de sécurité est nécessaire dans tous les matériels électriques, tels que les relais, les contacteurs, les interrupteurs auxiliaires, entre les parties actives du circuit secondaire et une partie quelconque d'un circuit de tension plus élevée

411 1 3 4 Les conducteurs du circuit à très basse tension de sécurité doivent de préférence être séparés matériellement de ceux de tout autre circuit. Si cela n'est pas possible, une des conditions suivantes doit être remplie:

- les conducteurs du circuit à très basse tension doivent être munis, en plus de leur isolation principale, d'une gaine non métallique;
- les conducteurs des circuits à des tensions différentes doivent être séparés par un écran métallique relié à la terre ou par une gaine métallique reliée à la terre;

Note – Dans les cas indiqués ci-dessus, l'isolation principale de chacun des conducteurs peut ne correspondre qu'à la tension du circuit considéré

- un câble multiconducteur ou un groupement de conducteurs peut contenir des circuits à des tensions différentes pourvu que les conducteurs du circuit à très basse tension soient isolés, soit individuellement soit collectivement, pour la tension la plus élevée mise en jeu

411 1 3 5 Les prises de courant doivent satisfaire aux prescriptions suivantes:

- les fiches ne doivent pas pouvoir entrer dans les socles alimentés sous d'autres tensions;
- les socles doivent empêcher l'introduction de fiches conçues pour d'autres alimentations, et
- les socles ne doivent pas comporter de contact de protection

411 1 3 6 Les sources de sécurité mobiles, telles que transformateurs de sécurité ou groupes moteur – générateur, doivent être choisies ou installées conformément aux prescriptions de la mesure de protection par emploi de matériels de la classe II ou par isolation équivalente (voir article 413 2)

411 1 3 7 Lorsque la tension nominale du circuit est supérieure à 25 V valeur efficace en courant alternatif ou 60 V en courant continu lisse, la protection contre les contacts directs doit être assurée:

- par des barrières ou enveloppes présentant au moins un degré de protection IP2X, ou
- par une isolation pouvant supporter une tension de 500 V pendant 1 min

411 1 3 2 Exposed conductive parts shall not intentionally be connected to

- earth, or
- protective conductors or exposed conductive parts of another system, or
- extraneous conductive parts, except that where electrical equipment is inherently required to be connected to extraneous conductive parts, it is ensured that those parts cannot attain a voltage exceeding the limit of the safety extra-low voltage circuit

Note – If the exposed conductive parts of safety extra-low voltage circuits are liable to come into contact, either fortuitously or intentionally, with the exposed conductive parts of other circuits, protection against electric shock no longer depends solely on protection by safety extra-low voltage but on the protective measure to which the latter exposed conductive parts are subject

411 1 3 3 Live parts of safety extra-low voltage circuits shall be electrically separated from higher voltage circuits. Arrangements shall ensure electrical separation not less than that between the input and output of a safety isolating transformer

Note – In particular, electrical separation not less than that provided between the input and output windings of a safety isolating transformer is necessary between the live parts of electrical equipment such as relays, contactors, auxiliary switches, and any part of a higher-voltage circuit

411 1 3 4 Safety extra-low voltage circuit conductors shall preferably be physically separated from those of any other circuit conductors. Where this requirement is impracticable, one of the following arrangements is required

- safety extra-low voltage circuit conductors shall be enclosed in a non-metallic sheath additional to their basic insulation;
- conductors of circuits at different voltages shall be separated by an earthed metallic screen or an earthed metallic sheath.

Note – In the above arrangements, basic insulation of any conductor need be sufficient only for the voltage of the circuit of which it is a part

- circuits at different voltages may be contained in a multiconductor cable or other grouping of conductors but the conductors of safety extra-low voltage circuits shall be insulated, individually or collectively, for the highest voltage present

411 1 3 5 Plugs and socket-outlets shall comply with the following requirements:

- plugs shall not be able to enter socket-outlets of other voltage systems;
- socket-outlets shall exclude plugs of other voltage systems, and
- socket-outlets shall not have a protective conductor contact

411 1 3 6 Mobile safety sources such as safety isolating transformers or motor generators shall be selected or erected in accordance with the requirements for protection by the use of Class II equipment or by equivalent insulation (see Clause 413 2)

411 1 3 7 If the nominal voltage exceeds 25 V a c r m s or 60 V ripple-free d c , protection against electric shock in normal service shall be provided by:

- barriers or enclosures affording the degree of protection at least IP2X, or
- insulation capable of withstanding a test voltage of 500 V for 1 min

En général, lorsque la tension nominale n'est pas supérieure à 25 V valeur efficace en courant alternatif ou 60 V en courant continu lisse, aucune protection contre les contacts directs n'est nécessaire; toutefois, elle peut être nécessaire pour certaines conditions d'influences externes (à l'étude)

411 2 Protection par limitation de l'énergie de décharge

A l'étude

411 3 Très basse tension fonctionnelle

411 3 1 Généralités

Lorsque, pour des raisons fonctionnelles, il est fait usage de tensions du domaine I mais que toutes les prescriptions de l'article 411 1 relatives à la très basse tension de sécurité ne sont pas respectées, et lorsqu'une très basse tension de sécurité n'est pas nécessaire, il y a lieu de prendre les mesures de protection complémentaires décrites aux paragraphes 411 3 2 et 411 3 3 pour assurer aussi bien la protection contre les contacts directs que la protection contre les contacts indirects. Cette combinaison de mesures est dénommée «très basse tension fonctionnelle».

Note – De telles conditions peuvent, par exemple, se rencontrer dans des circuits à très basse tension lorsqu'un point du circuit à très basse tension est relié à la terre ou lorsque le circuit comporte des matériels (transformateurs, relais, télérupteurs, contacteurs) ne présentant pas un isolement suffisant par rapport à des circuits à tension plus élevée.

411 3 2 Dispositions concernant la protection contre les contacts directs

411 3 2 1 Si la très basse tension fonctionnelle provient d'une source de sécurité conforme au paragraphe 411 1 2 et si tous les matériels du circuit à très basse tension sont séparés des autres circuits conformément aux paragraphes 411 1 3 3 et 411 1 3 4, une protection contre les contacts directs doit être assurée:

- soit au moyen de barrières ou enveloppes satisfaisant aux conditions du paragraphe 412 2 1,
- soit au moyen d'une isolation capable de supporter une tension d'essai de 500 V valeur efficace en courant alternatif pendant 1 min.

Cette prescription ne s'oppose pas à l'installation ni à l'utilisation, sans protection complémentaire, de matériels ne présentant pas de protection contre les contacts directs s'ils sont conformes aux normes correspondantes de la CEI assurant un niveau équivalent de sécurité, telle que la Publication 65 de la CEI: Règles de sécurité pour les appareils électroniques et appareils associés à usage domestique ou à usage général analogue, reliés à un réseau.

411 3 2 2 Si la très basse tension fonctionnelle ne provient pas d'une source de sécurité conforme au paragraphe 411 1 2 ou si tous les matériels du circuit à très basse tension ne satisfont pas aux conditions des paragraphes 411 1 3 3 et 411 1 3 4, une protection contre les contacts directs doit être assurée:

- soit au moyen de barrières ou enveloppes satisfaisant aux conditions de l'article 412 2,
- soit au moyen d'une isolation correspondant à la tension minimale requise pour le circuit primaire.

Il est permis d'alimenter par le circuit à très basse tension fonctionnelle des matériels dont l'isolation correspond par construction à une tension d'essai inférieure à la tension minimale requise pour le circuit primaire, sous réserve que l'isolement des parties accessibles non conductrices soit renforcé, lors de la mise en œuvre, pour pouvoir supporter une tension d'essai de 1500 V valeur efficace en courant alternatif pendant 1 min.

Note – La valeur de cette tension pourra être revue ultérieurement et dépendra des résultats de la normalisation internationale (en préparation) qui concerne la coordination de l'isolation à basse tension.