

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

1058-1

Deuxième édition
Second edition
1996-10

Interrupteurs pour appareils

**Partie 1:
Règles générales**

Switches for appliances

**Part 1:
General requirements**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1058-1: 1996

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 auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

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

Symboles graphiques et littéraux

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

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

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 from the IEC Central Office.

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

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 publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, 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 end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

1058-1

Deuxième édition
Second edition
1996-10

Interrupteurs pour appareils

**Partie 1:
Règles générales**

Switches for appliances

**Part 1:
General requirements**

© CEI 1996 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

XC

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Définitions.....	12
4 Prescriptions générales.....	24
5 Généralités sur les essais	26
6 Caractéristiques assignées	32
7 Classification	32
8 Marquage et documentation	40
9 Protection contre les chocs électriques.....	52
10 Dispositions en vue de la mise à la terre.....	54
11 Bornes et raccordements	58
12 Construction.....	78
13 Mécanisme	82
14 Protection contre la pénétration nuisible des corps solides, des poussières, de l'eau et protection contre l'humidité.....	84
15 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique.....	88
16 Echauffements.....	92
17 Endurance	98
18 Résistance mécanique	106
19 Vis, parties transportant le courant et connexions.....	110
20 Distances dans l'air, lignes de fuite et distances à travers l'isolation	118
21 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement.....	122
22 Protection contre la rouille.....	126
Figures	128
Annexes	
A Mesurage des distances dans l'air et des lignes de fuite.....	150
C* Essai au fil incandescent	164
D Essai de tenue au cheminement	166
E Essais à la bille	168
F Guide d'utilisation de l'interrupteur	170
G Diagramme schématique des familles de bornes.....	174
H Bornes plates à connexion rapide – Méthode de sélection des clips	176
J Sélection et séquences d'essais de l'article 21	178

* L'annexe B qui figurait dans la première édition (1990) a été retirée de la présente deuxième édition.

CONTENTS

	Page
FOREWORD.....	5
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Definitions	13
4 General requirements	25
5 General notes on tests	27
6 Rating	33
7 Classification	33
8 Marking and documentation	41
9 Protection against electric shock	53
10 Provision for earthing	55
11 Terminals and terminations	59
12 Construction	79
13 Mechanism	83
14 Protection against ingress of solid objects, dust and water and protection against humid conditions	85
15 Insulation resistance and dielectric strength	89
16 Heating	93
17 Endurance	99
18 Mechanical strength	107
19 Screws, current-carrying parts and connections	111
20 Clearances, creepage distances and distances through insulation	119
21 Resistance to heat, fire and tracking	123
22 Resistance to rusting	127
Figures	129
Annexes	
A Measurement of clearances and creepage distances	151
C* Glow-wire test	165
D Proof tracking test	167
E Ball pressure tests	169
F Switch application guide	171
G Schematic diagram of families of terminals	175
H Flat quick-connect terminations, method for selection of female connectors	177
J Selection and sequence of tests of clause 21	179

* Annex B which appeared in the first edition (1990) has been withdrawn from this second edition.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INTERRUPTEURS POUR APPAREILS –

Partie 1: Règles générales

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme 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 1058-1 a été établie par le sous-comité 23J: Interrupteurs pour appareils, du comité d'études 23 de la CEI: Petit appareillage.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1990, l'amendement 1 (1993) et l'amendement 2 (1994). Cette deuxième édition constitue une révision technique.

Le texte de la présente norme est issu de la première édition, de l'amendement 1, de l'amendement 2 et des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
23J/153/FDIS	23J/158/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.

La CEI 1058 comprend les parties suivantes:

- Partie 1: Règles générales;
- Partie 2-1: Règles particulières pour les interrupteurs pour câbles souples;
- Partie 2-4: Règles particulières pour les interrupteurs à montage indépendant;
- Partie 2-5: Règles particulières pour les interrupteurs sélecteurs de tension.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SWITCHES FOR APPLIANCES –**Part 1: General requirements**

FOREWORD

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

International Standard IEC 1058-1 has been prepared by subcommittee 23J: Switches for appliances, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1990, amendment 1 (1993) and amendment 2 (1994). This second edition constitutes a technical revision.

The text of this standard is based on the first edition, amendment 1, amendment 2 and the following documents:

FDIS	Report on voting
23/153/FDIS	23J/158/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.

IEC 1058 consists of the following parts:

- Part 1: General requirements;
- Part 2-1: Particular requirements for cord switches;
- Part 2-4: Particular requirements for independently mounted switches;
- Part 2-5: Particular requirements for voltage selector switches.

Dans la présente partie, les caractères d'imprimerie suivants sont employés:

- prescriptions proprements dites: caractères romains;
- *modalités d'essai: caractères italiques;*
- notes: petits caractères romains.

Les annexes A, C, D et E sont normatives.

Les annexes F, G, H et J sont informatives.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61058-1:1996

Withdr2Wn

In this part, the following print types are used:

- requirements proper: roman type;
- *test specifications: italic type*;
- notes: smaller roman type.

Annexes A, C, D and E are normative.

Annexes F, G, H, and J are informative.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61058-1:1996

Withd2Wn

INTERRUPTEURS POUR APPAREILS –

Partie 1: Règles générales

1 Domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale CEI 1058 s'applique aux interrupteurs pour appareils manœuvrés à la main, au pied ou par d'autres activités humaines, pour utilisation dans, sur ou avec des appareils ou autres matériels pour usage domestique et analogue, de tension assignée ne dépassant pas 440 V et de courant assigné ne dépassant pas 63 A. Elle couvre également la manœuvre indirecte de l'interrupteur, la fonction d'organe de manœuvre étant réalisée par une partie d'appareil ou d'équipement telle qu'une porte.

1.2 Cette norme s'applique aux interrupteurs destinés à être incorporés dans, sur ou avec un appareil ou équipement.

NOTES

- 1 Pour les interrupteurs utilisés dans les climats tropicaux, des prescriptions supplémentaires peuvent être nécessaires.
- 2 L'attention est attirée sur le fait que les normes pour appareils et équipement peuvent contenir des prescriptions ou variantes supplémentaires pour les interrupteurs.
- 3 Dans toute la norme, le terme «appareil» signifie «appareil ou équipement».

1.3 Cette partie s'applique aux interrupteurs pour appareils tels que:

- interrupteurs destinés à être raccordés à un câble souple (interrupteurs pour câbles souples);
- interrupteurs intégrés dans un appareil (interrupteurs intégrés);
- interrupteurs comportant des composants électroniques (interrupteurs électroniques);
- interrupteurs destinés à être montés hors de l'appareil (à montage indépendant) autres que ceux du domaine d'application de la CEI 669;
- interrupteurs sélecteurs de tension,

pour lesquels des règles particulières sont cependant données dans les parties 2.

NOTE 4 - La partie 1 est applicable pour les essais des interrupteurs incorporés. Lorsque d'autres types d'interrupteurs pour appareils sont essayés, la partie 1 est applicable avec la partie 2 correspondante. La partie 1 peut cependant être appliquée aux autres types d'interrupteurs qui ne sont pas mentionnés dans une partie 2 à condition que la sécurité électrique ne soit pas négligée.

1.4 La CEI 1058 n'est pas applicable aux interrupteurs intégrés dans un dispositif de commande automatique. De tels interrupteurs sont du domaine d'application de la CEI 730-1.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 1058. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 1058 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

SWITCHES FOR APPLIANCES –

Part 1: General requirements

1 Scope

1.1 This International Standard IEC 1058 applies to switches for appliances actuated by hand, by foot or by other human activity for use in, on or with appliances and other equipment for household and similar purposes, with a rated voltage not exceeding 440 V and a rated current not exceeding 63 A. It also covers the indirect actuation of the switch when the function of the actuating member is provided by a part of an appliance or equipment such as a door.

1.2 This standard applies to switches intended to be incorporated in, on or with an appliance or equipment.

NOTES

- 1 For switches used in tropical climates, additional requirements may be necessary.
- 2 Attention is drawn to the fact that the standards for appliances and equipment may contain additional or alternative requirements for switches.
- 3 Throughout this standard the word "appliance" means appliance or equipment.

1.3 This part also applies to switches for appliances such as:

- switches integrated in an appliance (integrated switches);
- switches incorporating electronic components (electronic switches);
- switches intended to be connected to a cord (cord switches);
- switches intended to be mounted apart from the appliance (independently mounted switches) other than those within the scope of IEC 669;
- voltage selector switches,

for which, however, particular requirements may be given in Part 2.

NOTE 4 – Part 1 is applicable when testing incorporated switches. When other types of switches for appliances are tested, this Part 1 is applicable together with the relevant Part 2.

Part 1 may, however, be applied for other types of switches which are not mentioned in Part 2, provided that the electrical safety is not disregarded.

1.4 IEC 1058 is not applicable to switches integrated with an automatic control. Such switches are within the scope of IEC 730-1.

2 Normative references

The following standards contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 1058. At the time of publication, the editions indicated were valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 1058 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the standards indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

2.1 Normes CEI

CEI 50(441): 1984, *Vocabulaire Electrotechnique International - Chapitre 441: Appareillage et fusibles*

CEI 50(826): 1982, *Vocabulaire Electrotechnique International - Chapitre 826: Installations électriques des bâtiments*
Amendement 1 (1990), Amendement 2 (1995)

CEI 65: 1985, *Règles de sécurité pour les appareils électroniques et appareils associés à usage domestique ou à usage général analogue, reliés à un réseau*

CEI 68-2-20: 1979, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essai T: Soudure*

CEI 112*: 1979, *Méthode pour déterminer les indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides*

CEI 228A: 1982, *Ames des câbles isolés. Premier complément: Guide pour les limites dimensionnelles des âmes circulaires*

CEI 335-1: 1991, *Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues - Première partie: Règles générales*
Amendement 1 (1994)

CEI 417: 1973, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel - Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*

CEI 529*: 1976, *Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes*¹

CEI 529, 1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes*

CEI 617-2: 1983, *Symboles graphiques pour schémas - Deuxième partie: Eléments de symboles, symboles distinctifs et autres symboles d'application générale*

CEI 664-1*: 1992, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension - Partie 1: Principes, prescriptions et essais*

CEI 669-1: 1993, *Interrupteurs pour installations électriques fixes domestiques et analogues. Première partie: Prescriptions générales*
Amendement 1 (1994), Amendement 2 (1995)

CEI 695-2-1*, *Essais relatifs aux risques de feu. Deuxième Partie: Méthodes d'essai*

CEI 707: 1981, *Méthodes d'essai pour évaluer l'inflammabilité des matériaux isolants électriques solides soumis à une source d'allumage*

CEI 730-1: 1986, *Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue - Première partie: Règles générales*

CEI 760: 1989, *Bornes plates à connexion rapide*

* Publication fondamentale de sécurité, conformément au Guide 104 de la CEI.

¹ Pour des raisons d'ordre pratique, l'édition 1976 de la CEI 529 a été reprise ci-dessous.

2.1 IEC Standards

IEC 50(441): 1984, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*

IEC 50(826): 1982, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 826: Electrical installations of buildings*
Modification 1 (1990), Amendment 2 (1995)

IEC 65: 1985, *Safety requirements for mains operated electronic and related apparatus for household and similar general use*

IEC 68-2-20: 1979, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test T: Soldering*

IEC 112*: 1979, *Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions*

IEC 228A: 1982, *Conductors of insulated cables – First supplement: Guide to the dimensional limits of circular conductors*

IEC 335-1: 1991, *Safety of household and similar electrical appliances – Part 1: General requirements*
Amendment 1 (1994)

IEC 417: 1973, *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*

IEC 529*: 1976, *Classification of degrees of protection provided by enclosures*¹⁾

IEC 529*: 1989, *Degree of protection provided by enclosures*

IEC 617-2: 1983, *Graphical symbols for diagrams – Part 2: Symbol elements, qualifying symbols and other symbols having general application.*

IEC 664-1*: 1992, *Insulation co-ordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests.*

IEC 669-1: 1993, *Switches for household and similar fixed electrical installations – Part 1: General requirements.*
Amendment 1 (1994), Amendment 2 (1995)

IEC 695-2-1*, *Fire hazard testing – Part 2-1: Test methods.*

IEC 707: 1981, *Methods of test for the determination of the flammability of solid electrical insulating materials when exposed to an igniting source.*

IEC 730-1: 1986, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 1: General requirements.*

IEC 760: 1989, *Flat, quick-connect terminations.*

* Basic safety publication in accordance with IEC Guide 104.

¹ For practical reasons, the 1976 edition of IEC 529: 1976, has been included below.

2.2 Normes ISO

ISO 1456: 1988, *Revêtements métalliques - Dépôts électrolytiques de nickel plus chrome et de cuivre plus nickel plus chrome.*

ISO 2081: 1986, *Revêtements métalliques - Dépôts électrolytiques de zinc sur fer ou acier.*

ISO 2093: 1986, *Revêtements métalliques - Dépôts électrolytiques d'étain - Spécifications et méthodes d'essai.*

3 Définitions

Dans le cadre de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 Termes généraux

3.1.1 appareil mécanique de connexion: Appareil de connexion destiné à fermer et à ouvrir un ou plusieurs circuits électriques au moyen de contacts séparables. [VEI 441-14-02]

3.1.2 interrupteur: Appareil mécanique de connexion capable d'établir, de supporter et d'interrompre des courants dans les conditions normales du circuit y compris éventuellement les conditions spécifiées de surcharge en service, ainsi que de supporter pendant une durée spécifiée des courants dans des conditions anormales spécifiées du circuit telles que celles du court-circuit. [VEI 441-14-10]

NOTE – Un interrupteur peut être capable d'établir des courants de court-circuit mais n'est pas capable de les couper.

3.1.3 partie conductrice: Partie capable de conduire du courant bien qu'elle ne soit pas nécessairement utilisée pour conduire du courant en service normal. [VEI 441-11-09]

3.1.4 partie active: 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]

3.1.5 pôle d'un interrupteur: Partie d'un interrupteur associée exclusivement à un chemin de conduction électriquement séparé de l'interrupteur.

NOTES

1 Les parties permettant le montage et la manoeuvre simultanée de tous les pôles ne font pas partie de la définition d'un pôle.

2 Un interrupteur est dit «unipolaire» s'il n'a qu'un seul pôle. S'il possède plus d'un pôle, il peut être appelé «multipolaire» (bipolaire, tripolaire etc.) à condition que tous les pôles soient couplés de façon à être manoeuvrés simultanément.

3.1.6 distance dans l'air: Plus courte distance dans l'air entre deux parties conductrices ou entre une partie conductrice et une feuille métallique placée en contact avec toute surface accessible en matière isolante.

3.1.7 ligne de fuite: Plus courte distance le long d'une surface en matière isolante entre deux parties conductrices, ou entre une partie conductrice et une feuille métallique placée en contact avec toute surface accessible en matière isolante.

3.1.8 partie amovible: Partie enlevée sans l'usage d'un outil, l'interrupteur étant monté comme en usage normal.

2.2 ISO standards

ISO 1456: 1988, *Metallic coatings – Electrodeposited coatings of nickel plus chromium and of copper plus nickel.*

ISO 2081: 1986, *Metallic coatings – Electroplated coatings of zinc on iron or steel.*

ISO 2093: 1986, *Metallic coatings – Electroplated coatings of tin – Specification and test methods.*

3 Definitions

For the purpose of this International Standard, the following definitions apply.

3.1 General terms

3.1.1 mechanical switching device: A switching device designed to close and to open one or more electric circuits by means of separable contacts. [IEV 441-14-02]

3.1.2 switch (mechanical): Mechanical switching device capable of making, carrying and breaking currents under normal circuit conditions (which may include specified operating overload conditions and also carrying for a specified time currents under specified abnormal circuit conditions such as those of short circuit. [IEV 441-14-10]

NOTE – A switch may be capable of making but not breaking short-circuit currents.

3.1.3 conductive part: Part which is capable of conducting current although it may not necessarily be used for carrying service current. [IEV 441-11-09]

3.1.4 live part: 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]

3.1.5 pole of a switch: The part of the switch associated exclusively with one, electrically separated, conducting path of the switch.

NOTES

1 Those parts that provide a means for mounting and operating all poles together are excluded from the definition of a pole.

2 A switch is called "single pole" if it has only one pole. If it has more than one pole, it may be called "multipole" (two-pole, three-pole, etc.) provided that the poles are coupled in such a manner as to operate together.

3.1.6 clearance: Shortest distance through air between two conductive parts, or between a conductive part and metal foil placed in contact with any accessible surface of insulating material.

3.1.7 creepage distance: Shortest distance along the surface of the insulating material between two conductive parts, or between a conductive part and metal foil placed in contact with any accessible surface of insulating material.

3.1.8 detachable part: Part which is removable without the use of a tool when the switch is mounted as in normal use.

3.1.9 outil: Tournevis, pièce de monnaie ou autre objet pouvant être utilisé pour manoeuvrer un écrou, une vis ou un élément analogue.

3.1.10 outil spécial: Outil qui ne se trouve pas normalement dans une maison, tel qu'une clé pour vis à tête triangulaire.

NOTE – Les pièces de monnaie et les outils tels que les tournevis et les clés destinées à manoeuvrer les écrous carrés ou hexagonaux, ne sont pas considérés comme des outils spéciaux.

3.1.11 usage normal: Usage de l'interrupteur dans le but pour lequel il a été fabriqué et déclaré.

3.1.12 température ambiante: La ou les températures, déterminées dans des conditions prescrites, de l'air autour de l'interrupteur, quand celui-ci est monté selon les indications du fabricant.

3.1.13 indice de tenue au cheminement (ITC): Valeur numérique de la tension d'épreuve en volts, pour laquelle un matériau supporte sans cheminer le dépôt de 50 gouttes d'une solution d'examen.

3.1.14 référence unique de type: Identification de marquage d'un interrupteur telle que, lorsqu'elle est transmise dans son libellé complet au constructeur de l'interrupteur, les paramètres électriques, mécaniques, dimensionnels et fonctionnels de l'interrupteur original puissent être spécifiés sans équivoque.

3.1.15 référence commune de type: Identification de marquage sur un interrupteur ne nécessitant pas d'autres informations spécifiques que celles qui sont fournies par les prescriptions de marquage de la présente norme pour la sélection, l'installation et l'utilisation conformément à cette norme.

3.1.16 capot ou plaque de recouvrement: Partie qui est accessible quand l'interrupteur est monté comme en usage normal mais qui peut être enlevée à l'aide d'un outil.

3.1.17 indicateur de signalisation: Dispositif associé à un interrupteur pour visualiser l'état des circuits.

NOTE – Le dispositif peut être ou ne pas être commandé par l'interrupteur.

3.1.18 conducteur non préparé: Conducteur dont l'extrémité coupée a été dénudée pour être insérée dans la borne.

Un conducteur dont l'âme est remise en forme avant son introduction dans la borne, ou dont les brins sont retoronnés pour consolider l'extrémité, est considéré comme conducteur non préparé.

3.1.19 conducteur préparé: Conducteur dont l'extrémité dénudée nécessite une cosse, un embout, la formation d'oeillet, etc.

3.2 Définitions relatives aux tensions, courants et puissances

NOTE – Quand les termes «tension» et «courant» sont utilisés, les valeurs sont des valeurs efficaces, sauf spécification contraire.

3.2.1 tension, courant, fréquence ou puissance assignés: Tension, courant, fréquence ou puissance assignés à un interrupteur par le constructeur. Pour l'alimentation en triphasé, la tension assignée est la tension du réseau.

3.2.2 TBTS: Tension ne dépassant pas 50 V efficaces entre conducteurs ou entre un conducteur et la terre dans un circuit isolé de l'alimentation principale.

3.1.9 **tool:** Screwdriver, coin, or any other object which may be used to operate a nut, a screw, or a similar part.

3.1.10 **special purpose tool:** Tool which is unlikely to be readily available in a normal household, for example, a key for a three-angle headed screw.

NOTE – Tools such as coins, screwdrivers and spanners designed to operate square or hexagonal nuts are not special purpose tools.

3.1.11 **normal use:** Use of the switch for the purpose for which it was made and declared.

3.1.12 **ambient air temperature:** The temperature or temperatures, determined under prescribed conditions, of the air surrounding the switch when mounted as declared by the manufacturer.

3.1.13 **proof tracking index (PTI):** The numerical value of the proof voltage in volts, at which a material withstands 50 drops of test solution without tracking.

3.1.14 **unique type reference:** Identification marking on a switch such that by quoting it in full to the switch manufacturer the electrical, mechanical, dimensional and functional parameters of the original switch can be unequivocally specified.

3.1.15 **common type reference:** Identification marking on a switch which does not require any further specific information additional to that provided by the marking requirements of this standard for selection, installation and use in accordance with this standard.

3.1.16 **cover or cover plate:** Part which is accessible when the switch is mounted as in normal use but which can be removed with the aid of a tool.

3.1.17 **signal indicator:** Device associated with a switch to indicate the circuit state visually.

NOTE – The device may or may not be controlled by the switch.

3.1.18 **unprepared conductor:** Conductor which has been cut and the insulation of which has been removed for insertion into a clamping unit.

A conductor the shape of which is arranged for introduction into a clamping unit or the strands of which are twisted to consolidate the end, is considered to be an unprepared conductor.

3.1.19 **prepared conductor:** Conductor, the stripped end of which is fitted with an eyelet, a terminal end, a cable lug, etc.

3.2 *Definitions relating to voltages, currents and wattage*

NOTE – Where the terms "voltage" and "current" are used, they imply the r.m.s. values unless otherwise specified.

3.2.1 **rated voltage, current, frequency or wattage:** Voltage, current, frequency or wattage assigned to a switch by the manufacturer. For three-phase supply the rated voltage is the line voltage.

3.2.2 **SELV:** Voltage which does not exceed 50 V a.c. r.m.s. between conductors or between any conductor and earth in a circuit which is insulated from the supply mains.

3.2.3 surintensité: Tout courant supérieur au courant assigné. [VEI 441-11-06]

3.2.4 surcharge: Conditions de fonctionnement d'un circuit électriquement sain, qui provoquent une surintensité. [VEI 441-11-08]

3.2.5 courant de court-circuit: Surintensité résultant d'un court-circuit dû à un défaut ou à un branchement incorrect dans un circuit électrique. [VEI 44-11-07]

3.2.6 tension d'utilisation: La plus grande valeur efficace de la tension alternative ou la plus grande valeur de la tension continue qui peut se présenter localement à travers toute isolation pendant que l'interrupteur est connecté à la tension d'alimentation assignée, en ne tenant aucun compte des transitoires, dans les conditions de circuit ouvert ou dans les conditions normales d'emploi.

3.3 Définitions relatives aux différents types d'interrupteurs

3.3.1 interrupteur incorporé: Interrupteur destiné à être incorporé dans ou fixé sur un appareil, mais qui peut être essayé séparément de ce dernier.

3.3.2 interrupteur intégré: Interrupteur dont le fonctionnement dépend de son montage et de sa fixation corrects dans un appareil et qui ne peut être essayé qu'en association avec les parties concernées de cet appareil.

3.3.3 interrupteur à faible distance d'ouverture des contacts: Interrupteur dont la séparation des contacts est faite selon les dispositions de la micro-coupeure des circuits.

3.3.4 interrupteur rotatif: Interrupteur dont l'organe de manoeuvre est un axe ou une tige qui doit être tourné vers une ou plusieurs positions indexées afin d'obtenir un changement de l'état des contacts.

NOTE – La rotation de l'organe de manoeuvre peut être illimitée ou réduite dans un sens ou dans l'autre.

3.3.5 interrupteur à levier: Interrupteur dont l'organe de manoeuvre est un levier qui doit être déplacé (basculé) vers une ou plusieurs positions indexées afin d'obtenir un changement de l'état des contacts.

3.3.6 interrupteur à touche basculante: Interrupteur dont l'organe de manoeuvre est un levier de forme aplatie (touche basculante) qui doit être basculé vers une ou plusieurs positions indexées afin d'obtenir un changement de l'état des contacts.

3.3.7 interrupteur à bouton-poussoir: Interrupteur dont l'organe de manoeuvre est un bouton qui doit être poussé afin d'obtenir un changement de l'état des contacts.

NOTE – L'interrupteur peut être équipé d'un ou de plusieurs organes de manoeuvre.

3.3.8 interrupteur à tirage: Interrupteur dont l'organe de manoeuvre est un cordon de traction qui doit être tiré afin d'obtenir un changement de l'état des contacts.

3.3.9 interrupteur pousser-tirer: Interrupteur dont l'organe de manoeuvre est une broche qui doit être tirée ou poussée vers une ou plusieurs positions indexées afin d'obtenir un changement de l'état des contacts.

3.3.10 interrupteur prépositionné: Interrupteur dont les contacts et l'organe de manoeuvre reviennent à une position prédéterminée lorsque l'organe de manoeuvre est relâché de sa position de commande.

3.2.3 **over-current:** Any current exceeding the rated current. [IEV 441-11-06]

3.2.4 **overload:** Operating conditions in an electrically undamaged circuit, which cause an over-current. [IEV 441-11-08]

3.2.5 **short-circuit current:** An over-current resulting from a short-circuit due to a fault or an incorrect connection in an electric circuit. [IEV 441-11-07]

3.2.6 **working voltage:** The highest r.m.s. value of the a.c., voltage or the highest value of the d.c. voltage which may occur locally across any insulation with the switch connected to the rated supply voltage, transients being disregarded, in open-circuit conditions, or under normal operating conditions.

3.3 *Definitions relating to the different types of switches*

3.3.1 **incorporated switch:** Switch intended to be incorporated in or fixed to an appliance, which however can be tested separately.

3.3.2 **integrated switch:** Switch, the function of which depends on its correct mounting and fixing in an appliance, and which can be tested only in combination with the relevant parts of that appliance.

3.3.3 **switch of micro-gap construction:** Switch with a contact separation according to micro-disconnection.

3.3.4 **rotary switch:** Switch, the actuating member of which is a shaft or a spindle which has to be rotated to one or more indexed positions in order to achieve a change in contact state.

NOTE – The rotation of the actuating member may be unlimited or restricted in either direction.

3.3.5 **lever switch:** Switch, the actuating member of which is a lever which has to be moved (tilted) to one or more indexed positions in order to achieve a change in contact state.

3.3.6 **rocker switch:** Switch, the actuating member of which is a low profile lever (rocker) which has to be tilted to one or more indexed positions in order to achieve a change in contact state.

3.3.7 **push-button switch:** Switch, the actuating member of which is a button which has to be pushed in order to achieve a change in contact state.

NOTE – The switch may be provided with one or more actuating members.

3.3.8 **cord-operated switch:** Switch, the actuating member of which is a pull-cord which has to be pulled in order to achieve a change in contact state.

3.3.9 **push-pull switch:** Switch, the actuating member of which is a rod which has to be pulled or pushed to one or more indexed positions in order to achieve a change in contact state.

3.3.10 **biased switch:** Switch, the contacts and actuating member of which return to a predetermined position when the actuating member is released from the actuated position.

3.4 Définitions relatives au fonctionnement de l'interrupteur

3.4.1 **manoeuvre**: Déplacement de l'organe de manoeuvre de l'interrupteur effectué à la main, au pied ou de toute autre manière par l'utilisateur.

3.4.2 **manoeuvre indirecte**: Déplacement de l'organe de manoeuvre de l'interrupteur provoqué indirectement par une partie d'un appareil dans lequel l'interrupteur est incorporé ou intégré, par exemple la porte d'un appareil.

3.4.3 **organe de manoeuvre**: Partie qui est tirée, poussée, tournée ou manipulée d'une autre façon pour provoquer le fonctionnement de l'interrupteur.

3.4.4 **liaison de manoeuvre**: Partie qui peut être interposée entre l'organe de manoeuvre et le mécanisme de contact afin de permettre son fonctionnement.

3.4.5 **coupure totale de circuit**: Séparation des contacts dans un pôle de façon à assurer l'équivalent d'une isolation principale entre l'alimentation et les parties à déconnecter.

3.4.6 **micro-coupure de circuit**: Séparation suffisante des contacts d'un pôle de façon à assurer un fonctionnement correct.

NOTES

- 1 Il existe une prescription de rigidité diélectrique de l'écartement des contacts.
- 2 Une micro-coupure assure que la fonction commandée par la coupure est franche.

3.4.7 **coupure omnipolaire**: Pour les appareils monophasés à courant alternatif et pour les appareils à courant continu, déconnexion de façon pratiquement simultanée des deux conducteurs d'alimentation par une seule manoeuvre ou, pour les appareils raccordés à plus de deux conducteurs d'alimentation, déconnexion de façon pratiquement simultanée de tous les conducteurs d'alimentation, excepté le conducteur de terre, par une seule manoeuvre.

3.4.8 **cycle de manoeuvre**: Succession de manoeuvres d'une position à une autre avec retour à la première position en passant par toutes les autres positions, s'il en existe. [VEI 441-16-02]

3.4.9 **manoeuvre**: Passage d'un ou de plusieurs contacts mobiles d'une position à une position adjacente. [VEI 441-16-01]

3.5 Définitions relatives au raccordement de l'interrupteur

3.5.1 **conducteur externe**: Câble, conducteur ou âme conductrice dont une partie est extérieure à l'interrupteur ou à l'appareil dans ou sur lequel l'interrupteur est monté. Un tel conducteur peut être soit un câble d'alimentation soit un câble de raccordement entre des parties séparées d'un appareil, soit constituer une partie du câblage fixe d'un appareil.

3.5.2 **conducteur intégré**: Conducteur qui se trouve à l'intérieur d'un interrupteur, ou qui est utilisé pour le raccordement permanent des bornes ou des connexions d'un interrupteur.

3.5.3 **conducteur interne**: Câble, conducteur ou âme conductrice qui est à l'intérieur d'un appareil mais qui n'est ni un conducteur externe ni un conducteur intégré.

3.5.1 Méthodes de fixation des câbles

3.5.4.1 **fixation du type X**: Méthode de fixation telle que le câble puisse être remplacé, sans l'aide d'outils spéciaux, par un câble ne nécessitant pas de préparation spéciale.

3.5.4.2 **fixation du type Y**: Méthode de fixation telle que le câble ne puisse être remplacé qu'avec l'aide d'outils spéciaux à la seule disposition du constructeur ou son agent.

NOTE – Cette méthode de fixation peut être utilisée soit avec des câbles ordinaires, soit avec des câbles spéciaux.

3.4 Definitions relating to the operation of the switch

3.4.1 **actuation:** Movement of the actuating member of the switch by hand, by foot, or by any other human activity.

3.4.2 **indirect actuation:** Movement of the actuating member of the switch provided indirectly by a part of an appliance into which the switch is incorporated or integrated, for example the door of an appliance.

3.4.3 **actuating member:** Part which is pulled, pushed, turned or otherwise moved to cause an operation.

3.4.4 **actuating means:** Any part which may be interposed between the actuating member and the contact mechanism in order to achieve contact operation.

3.4.5 **full-disconnection:** Contact separation in a pole so as to ensure the equivalent of basic insulation between the supply mains and those parts intended to be disconnected.

3.4.6 **micro-disconnection:** Adequate contact separation in a pole so as to ensure functional correct performance.

NOTES

- 1 There is a requirement for the dielectric strength of the contact gap.
- 2 Micro-disconnection ensures that the function controlled by disconnection is correct.

3.4.7 **all-pole disconnection:** For single-phase a.c. appliances and for d.c. appliances a disconnection of both supply conductors substantially at the same time by a single switching action or, for appliances to be connected to more than two supply conductors, a disconnection of all supply conductors, except the earthed (grounded) conductor substantially at the same time by a single switching action.

3.4.8 **operating cycle:** Succession of operations from one position to another and back to the first position through all other positions, if any. [IEV 441-16-02]

3.4.9 **operation:** Transfer of moving contact(s) from one position to an adjacent position. [IEV 441-16-01]

3.5 Definitions relating to connections to the switch

3.5.1 **external conductor:** Any cable, cord, core or conductor, a part of which is external to a switch, or to an appliance in or on which the switch is mounted. Such a conductor may be a supply lead or interconnecting cord between separate parts of an appliance or it may form part of the fixed wiring.

3.5.2 **integrated conductor:** Conductor which is either inside a switch or is used to permanently interconnect terminals or terminations of a switch.

3.5.3 **internal conductor:** Any cable, cord, core or conductor which is internal to an appliance, but is neither an external conductor nor an integrated conductor.

3.5.4 Methods of attachment for cords

3.5.4.1 **type X attachment:** Method of attachment such that the cord can be replaced without the aid of special purpose tools by a cord not requiring special preparation.

3.5.4.2 **type Y attachment:** Method of attachment such that the cord can only be replaced with the aid of special purpose tools normally available to the manufacturer or his agent.

NOTE – Such a method of attachment may be used either with common cords or with special cords.

3.5.4.3 fixation du type Z: Méthode de fixation telle que le câble ne puisse pas être remplacé sans détruire l'intégrité de l'interrupteur.

3.6 Définitions relatives aux bornes et raccordements

3.6.1 borne: Partie conductrice d'un interrupteur assurant des connexions électriques réutilisables sans l'utilisation d'un outil ou d'un procédé spécial.

3.6.2 borne à vis: Borne permettant le raccordement et/ou l'interconnexion et la déconnexion ultérieure d'un ou de plusieurs conducteurs, le raccordement étant réalisé, directement ou indirectement, au moyen de vis ou d'écrous de tout type.

3.6.3 borne à trou: Borne à vis dans laquelle l'(les) âme(s) d'un (des) conducteur(s) est (sont) introduite(s) dans un trou ou un logement, ou elle est serrée sous le corps de la vis. La pression de serrage peut être appliquée directement par le corps de la vis ou au moyen d'un organe de serrage intermédiaire sur lequel s'exerce la pression du corps de la vis.

Des exemples de bornes à trous sont donnés à la figure 1.

3.6.4 borne à serrage sous tête de vis: Borne à vis dans laquelle l'(les) âme(s) d'un (des) conducteur(s) est (sont) serrée(s) sous la tête de la vis. La pression de serrage peut être appliquée directement par la tête de la vis ou au moyen d'un organe intermédiaire tel qu'une rondelle, une plaquette ou un dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper.

Des exemples de bornes à serrage sous tête de vis sont donnés à la figure 2.

3.6.5 borne à goujon fileté: Borne à vis dans laquelle l'(les) âme(s) d'un (des) conducteur(s) est (sont) serrée(s) sous un écrou. La pression de serrage peut être appliquée directement par un écrou de forme appropriée ou au moyen d'un organe intermédiaire telle qu'une rondelle, une plaquette ou un dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper.

Des exemples de bornes à goujon fileté sont donnés à la figure 2.

3.6.6 borne à plaquette: Borne à vis dans laquelle l'(les) âme(s) du (des) conducteur(s) est (sont) serrée(s) sous une plaquette au moyen de deux ou plusieurs vis ou de deux écrous.

Des exemples de bornes à plaquette sont donnés à la figure 3.

3.6.7 borne pour cosses et barrettes: Borne à vis prévue pour serrer une cosse ou une barrette directement ou indirectement au moyen d'une vis ou d'un écrou.

Des exemples de bornes pour cosses et barrettes sont donnés à la figure 4.

3.6.8 borne à capot taraudé: Borne à vis dans laquelle l'(les) âme(s) du (des) conducteur(s) est (sont) serrée(s), contre le fond d'une fente pratiquée dans un goujon fileté, au moyen d'un écrou. Le conducteur est serré dans la fente au moyen d'une rondelle de forme appropriée placée sous l'écrou, par un téton central si l'écrou est un écrou borgne ou par des moyens aussi efficaces pour transmettre la pression de l'écrou aux âmes à l'intérieur de la fente.

Des exemples de bornes à capot taraudé sont donnés à la figure 5.

3.5.4.3 **type Z attachment:** Method of attachment such that the cord cannot be replaced without destroying the integrity of the switch.

3.6 *Definitions relating to terminals and terminations*

3.6.1 **terminal:** Conductive part of a switch provided for reusable electrical connections without the use of a special purpose tool or a special process.

3.6.2 **screw type terminal:** Terminal for the connection and/or interconnection and subsequent disconnection of one or more conductors, the connection being made directly or indirectly by means of screws or nuts of any kind.

3.6.3 **pillar terminal:** Screw-type terminal in which the conductor(s) is (are) inserted into a hole or cavity, where it is (they are) clamped under the shank of the screw. The clamping pressure may be applied directly by the shank of the screw, or through an intermediate clamping member to which pressure is applied by the shank of the screw.

Examples of pillar terminals are shown in figure 1.

3.6.4 **screw terminal:** Screw-type terminal in which the conductor(s) is (are) clamped under the head of the screw. The clamping pressure may be applied directly by the head of the screw or through an intermediate part, such as a washer, clamping plate or anti-spread device.

Examples of screw terminals are shown in figure 2.

3.6.5 **stud terminal:** Screw-type terminal in which the conductor(s) is (are) clamped under a nut. The clamping pressure may be applied directly by a suitably shaped nut or through an intermediate part, such as a washer, clamping plate or anti-spread device.

Examples of stud terminals are shown in figure 2.

3.6.6 **saddle terminal:** Screw-type terminal in which the conductor(s) is (are) clamped under a saddle by means of two or more screws or nuts.

Examples of saddle terminals are shown in figure 3.

3.6.7 **lug terminal:** Screw-type terminal designed for clamping a cable lug or bar directly or indirectly by means of a screw or nut.

Examples of lug terminals are shown in figure 4.

3.6.8 **mantle terminal:** Screw-type terminal in which the conductor(s) is (are) clamped against the base of a slot in a threaded stud by means of a nut. The conductor is clamped against the bottom of the slot by a suitably shaped washer under the nut, by a central peg if the nut is a cap nut, or by equally effective means for transmitting the pressure from the nut to the conductor within the slot.

Examples of mantle terminals are shown in figure 5.

3.6.9 borne sans vis: Borne permettant le raccordement et/ou l'interconnexion et la déconnexion ultérieure d'un ou de plusieurs conducteurs, la connexion étant réalisée directement ou indirectement par des moyens autres que des vis.

NOTE – Les bornes suivantes ne sont pas considérées comme des bornes sans vis:

- bornes nécessitant la fixation d'un dispositif spécial sur les conducteurs avant qu'ils ne soient serrés dans la borne, par exemple bornes plates à connexion rapide;
- bornes nécessitant l'enroulage des conducteurs, par exemple celles avec des joints torsadés;
- borne assurant le contact direct avec les conducteurs au moyen de bords tranchants ou de pointes traversant l'isolation.

Des exemples de bornes sans vis sont donnés à la figure 6.

3.6.10 raccordement: Raccordement de deux ou de plusieurs parties conductrices qui ne peut être réalisé ou remplacé qu'avec l'aide d'un outil spécial ou par un procédé spécial.

3.6.11 borne plate à connexion rapide: Raccordement électrique comprenant une languette et un clip pouvant être rapidement accouplés et désaccouplés sans utiliser un outil.

3.6.12 languette: Partie d'une borne plate à connexion rapide qui reçoit le clip.

Des exemples sont donnés à la figure 7.

3.6.13 clip: Partie d'une borne plate à connexion rapide qui est enfichée sur la languette.

Un exemple de clip est donné à la figure 8.

3.6.14 borne à souder: Partie conductrice d'un interrupteur prévue pour permettre de réaliser un raccordement par soudure.

3.7 Définitions relatives à l'isolation

3.7.1 isolation principale: Isolation des parties actives, destinée à assurer la protection principale contre les chocs électriques.

3.7.2 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.

3.7.3 double isolation: Isolation comprenant à la fois une isolation principale et une isolation supplémentaire.

3.7.4 isolation renforcée: Isolation unique des parties actives assurant un degré de protection contre les chocs électriques équivalant à une double isolation.

NOTE – Le terme «isolation unique» n'implique pas que l'isolation doive être homogène. Elle peut comprendre plusieurs couches qui ne peuvent pas être essayées séparément comme une isolation supplémentaire ou comme une isolation principale.

3.7.5 isolation fonctionnelle: Isolation séparant des parties actives dont les potentiels sont différents et qui est nécessaire au bon fonctionnement de l'interrupteur pendant sa durée de vie.

3.7.6 appareil de la classe 0: Appareil dans lequel la protection contre les chocs électriques repose sur l'isolation principale; ceci implique qu'aucune disposition n'existe pour le raccordement des parties conductrices accessibles éventuelles à un conducteur de protection des canalisations fixes de l'installation, la protection en cas de défaut de l'isolation principale reposant sur l'environnement.

3.6.9 screwless terminal: Terminal for the connection and/or interconnection and subsequent disconnection of one or more conductors, the connection being made, directly or indirectly, by means other than screws.

NOTE – The following terminals are not regarded as screwless terminals:

- terminals requiring fixing of special devices to the conductors before clamping them into the terminal, for example flat quick-connect terminations;
- terminals requiring wrapping of the conductors, for example those with wrapped joints;
- terminals providing direct contact to the conductors by means of edges or points penetrating the insulation.

Examples of screwless terminals are shown in figure 6.

3.6.10 termination: Connection between two or more conductive parts which can only be made or replaced by either a special purpose tool or a special process.

3.6.11 flat quick-connect termination: Electrical connection consisting of a tab and a female connector which can be readily inserted and withdrawn without use of tools.

3.6.12 tab: Portion of a flat quick-connect termination which is inserted into the female connector and is a part integral with the switch.

Examples of tabs are shown in figure 7.

3.6.13 female connector: Portion of a flat quick-connect termination which is pushed onto the tab.

An example of a female connector is are shown in figure 8.

3.6.14 solder terminal: Conductive part of a switch provided to enable a termination to be made by means of solder.

3.7 Definitions relating to insulation

3.7.1 basic insulation: Insulation applied to live parts to provide basic protection against electric shock.

3.7.2 supplementary insulation: Independent insulation applied in addition to the basic insulation in order to provide protection against electric shock in the event of a failure of the basic insulation.

3.7.3 double insulation: Insulation comprising both basic insulation and supplementary insulation.

3.7.4 reinforced insulation: Single insulation system applied to live parts which provides a degree of protection against electric shock equivalent to double insulation.

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 separately as supplementary or basic insulation.

3.7.5 operational insulation: Insulation between live parts which have a potential difference between them and which are necessary for the correct operation of the switch during its life.

3.7.6 class 0 appliance: Appliance in which protection against electric shock relies upon basic insulation; this implies that there are no means for the connection of accessible conductive parts, if any, to the protective conductor in the fixed wiring of the installation, reliance in the event of a failure of the basic insulation being placed upon the environment.

3.7.7 appareil de la classe I: Appareil dans lequel la protection contre les chocs électriques ne repose pas uniquement sur l'isolation principale, mais dans lequel une mesure de sécurité supplémentaire a été prise sous la forme de moyens de raccordement des parties conductrices accessibles qui ne sont pas des parties actives à un conducteur de protection (conducteur de terre) faisant partie des canalisations fixes de l'installation de manière telle que ces parties conductrices accessibles ne puissent pas devenir dangereuses en cas de défaut de l'isolation principale.

3.7.8 appareil de la classe II: Appareil dans lequel la protection contre les chocs électriques ne repose pas uniquement sur l'isolation principale, mais dans lequel ont été prises des mesures supplémentaires de sécurité, telles que la double isolation ou l'isolation renforcée. Ces mesures ne comportent pas de moyen de mise à la terre de protection et ne dépendent pas des conditions d'installation.

NOTE – Un appareil de la classe II peut être équipé de moyens permettant d'assurer la continuité du circuit de protection, à condition que de tels moyens soient placés à l'intérieur de l'appareil et soient isolés des surfaces accessibles selon les prescriptions de la classe II.

3.7.9 appareil de la classe III: Appareil dans lequel la protection contre les chocs électriques repose sur l'alimentation sous TBTS et dans lequel ne sont pas engendrées de tensions supérieures à la TBTS.

3.8 Définitions relatives à la pollution

3.8.1 pollution: Tout apport de matériau étranger solide, liquide ou gazeux qui peut entraîner une réduction permanente de la rigidité diélectrique ou de la résistivité de la surface.

3.8.2 micro-environnement: Conditions ambiantes à proximité immédiate des distances dans l'air et des lignes de fuite considérées, à l'exclusion de la pollution produite par l'interrupteur y compris des gaz ionisés de nature temporaire lors de son fonctionnement normal.

NOTE – Le micro-environnement des lignes de fuite ou des distances dans l'air détermine l'effet sur l'isolation et non l'environnement de l'appareil. Il peut être meilleur ou pire que l'environnement de l'appareil.

3.8.3 degrés de pollution du micro-environnement

NOTE – Ces définitions sont à l'étude au SC 28A et sont extraites de la CEI 664, pour le moment.

3.8.3.1 situation propre: Il n'existe pas de pollution ou il se produit seulement une pollution sèche non conductrice. La pollution n'a pas d'influence.

3.8.3.2 situation normale: Normalement, présence d'une pollution non conductrice seulement. Occasionnellement toutefois, une conductivité temporaire provoquée par la condensation peut se développer.

3.8.3.3 situation sale: Présence d'une pollution conductrice, ou d'une pollution sèche non conductrice qui devient conductrice par suite de la condensation attendue.

4 Prescriptions générales

Les interrupteurs doivent être conçus et construits de façon qu'en usage normal ils fonctionnent sans risque, afin de ne pas créer de danger aux personnes et à l'environnement, même en cas d'usage négligent pouvant survenir en usage normal spécifié dans la présente partie 1 et dans les parties 2 appropriées.

En général la conformité est vérifiée en effectuant tous les essais appropriés.

3.7.7 class I appliance: Appliance in which protection against electric shock does not rely on basic insulation only, but which includes an additional safety precaution in such a way that means are provided for the connection of conductive parts (which are not live parts) to the protective (earthing) conductor in the fixed wiring in such a way that these parts cannot become live in the event of a failure of the basic insulation.

3.7.8 class II appliance: Appliance in which protection against electric shock does not rely on basic insulation only, but in which additional safety precautions such as double insulation or reinforced insulation are provided, there being no provision for protective earthing or reliance upon installation conditions.

NOTE – A Class II appliance may be provided with means for maintaining the continuity of protective circuits, provided that such means are within the appliance and are insulated from accessible surfaces according to the requirements of Class II.

3.7.9 class III appliance: Appliance in which protection against electric shock relies on supply at SELV and in which voltages higher than those of SELV are not generated.

3.8 Definitions relating to pollution

3.8.1 pollution: Any addition of foreign matter, solid, liquid or gaseous, that may produce a permanent reduction of dielectric strength or surface resistivity.

3.8.2 micro-environment: Ambient conditions which immediately surround the clearance and creepage distance under consideration excluding self-produced pollution including ionized gases of a temporary nature resulting from normal operation of the switch.

NOTE – The micro-environment of the creepage distance or clearance and not the environment of the equipment determines the effect on the insulation. It may be better or worse than the environment of the equipment.

3.8.3 degrees of pollution in the micro-environment:

NOTE – These definitions are under consideration in SC 28A and for the time being are taken from IEC 664.

3.8.3.1 clean situation: No pollution or only dry, non-conductive pollution occurs. The pollution has no influence.

3.8.3.2 normal situation: Normally, only non-conductive pollution occurs. Occasionally, however, a temporary conductivity caused by condensation must be expected.

3.8.3.3 dirty situation: Conductive pollution occurs, or dry, non-conductive pollution occurs which becomes conductive due to condensation which is expected.

4 General requirements

Switches shall be designed and constructed so that in normal use they function safely so as to cause no danger to persons or surroundings even in the event of such careless use as may occur in normal use, as specified in this part 1 and any appropriate part 2.

In general, compliance is checked by carrying out all the relevant tests.

5 Généralités sur les essais

5.1 Les essais de la présente norme sont des essais de type.

5.2 Sauf spécification contraire dans la présente norme, les spécimens sont essayés en l'état de livraison à une température ambiante de $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$. Les spécimens sont montés comme déclaré par le constructeur, mais, le cas échéant, en utilisant la méthode la plus défavorable si plus d'une méthode est déclarée.

NOTE – En cas de doute, les essais sont effectués à une température ambiante de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

5.3 Les interrupteurs utilisés avec des conducteurs fixés à demeure sont essayés, le conducteur approprié étant raccordé.

5.4 Si les interrupteurs sont équipés de languettes, des clips neufs doivent être utilisés pour les essais selon les articles 15 et 16.

Les dimensions de l'enveloppe des clips pour bornes plates à connexion rapide utilisés pour les essais doivent être conformes à la figure 8.

NOTE – Une méthode de sélection des clips d'essai pour les bornes plates à connexion rapide est donnée à l'annexe H (informative).

Les clips doivent être d'un type compatible avec la température ambiante assignée de l'interrupteur et les conducteurs sertis doivent être soudés ou brasés sur la partie à sertir du clip, s'il y a lieu.

5.5 Sauf spécification contraire dans la présente norme, les essais sont effectués dans l'ordre des articles de cette partie.

Le nombre de spécimens d'essai prescrit dans les articles appropriés est le suivant:

NOTE – Un relevé des spécimens d'essai et des articles correspondants sont donnés au tableau 1.

5.5.1 Interrupteurs avec les caractéristiques suivantes:

- pour courant continu seulement;
- à la fois pour courant alternatif et courant continu,

les essais étant effectués en courant continu à condition que les caractéristiques de la tension et du courant continu soient égales ou supérieures à celles en courant alternatif.

Pour ces caractéristiques les spécimens suivants sont utilisés:

- articles 6 à 12: spécimen n° 1;
- articles 19 à 22: spécimen n° 2;
- articles 13 à 18:
 - avec marquage des polarités: spécimens nos 3 à 5;
 - sans marquage des polarités: spécimens nos 3 à 5 avec une polarité et spécimens nos 6 à 8 avec la polarité opposée.

5.5.2 Interrupteurs avec les caractéristiques suivantes:

- pour courant alternatif seulement;
- à la fois pour courant alternatif et courant continu mais ne satisfaisant pas aux conditions de 5.5.1.

5 General notes on tests

5.1 Tests according to this standard are type tests.

5.2 Unless otherwise specified in this standard, the specimens are tested as delivered, at an ambient temperature of $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$. The specimens are mounted as declared by the manufacturer, but, if significant, using the most unfavourable method if more than one method is declared.

NOTE – In case of doubt, the tests are made at an ambient temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

5.3 Switches to be used with a non-detachable conductor are tested with the appropriate conductor connected.

5.4 If the switches are provided with tabs, for the tests according to clauses 16 and 17, new female connectors shall be used.

The envelope dimensions of female connectors for flat quick-connect terminations used for tests shall be in accordance with figure 8.

NOTE – A method of selection of female test connectors for flat quick-connect terminations is given in annex H (informative).

The female connectors shall be of a type suitable for the rated ambient temperature of the switch, and the crimped conductors shall be soldered or welded to the crimping area of the female connector, if any.

5.5 Unless otherwise specified in this part 1, the tests are carried out in the order of the clauses of this part.

The number of test specimens required and the relevant clauses are as follows:

NOTE – A survey of test specimens and related clauses is given in table 1.

5.5.1 Switches with the following ratings:

- d.c. only;
- both a.c. and d.c.

the tests being carried out on d.c., provided that the d.c. voltage and current ratings are equal to, or greater than, the a.c. ratings.

For these ratings the following specimens are used:

- clauses 6 to 12: specimen No. 1;
- clauses 19 to 22: specimen No. 2;
- clauses 13 to 18:
 - with polarity marking: specimens Nos. 3 to 5;
 - without polarity marking: specimens Nos. 3 to 5 with one polarity and specimens Nos. 6 to 8 with the opposite polarity.

5.5.2 Switches with the following ratings:

- a.c. only;
- both a.c. and d.c., but not meeting the provisions of 5.5.1.

Pour ces caractéristiques les spécimens suivants sont utilisés:

- *articles 6 à 12: spécimen n° 1;*
- *articles 19 à 22: spécimen n° 2;*
- *articles 13 à 18:*
 - *pour caractéristiques en courant alternatif: spécimens nos 3 à 5;*
 - *pour caractéristiques en courant continu avec marquage des polarités: spécimens nos 6 à 8;*
 - *pour caractéristiques en courant continu sans marquage des polarités: spécimens nos 6 à 8 avec une polarité et spécimens nos 9 à 11 avec la polarité opposée.*

5.5.3 Interrupteurs ayant plus d'une combinaison de tension et/ou courant assignés pour une alimentation donnée

Pour ces caractéristiques les spécimens suivants sont utilisés:

- *articles 6 à 12: spécimen n° 1;*
- *articles 19 à 22: spécimen n° 2;*
- *articles 13 à 18:*
 - *pour la combinaison avec le courant le plus élevé: spécimens nos 3 à 5;*
 - *pour la deuxième combinaison: spécimens nos 6 à 8;*
 - *pour les combinaisons suivantes: spécimens nos 9 à 11, etc.*

NOTE – Pour les interrupteurs ayant un courant assigné pour plus d'une tension assignée, l'interrupteur doit être essayé à la tension assignée la plus élevée pour chaque type de charge.

For these ratings the following specimens are used:

- *clauses 6 to 12: specimen No. 1;*
- *clauses 19 to 22: specimen No. 2;*
- *clauses 13 to 18:*
 - *for a.c.-rating: specimens Nos. 3 to 5;*
 - *for d.c.-rating with marked polarity: specimens Nos. 6 to 8;*
 - *for d.c.-rating without marked polarity: specimens Nos. 6 to 8 with one polarity and specimens Nos. 9 to 11 with the opposite polarity.*

5.5.3 *Switches with more than one rated voltage and/or rated current combination within one nature of supply*

For these ratings the following specimens are used:

- *clauses 6 to 12: specimen No. 1;*
- *clauses 19 to 22: specimen No. 2;*
- *clauses 13 to 18:*
 - *for the combination with the highest current rating: specimens Nos. 3 to 5;*
 - *for the second combination: specimens Nos. 6 to 8;*
 - *for further combinations: specimens Nos. 9 to 11 etc.*

NOTE – For switches having one rated current for more than one voltage rating, the switch shall be tested at the highest voltage rating for each type of load.

Tableau 1 – Spécimens d'essai

Articles		Spécimens à essayer ¹⁾	Notes
6	Caractéristiques assignées	1	
7	Classification	1	
8	Marquage et documentation	1	
9	Protection contre les chocs électriques	1	
10	Dispositions en vue de la mise à la terre	1	
11	Bornes et raccordements	1	2)
12	Construction	1	
13	Mécanisme	3 4 5 6 7 8	3)
14	Protection contre la pénétration des corps solides, de la poussière, de l'eau et protection contre l'humidité	3 4 5 6 7 8	3)
15	Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	3 4 5 6 7 8	2) 3)
16	Echauffements	3 4 5 6 7 8	
17	Endurance	3 4 5 6 7 8	3)
18	Résistance mécanique	3 4 5	
19	Vis, parties transportant le courant et connexions	2	
20	Distances dans l'air, lignes de fuite et distances à travers l'isolation	2	
21	Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement	2	
22	Résistance contre la rouille	2	
1) Des spécimens supplémentaires peuvent être nécessaires en vue de la sélection des clips d'essai conformément à l'annexe H. 2) Trois spécimens neufs supplémentaires peuvent être requis selon le 11.1.1.3.4 et/ou le tableau 11, note 3). 3) Les spécimens supplémentaires 9 à 11 etc. sont essayés sur la même combinaison d'articles que les spécimens 6 à 8.			

5.6 Les interrupteurs ayant une fréquence assignée sont essayés à cette fréquence. Les interrupteurs sans fréquence assignée sont essayés à 50 Hz. Les interrupteurs ayant une plage de fréquences assignées sont essayés à la fréquence la plus défavorable de cette plage.

5.7 Si un spécimen seulement ne satisfait pas aux essais des articles 13 à 18 inclus de façon qu'une non-conformité avec l'article approprié se produise, les essais qui ont causé le défaut, et les précédents qui peuvent avoir influencé les résultats de cet essai, sont répétés sur un autre lot de spécimens identiques, tous ceux-ci doivent alors satisfaire aux essais recommencés. Aucun défaut ne doit apparaître pendant les essais des articles 6 à 12 inclus et 19 à 22 inclus.

NOTE – Le requérant peut soumettre, en même temps que le premier lot de spécimens, un lot supplémentaire de spécimens pouvant être nécessaire au cas où un spécimen ne satisfait pas aux essais.

L'organisme de certification pourra alors, sans autre demande, essayer le lot supplémentaire de spécimens et ne le rejettera que si une nouvelle défaillance survient.

Si le lot supplémentaire de spécimens n'est pas présenté en même temps, une défaillance sur un seul spécimen entraînera le rejet.

5.8 Si dans les interrupteurs pour les appareils de la classe 0 ou de la classe I il est nécessaire d'avoir des parties avec isolation double ou renforcée, de telles parties sont vérifiées en conformité avec les prescriptions relatives aux interrupteurs pour appareils de la classe II.

Table 1 – Test specimens

Clause		Specimens to be tested 1)	Notes
6	Rating	1	
7	Classification	1	
8	Marking and documentation	1	
9	Protection against electric shock	1	
10	Provision for earthing	1	
11	Terminals and terminations	1	2)
12	Construction	1	
13	Mechanism	3 4 5 6 7 8	3)
14	Protection against ingress of solid objects, dust, water and protection against humid conditions	3 4 5 6 7 8	3)
15	Insulation resistance and dielectric strength	3 4 5 6 7 8	2) 3)
16	Heating	3 4 5 6 7 8	
17	Endurance	3 4 5 6 7 8	3)
18	Mechanical strength	3 4 5	
19	Screws, current-carrying parts and connections	2	
20	Clearances, creepage distances and distances through insulation	2	
21	Resistance to heat, fire and tracking	2	
22	Resistance to rusting	2	
1) For the purpose of selection of female test connectors according to annex H, additional specimens may be necessary. 2) Three additional new specimens may be required according to 11.1.1.3.4 and/or table 11, note 3. 3) The further specimens 9 to 11 etc. are tested in the same combination of clauses as specimens 6 to 8.			

5.6 *Switches with a rated frequency are tested at that frequency. Switches without a rated frequency are tested at 50 Hz. Switches with a rated frequency range are tested at the most unfavourable frequency within that range.*

5.7 *If not more than one specimen fails during the tests of clauses 13 to 18 inclusive such as to cause non-compliance with the appropriate clause, the tests which caused the failure, and those preceding, which may have influenced the result of that test, are repeated on another set of identical specimens, all of which shall then comply with the repeated tests. No failure shall occur during the tests of clauses 6 to 12 inclusive and 19 to 22 inclusive.*

NOTE – The applicant may submit, together with the first set of specimens, an additional set of specimens which may be needed in case one specimen fails.

The testing authorities will then, without further request, test the additional specimens and will only reject if a further failure occurs.

If the additional set of specimens is not submitted at the same time, a failure of one specimen will entail a rejection.

5.8 *If it is necessary to have parts with double insulation or reinforced insulation in switches for Class 0 or Class I appliances, such parts are checked for compliance with the requirements specified for switches for Class II appliances.*

De la même façon, si dans les interrupteurs il est nécessaire d'avoir des parties fonctionnant en TBTS, de telles parties sont aussi vérifiées en conformité avec les prescriptions relatives aux interrupteurs pour appareils de la classe III.

5.9 *Pour les essais de la présente norme, la manoeuvre peut être effectuée par un dispositif d'essai, excepté pour les essais à grande vitesse de 17.2.6.*

5.10 *Les indicateurs de signalisation sont autant que possible essayés en même temps que les interrupteurs.*

5.11 *Les interrupteurs destinés à fonctionner avec une alimentation spécifique sont essayés avec cette alimentation spécifique.*

5.12 *Dans tous les essais les instruments ou moyens de mesure doivent être tels qu'ils n'affectent pas de façon appréciable les quantités à mesurer.*

6 Caractéristiques assignées

6.1 La tension assignée maximale est 440 V.

NOTE – Les valeurs préférentielles sont 50 V, 125 V, 230 V, 250 V, 400 V, 440 V.

6.2 Les interrupteurs avec indicateurs de signalisation peuvent avoir différentes tensions assignées pour les indicateurs de signalisation.

6.3 Le courant assigné maximal est 63 A.

La conformité avec les prescriptions des 6.1 à 6.3 est vérifiée par examen du marquage et de la documentation.

NOTE – Les valeurs préférentielles sont 1 A, 2 A, 4 A, 6 A, 10 A, 16 A, 20 A, 25 A, 40 A et 63 A.

7 Classification

7.1 Classification des interrupteurs

7.1.1 Selon la nature de l'alimentation:

7.1.1.1 – interrupteurs pour courant alternatif seulement;

7.1.1.2 – interrupteurs pour courant continu seulement;

7.1.1.3 – interrupteurs pour courants alternatif et continu.

7.1.2 Selon le type de charge à commander par chaque circuit de l'interrupteur:

NOTES

1 Un interrupteur ayant plus d'un circuit ne doit pas nécessairement avoir la même classification pour chaque circuit.

2 L'annexe F (informative) peut être utilisée pour déterminer si une valeur assignée particulière de l'interrupteur est appropriée pour commander le circuit dans l'application réelle.

7.1.2.1 – circuit pour charge pratiquement résistive avec un facteur de puissance au moins égal à 0,95;

7.1.2.2 – circuit convenant soit pour charge résistive, soit pour charge de moteur avec facteur de puissance au moins égal à 0,6, ou pour une combinaison des deux;

Similarly if it is necessary to have parts in switches operating at SELV, such parts are also checked for compliance with the requirements specified for switches for Class III appliances.

5.9 *For the tests of this standard, actuation may be performed by test equipment, except for the high speed test of 17.2.6.*

5.10 *Whenever possible, signal indicators are tested together with the switches.*

5.11 *Switches intended to be operated from a specific supply, are tested with that specific supply.*

5.12 *In all tests the measuring instruments or the measuring means shall be such as not to affect appreciably the quantity being measured.*

6 Rating

6.1 The maximum rated voltage is 440 V.

NOTE – Preferred values are 50 V, 125 V, 230 V, 250 V, 400 V, 440 V.

6.2 Switches with signal indicators may have different rated voltages for the signal indicators.

6.3 The maximum rated current is 63 A.

Compliance with the requirements of 6.1 to 6.3 is checked by inspection of marking and documentation.

NOTE – Preferred values are 1 A, 2 A, 4 A, 6 A, 10 A, 16 A, 20 A, 25 A, 40 A and 63 A.

7 Classification

7.1 *Classification of switches*

7.1.1 According to nature of supply:

7.1.1.1 – switches for a.c. only;

7.1.1.2 – switches for d.c. only;

7.1.1.3 – switches for both a.c. and d.c.

7.1.2 According to type of load to be controlled by each circuit of the switch:

NOTES

1 A switch having more than one circuit need not have the same classification for each circuit.

2 Annex F (informative), may be used for determining whether a particular switch rating is suitable for controlling the circuit in the actual application.

7.1.2.1 – circuit for a substantially resistive load with a power factor not less than 0,95;

7.1.2.2 – circuit for either a resistive load, a motor load with a power factor not less than 0,6, or a combination of both;

7.1.2.3 – circuit convenant à la combinaison d'une charge capacitive et d'une charge résistive en courant alternatif;

7.1.2.4 – circuit convenant à une charge de lampe à filament de tungstène;

7.1.2.5 – circuit convenant à une charge spécifique déclarée;

7.1.2.6 – circuit pour un courant ne dépassant pas 20 mA.

7.1.3 Selon la température ambiante:

7.1.3.1 – interrupteurs pour lesquels l'interrupteur complet, organe de manoeuvre inclus, est destiné à être utilisé à une température ambiante comprise entre une valeur minimale de 0 °C et une valeur maximale de 55 °C;

7.1.3.2 – interrupteurs pour lesquels l'interrupteur complet, organe de manoeuvre inclus, est destiné à être utilisé à une température ambiante supérieure à 55 °C ou inférieure à 0 °C, ou les deux;

7.1.3.3 – interrupteurs destinés à être utilisés avec l'organe de manoeuvre et les autres parties accessibles à une température ambiante comprise entre 0 °C et 55 °C, le reste de l'interrupteur étant à une température de ambiante supérieure à 55 °C.

- Les valeurs préférentielles de la température maximale ambiante sont 85 °C, 100 °C, 125 °C et 150 °C.
- Les valeurs préférentielles de la température minimale de l'air ambiant sont: –10 °C, –25 °C et –40 °C.
- Des valeurs différentes de ces valeurs préférentielles sont permises sous réserve qu'elles soient des multiples de 5 °C.

7.1.4 Selon le nombre de cycles de fonctionnement:

7.1.4.1 – 100 000 cycles de fonctionnement;

7.1.4.2 – 50 000 cycles de fonctionnement;

7.1.4.3 – 25 000 cycles de fonctionnement;

7.1.4.4 – 10 000 cycles de fonctionnement;

7.1.4.5 – 6 000 cycles de fonctionnement;

7.1.4.6 – 3 000 cycles de fonctionnement;

7.1.4.7 – 1 000 cycles de fonctionnement;

7.1.4.8 – 300 cycles de fonctionnement.

NOTE – Lorsque les normes CEI font référence à des interrupteurs pour fonctionnement fréquent ou peu fréquent, on entend par «interrupteurs pour fonctionnement fréquent» les interrupteurs avec 50 000 cycles de fonctionnement et «interrupteurs pour fonctionnement peu fréquent» les interrupteurs avec 10 000 cycles de fonctionnement.

7.1.5 Selon le degré de protection procuré par l'interrupteur quand il est monté de la façon déclarée comme partie de l'enveloppe d'un appareil:

7.1.5.1 Degré de protection contre la pénétration des corps solides et des poussières (selon la CEI 529: 1976):

7.1.5.1.1 – non protégé (IP0X);

7.1.5.1.2 – protégé contre les corps solides supérieurs à 50 mm (IP1X);

7.1.2.3 – circuit for a combination of resistive and capacitive a.c. loads;

7.1.2.4 – circuit for a tungsten filament lamp load;

7.1.2.5 – circuit for a declared specific load;

7.1.2.6 – circuit for a current not exceeding 20 mA.

7.1.3 According to ambient temperature:

7.1.3.1 – switches at which the complete switch including the actuating member is intended to be used in an ambient temperature between a minimum value of 0 °C and a maximum value of 55 °C;

7.1.3.2 – switches at which the complete switch including the actuating member is intended to be used in an ambient temperature higher than 55 °C or lower than 0 °C, or both;

7.1.3.3 – switches intended to be used with the actuating member and other accessible parts in an ambient temperature between 0 °C and 55 °C and the remainder of the switch in an ambient temperature higher than 55 °C.

- Preferred values of maximum ambient temperature are 85 °C, 100 °C, 125 °C and 150 °C.
- Preferred values of minimum ambient air temperature are –10 °C, –25 °C and –40 °C.
- Values differing from these preferred values are allowed, as long as the values are multiples of 5 °C.

7.1.4 According to number of operating cycles:

7.1.4.1 – 100 000 operating cycles;

7.1.4.2 – 50 000 operating cycles;

7.1.4.3 – 25 000 operating cycles;

7.1.4.4 – 10 000 operating cycles;

7.1.4.5 – 6 000 operating cycles;

7.1.4.6 – 3 000 operating cycles;

7.1.4.7 – 1 000 operating cycles;

7.1.4.8 – 300 operating cycles.

NOTE – When IEC standards refer to switches for frequent and infrequent operation, "switches for frequent operation" are switches with 50 000 operating cycles and "switches for infrequent operation" are switches with 10 000 operating cycles.

7.1.5 According to degree of protection provided by the switch, when mounted as declared, as part of an appliance enclosure:

7.1.5.1 Degree of protection against ingress of solid objects and dust (according to IEC 529: 1976):

7.1.5.1.1 – non-protected (IP0X);

7.1.5.1.2 – protected against ingress of solid objects greater than 50 mm (IP1X);

- 7.1.5.1.3 – protégé contre les corps solides supérieurs à 12 mm (IP2X);
 - 7.1.5.1.4 – protégé contre les corps solides supérieurs à 2,5 mm (IP3X);
 - 7.1.5.1.5 – protégé contre les corps solides supérieurs à 1 mm (IP4X);
 - 7.1.5.1.6 – protégé contre la poussière (IP5X);
 - 7.1.5.1.7 – totalement protégé contre la poussière (IP6X).
 - 7.1.5.2 Degré de protection contre la pénétration nuisible de l'eau (selon la CEI 529: 1976):
 - 7.1.5.2.1 – non protégé (IPX0);
 - 7.1.5.2.2 – protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau (IPX1);
 - 7.1.5.2.3 – protégé contre les chutes d'eau pour une inclinaison maximale de 15° (IPX2);
 - 7.1.5.2.4 – protégé contre l'eau en pluie (IPX3);
 - 7.1.5.2.5 – protégé contre les projections d'eau (IPX4);
 - 7.1.5.2.6 – protégé contre les jets d'eau (IPX5);
 - 7.1.5.2.7 – protégé contre les paquets de mer (IPX6);
 - 7.1.5.2.8 – protégé contre les effets de l'immersion (IPX7).
 - 7.1.5.3 Degré de protection contre les chocs électriques pour un interrupteur incorporé dans:
 - 7.1.5.3.1 – un appareil de la classe 0;
 - 7.1.5.3.2 – un appareil de la classe I;
 - 7.1.5.3.3 – un appareil de la classe II;
 - 7.1.5.3.4 – un appareil de la classe III.
- NOTE – Les interrupteurs pour appareils de la classe II peuvent être utilisés sans protection supplémentaire dans tous les autres appareils, indépendamment de leur classe.
- 7.1.6 Selon le degré de pollution pour lequel l'interrupteur convient sans protection supplémentaire:
 - 7.1.6.1 – interrupteur convenant pour utilisation en situation propre;
 - 7.1.6.2 – interrupteur convenant pour utilisation en situation normale;
 - 7.1.6.3 – interrupteur convenant pour utilisation en situation sale.

NOTES

- 1 Un interrupteur conçu pour être utilisé dans une situation particulière peut être utilisé dans une situation moins polluée.
- 2 Un interrupteur peut être utilisé dans une situation plus polluée que celle pour laquelle il est conçu, si la protection supplémentaire appropriée est fournie par l'appareil.
- 3 Dans un interrupteur conçu pour une situation de pollution particulière, des enveloppes ou des étanchéités supplémentaires peuvent être prévues pour permettre aux parties ainsi enfermées d'utiliser les lignes de fuite et les distances dans l'air appropriées à la protection prévue pour le micro-environnement. Ainsi dans un interrupteur classé pour une situation normale, quelques parties peuvent être en situation propre grâce à un couvercle adéquat.
- 4 Une «situation propre» correspond aux «conditions de service normales» telles que définies dans la CEI 335-1.
- 5 Une «situation normale» correspond aux «conditions de service sévères» telles que définies dans la CEI 335-1.
- 6 Une «situation sale» correspond aux «conditions de service très sévères» telles que définies dans la CEI 335-1.

- 7.1.5.1.3 – protected against ingress of solid objects greater than 12 mm (IP2X);
- 7.1.5.1.4 – protected against ingress of solid objects greater than 2.5 mm (IP3X);
- 7.1.5.1.5 – protected against ingress of solid objects greater than 1.0 mm (IP4X);
- 7.1.5.1.6 – dust-protected (IP5X);
- 7.1.5.1.7 – dust-tight (IP6X).
- 7.1.5.2 Degree of protection against harmful ingress of water (according to IEC 529: 1976):
 - 7.1.5.2.1 – non-protected (IPX0);
 - 7.1.5.2.2 – protected against dripping water (IPX1);
 - 7.1.5.2.3 – protected against dripping water when tilted up to 15° (IPX2);
 - 7.1.5.2.4 – protected against spraying water (IPX3);
 - 7.1.5.2.5 – protected against splashing water (IPX4);
 - 7.1.5.2.6 – protected against water jets (IPX5);
 - 7.1.5.2.7 – protected against heavy seas (IPX6);
 - 7.1.5.2.8 – protected against effects of immersion (IPX7).
- 7.1.5.3 Degree of protection against electric shock for an incorporated switch for use in:
 - 7.1.5.3.1 – a Class 0 appliance;
 - 7.1.5.3.2 – a Class I appliance;
 - 7.1.5.3.3 – a Class II appliance;
 - 7.1.5.3.4 – a Class III appliance.

NOTE – Switches for use in Class II appliances may be used without additional protection in all other appliances, independently of class.

7.1.6 According to degree of pollution situation for which the switch, without additional protection, is suitable:

- 7.1.6.1 – switch suitable for use in a clean situation;
- 7.1.6.2 – switch suitable for use in a normal situation;
- 7.1.6.3 – switch suitable for use in a dirty situation.

NOTES

- 1 A switch suitable for use in a particular situation may be used in a less polluted situation.
- 2 A switch may be used in a more polluted situation than that for which it is designed if the appropriate additional protection is provided by the appliance.
- 3 Within a switch designed for a particular pollution situation, additional enclosures or sealing may be provided to enable the enclosed parts to use creepage distances and clearances appropriate to the protection provided for the micro-environment. Thus within a switch classified for normal situation, some parts may be in a clean situation by virtue of a suitable cover.
- 4 A "clean situation" corresponds to the "normal duty condition" as defined in IEC 335-1.
- 5 A "normal situation" corresponds to the "severe duty condition" as defined in IEC 335-1.
- 6 A "dirty situation" corresponds to the "extra-severe duty condition" as defined in IEC 335-1.

7.1.7 Selon la méthode de commande de l'interrupteur:

NOTE – Cette classification n'est pas restrictive. Les interrupteurs à bouton-poussoir peuvent avoir plus d'un bouton-poussoir.

- 7.1.7.1 – interrupteur rotatif;
- 7.1.7.2 – interrupteur à levier;
- 7.1.7.3 – interrupteur à touche basculante;
- 7.1.7.4 – interrupteur à bouton-poussoir;
- 7.1.7.5 – interrupteur à tirage;
- 7.1.7.6 – interrupteur pousser-tirer;

7.1.8 Selon le marquage:

- 7.1.8.1 – interrupteur avec marquage limité U.T. (référence unique de type, U.T.);
- 7.1.8.2 – interrupteur avec marquage complet C.T. (référence commune de type, C.T.).

7.1.9 Selon la catégorie d'application pour la résistance à la chaleur et au feu:

- 7.1.9.1 – interrupteurs de la niveau 1;
- 7.1.9.2 – interrupteurs de la niveau 2;
- 7.1.9.3 – interrupteurs de la niveau 3.

NOTE – Le paragraphe 21 peut être utilisé comme guide pour les niveaux d'applications.

7.2 Classification des bornes

7.2.1 – bornes destinées à la connexion de conducteurs non préparés et/ou ne nécessitant pas l'utilisation d'un outil spécial;

NOTE – Le retournage d'un conducteur à âme câblée pour en consolider l'extrémité n'est pas considéré comme une préparation spéciale.

7.2.2 – bornes destinées à la connexion de conducteurs préparés et/ou nécessitant l'utilisation d'un outil spécial;

7.2.3 – bornes appropriées à la connexion de câbles d'alimentation avec conducteurs non préparés et ne nécessitant pas l'utilisation d'un outil spécial;

7.2.4 – bornes appropriées à la connexion de câbles d'alimentation avec conducteurs préparés et/ou nécessitant l'utilisation d'un outil spécial;

7.2.5 – bornes appropriées à l'interconnexion de deux ou plus de deux conducteurs;

7.2.6 – bornes destinées à la connexion de conducteurs rigides (à âme massive);

7.2.7 – bornes destinées à la connexion de conducteurs rigides (à âme massive ou câblée);

7.2.8 – bornes destinées à la connexion de conducteurs souples;

7.2.9 – bornes destinées à la fois à la connexion de conducteurs souples et de conducteurs rigides (à âme massive ou câblée);

7.2.10 – bornes à souder destinées à être soudées à la main avec un fer à souder;

7.2.11 – bornes à souder destinées à être soudées avec un bain de soudure;

7.2.12 – bornes à souder dans lesquelles le conducteur est fixé par des moyens mécaniques et où la continuité du circuit est assurée par soudure;

7.1.7 According to the method of actuating the switch:

NOTE – This classification is not restrictive. Push-button switches may have more than one push-button.

7.1.7.1 – rotary switch;

7.1.7.2 – lever switch;

7.1.7.3 – rocker switch;

7.1.7.4 – push-button switch;

7.1.7.5 – cord-operated switch;

7.1.7.6 – push-pull switch.

7.1.8 According to marking:

7.1.8.1 – switch with limited marking U.T. (Unique Type Reference, U.T.);

7.1.8.2 – switch with full marking C.T. (Common Type Reference, C.T.).

7.1.9 According to application level for resistance to heat and fire:

7.1.9.1 – Level 1 switch;

7.1.9.2 – Level 2 switch;

7.1.9.3 – Level 3 switch.

NOTE – For guidance concerning the levels, see clause 21.

7.2 Classification of terminals

7.2.1 – terminals intended for the connection of unprepared conductors and not requiring the use of any special purpose tool;

NOTE – Twisting of a stranded conductor to consolidate the end is not considered as special preparation.

7.2.2 – terminals intended for the connection of prepared conductors and/or requiring the use of a special purpose tool;

7.2.3 – terminals suitable for the connection of supply cables or cords with unprepared conductors and not requiring the use of any special purpose tool;

7.2.4 – terminals suitable for the connection of supply cables or cords with prepared conductors and/or requiring the use of a special purpose tool;

7.2.5 – terminals suitable for the interconnection of two or more conductors;

7.2.6 – terminals intended for the connection of rigid, solid conductors;

7.2.7 – terminals intended for the connection of rigid, solid and stranded conductors;

7.2.8 – terminals intended for the connection of flexible conductors;

7.2.9 – terminals suitable for the connection of both flexible and rigid (solid and stranded) conductors;

7.2.10 – solder terminals intended for soldering by hand with a soldering iron;

7.2.11 – solder terminals intended for soldering with a solder bath;

7.2.12 – solder terminals with provisions for securing the conductor by mechanical means and providing circuit continuity by soldering;

7.2.13 – bornes à souder sans fixation du conducteur par des moyens mécaniques, la continuité du circuit étant assurée par soudure seulement.

7.2.14 – Selon la résistance à la chaleur de soudage:

7.2.14.1 – Bornes à souder du type 1;

7.2.14.2 – Bornes à souder du type 2.

8 Marquage et documentation

8.1 Le fabricant d'interrupteurs doit fournir les informations appropriées pour que:

- le fabricant d'appareils puisse sélectionner et installer un interrupteur;
- l'utilisateur final puisse utiliser un interrupteur comme prévu par le fabricant d'interrupteurs;
- les essais correspondants puissent être effectués selon cette norme.

Cette information doit être fournie par un ou plusieurs des moyens suivants, détaillés au tableau 2.

8.1.1 par marquage (Ma)

Cette information doit être fournie par un marquage sur l'interrupteur lui-même.

8.1.2 par documentation (Do)

Cette information doit être fournie dans une documentation séparée, qui peut être un fascicule, une feuille de spécification ou un dessin, etc.

Le contenu de la documentation doit être tenu à la disposition du constructeur de l'appareil ou de l'utilisateur final selon le cas, dans tout format approprié.

NOTES

- 1 Lorsque Ma/Do est indiqué, l'information peut être fournie par marquage ou par documentation.
- 2 Le format dans lequel cette information est présentée ne fait pas partie du domaine d'application de cette norme.

7.2.13 – solder terminals without provisions for securing the conductor by mechanical means. The circuit continuity is ensured by soldering solely.

7.2.14 – According to the resistance to soldering heat:

7.2.14.1 – Solder terminals type 1;

7.2.14.2 – Solder terminals type 2.

8 Marking and documentation

8.1 The switch manufacturer shall provide adequate information to ensure that:

- the appliance manufacturer can select and install a switch;
- the end user can use a switch as intended by the switch manufacturer;
- the corresponding tests can be performed in accordance with this standard.

This information shall be provided in one or more of the following ways, as detailed in table 2.

8.1.1 by Marking (Ma)

The information shall be provided by marking on the switch itself.

8.1.2 by Documentation (Do)

The information shall be provided by separate documentation, which may consist of a leaflet, a specification sheet, or a drawing, etc.

The content of the documentation shall be made available to the appliance manufacturer or end user as appropriate in any suitable format.

NOTES

- 1 Where Ma/Do is indicated the information can be provided by either marking or documentation.
- 2 The format in which this information is presented is not within the scope of this standard.

Tableau 2 – Informations sur l'interrupteur

N°		Para- graphe		
	Interrupteur avec référence unique de type..... U.T. Interrupteur avec référence commune de type C.T			
1.	IDENTIFICATION DE L'INTERRUPTEUR			
1.1	Nom du constructeur ou référence commerciale		Ma	Ma
1.2	Référence de type		Ma	Ma
2.	ENVIRONNEMENT DE L'INTERRUPTEUR/MONTAGE			
2.1	Degré de protection fourni par l'interrupteur quand il est monté selon la documentation (code IP de la CEI 529: 1976)	7.1.5	Do	Do
2.2	Degré de protection contre les chocs électriques issus de l'extérieur de l'interrupteur et de l'appareil	7.1.5.3	Do	Do
2.3	Méthode de montage et de manoeuvre de l'interrupteur et méthode de mise à la terre, selon la cas. La (les) méthode(s) prévue(s) de montage et (les) l'orientation(s) prévue(s) doivent être déclarées. Les méthodes déclarées de montage avec tout conducteur de terre sont jugées être les méthodes de mise à la terre des parties métalliques sauf spécification contraire	7.1.7	Do	Do
3.	TEMPÉRATURE			
3.1	Limites de la température ambiante si différentes de 0 °C à 55 °C	7.1.3	Ma	Do
4.	CHARGE ÉLECTRIQUE			
4.1	Tension assignée ou plage des tensions assignées	6.1	Ma	Do
4.2	Nature de l'alimentation si l'interrupteur n'est pas destiné à être utilisé à la fois en courant continu et en courant alternatif ou si les valeurs assignées sont différentes en alternatif et en continu	7.1.1	Ma	Do
4.3	Fréquence assignée ou plage de fréquences assignées si elles sont différentes de 50 Hz ou 60 Hz, ou de 50 Hz à 60 Hz		Ma	Do
4.4	Pour les circuits destinés à des charges pratiquement résistives, le courant assigné ou la charge assignée	7.1.2.1	Ma	Do
4.5	Pour les circuits pour charges résistives et de moteurs avec un facteur de puissance au moins égal à 0,6 fois le courant assigné	7.1.2.2	Ma	Do
4.6	Pour les circuits pour charges résistives et capacitives, le courant assigné et le courant de crête de décharge assigné	7.1.2.3	Ma	Do
4.7	Pour les circuits pour charge de lampe à filament de tungstène, le courant assigné	7.1.2.4	Ma	Do
4.8	Pour les circuits pour charges spécifiques déclarées, les détails correspondants de l'appareil commandé, ou autre charge spécifique	7.1.2.5	–	Do
4.9	Pour les interrupteurs pour plus d'un circuit, le courant applicable à chaque circuit et à chaque borne. Si ceux-ci sont différents les uns des autres, il doit alors être clairement indiqué à quel circuit ou à quelle borne l'information s'applique		Ma/Do	Do
5.	BORNES/CONDUCTEURS			
5.1	Toutes les bornes doivent être clairement identifiées ou bien leur usage doit être évident ou bien les circuits de l'interrupteur doivent être visibles		Ma	Ma
5.2	Les bornes destinées au raccordement des conducteurs de terre doivent être marquées d'un symbole de terre		Ma	Ma

Table 2 - Switch information

No.		Subclause		
	Switch with Unique Type Reference U.T.			
	Switch with Common Type Reference C.T			
1.	SWITCH IDENTIFICATION			
1.1	Manufacturer's name or trade mark		Ma	Ma
1.2	Type Reference		Ma	Ma
2.	SWITCH ENVIRONMENT/MOUNTING			
2.1	Degree of protection provided for the switch when mounted according to documentation (IP Code of IEC 529: 1976)	7.1.5	Do	Do
2.2	Degree of protection against electric shock from outside of the switch and the appliance	7.1.5.3	Do	Do
2.3	Method of mounting and actuating the switch and method of providing earthing, if appropriate. The intended method(s) of mounting and the intended orientation(s) shall be declared. The declared methods of mounting together with any earthing terminal, are deemed to be the methods of earthing conductive parts unless otherwise specified.	7.1.7	Do	Do
3.	TEMPERATURE			
3.1	Ambient temperature limits if different from 0 °C to 55 °C	7.1.3	Ma	Do
4.	ELECTRICAL LOAD			
4.1	Rated voltage or rated voltage range	6.1	Ma	Do
4.2	Nature of supply if the switch is not intended for both a.c. and d.c. or if the rating is different for a.c. and d.c.	7.1.1	Ma	Do
4.3	Rated frequency or frequency range if different from 50 Hz or 60 Hz or 50 to 60 Hz.		Ma	Do
4.4	For circuits of substantially resistive loads, the rated current of the rated load	7.1.2.1	Ma	Do
4.5	For circuits for resistive and motor load with a power factor not less than 0,6 the rated current	7.1.2.2	Ma	Do
4.6	For circuits for resistive and capacitive load, the rated current and rated peak surge current	7.1.2.3	Ma	Do
4.7	For circuits for tungsten filament lamp load, the rated current	7.1.2.4	Ma	Do
4.8	For circuits for declared specific loads, relevant details of the appliance to be controlled, or other specific load	7.1.2.5	–	Do
4.9	For switches for more than one circuit, the current applicable to each circuit and to each terminal. If these are different from each other then it shall be made clear to which circuit, or which terminal the information applies		Ma/Do	Do
5.	TERMINALS/CONDUCTORS			
5.1	All terminals shall be suitably identified, or their purpose self-evident, or the switch circuitry visually apparent		Ma	Ma
5.2	Terminals for the connection of earthing conductors shall be marked with an earth symbol		Ma	Ma

Tableau 2 (fin)

N°		Para- graphe		
	Interrupteur avec référence unique de type..... U.T. Interrupteur avec référence commune de type C.T			
5.3	Si une borne est destinée à un raccordement avec un conducteur préparé ou à l'aide d'un outil spécial	7.2	Do	Do
5.4	La méthode de connexion et de déconnexion des bornes sans vis		Do	Do
5.5	Le type de conducteur à raccorder à la borne	7.2.6 à 7.2.9	Do	Do
5.6	Si une borne convient au raccordement de deux ou de plusieurs conducteurs	7.2.5	Do	Do
5.7	Le type de borne à souder	7.2.10 à 7.2.14	Do	Do
5.8	Si une borne convient au raccordement de conducteurs d'alimentation non préparés	7.2.3	Do	Do
5.9	Si une borne convient au raccordement de conducteurs d'alimentation préparés	7.2.4	Do	Do
6.	CYCLES DE MANOEUVRES/SÉQUENCES			
6.1	Nombre de cycles de fonctionnement	7.2.4	Ma	Do
6.2	Séquence de manoeuvre pour les interrupteurs avec plus d'un circuit, si important. Pour les interrupteurs avec plusieurs circuits, les séquences de manoeuvre des paires de contacts doivent être déclarées si cela est important pour la sécurité de l'utilisateur. Les contacts qui «ferment avant d'ouvrir» ou «ouvrent avant de fermer» sont des exemples.		Do	Do
7	INDICATEURS DE SIGNALISATION			
7.1	Puissance maximale pour les lampes à filament de tungstène. Le marquage doit être visible lors du remplacement de la lampe		Ma	Ma
7.2	Destination de la fonction ou de l'opération de l'indicateur lumineux		Do	Do
8.	COUPE DU CIRCUIT			
8.1	Micro-coupe		Ma	Do
9	MATÉRIAUX ISOLANTS			
9.1	Indice de tenue au cheminement (ITC)		Do	Do
9.2	Niveau de l'essai au fil incandescent	7.1.9	Do	Do

8.2 L'information pour indiquer le degré de protection se compose des lettres caractéristiques IP suivies par deux chiffres (les chiffres caractéristiques) indiquant la conformité avec les prescriptions appropriées de la CEI 529: 1976. Le premier chiffre indique le degré de protection contre les contacts avec des parties actives ou leur approche et le degré de protection contre la pénétration de corps solides étrangers. Le deuxième chiffre indique le degré de protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau. Les lettres supplémentaires indiquées dans la CEI 529: 1976 ne sont pas utilisées pour les interrupteurs.

NOTES

1 Des prescriptions supplémentaires concernant la pénétration des corps solides étrangers, de la poussière et de l'eau sont données à l'article 14.

2 Des prescriptions supplémentaires concernant la protection contre les chocs électriques sont données à l'article 9.

Table 2 (end)

N°		Subclause		
	Switch with Unique Type Reference U.T.			
	Switch with Common Type Reference C.T			
5.3	Information for the connection of a conductor to the terminal if this needs prepared conductors or the use of a special purpose tool	7.2	Do	Do
5.4	The method of connection and disconnection for screwless terminals		Do	Do
5.5	The type of conductor to be connected to the terminal	7.2.6 to 7.2.9	Do	Do
5.6	The suitability of the terminal for interconnection of two or more conductors	7.2.5	Do	Do
5.7	The type of solder terminal	7.2.10 to 7.2.14	Do	Do
5.8	The suitability of the terminal for connection of unprepared supply conductors	7.2.3	Do	Do
5.9	The suitability of the terminal for connection of prepared supply conductors	7.2.4	Do	Do
6.	OPERATING CYCLES/SEQUENCE			
6.1	Number of operating cycles	7.2.4	Ma	Do
6.2	Operating sequence for switches with more than one circuit, if significant For multi-circuit switches the operating sequence of the pairs of contacts shall be declared if this is of importance for the safety of the user. Contacts which "make before break" or "break before make" are examples.		Do	Do
7	SIGNAL INDICATORS			
7.1	Maximum power of tungsten filament signal lamps. The marking shall be visible when replacing the lamp		Ma	Ma
7.2	Intended function or operation of the illuminated indicator		Do	Do
8.	CIRCUIT DISCONNECTION			
8.1	Micro-disconnection		Ma	Do
9	INSULATING MATERIALS			
9.1	Proof tracking index, PTI		Do	Do
9.2	Level of glow-wire test	7.1.9	Do	Do

8.2 The information on the degree of protection consists of the characteristic letters "IP" followed by two numerals (the "characteristic numerals") indicating conformity with the appropriate requirements of IEC 529: 1976. The first numeral indicates the degree of protection against contact with or approach to live parts and protection against ingress of solid foreign bodies. The second numeral indicates the degree of protection against harmful ingress of water. Additional letters listed in IEC 529: 1976 are not used for switches.

NOTES

- 1 Additional requirements concerning ingress of solid foreign bodies, dust and water are given in clause 14.
- 2 Additional requirements concerning the protection against electric shock are given in clause 9.

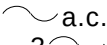
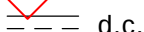
8.3 Quand des symboles sont utilisés, ils doivent être comme suit (voir note 1):

Ampères.....	A
Volts.....	V
Watts	W
Voltampères	VA
Courant alternatif (monophasé).....	
ou	c.a.
ou	 c.a.
Courant alternatif (triphase)	3 
ou	3 c.a.
ou	3  c.a.
Courant alternatif (triphase et neutre).....	3 N 
ou	3 Nc.a.
ou	3 N  c.a.
Courant continu	
ou	c.c.
ou	 c.c.
Symbole de terre (voir note 2).....	
Symbole de terre de protection (voir note 2).....	
Non protégé contre les corps solides	IP0X
Protégé contre les corps solides supérieurs à 50 mm	IP1X
Protégé contre les corps solides supérieurs à 12 mm	IP2X
Protégé contre les corps solides supérieurs à 2,5 mm	IP3X
Protégé contre les corps solides supérieurs à 1,0 mm	IP4X
Protégé contre la poussière	IP5X
Totalement protégé contre la poussière	IP6X
Non protégé contre la pénétration nuisible de l'eau	IPX0
Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau	IPX1
Protégé contre les chutes d'eau (pour une inclinaison maximale de 15°)	IPX2
Protégé contre l'eau en pluie	IPX3
Protégé contre les projections d'eau	IPX4
Protégé contre les jets d'eau	IPX5
Protégé contre les paquets de mer	IPX6
Protégé contre les effets de l'immersion	IPX7
Température ambiante(s) limite(s) de l'interrupteur	T
Fréquence de l'alimentation	Hz
Nombre de cycles de fonctionnement	voir 8.7
Symbole de la micro-coupure.....	μ
Symbole de la position «ouvert» ou du sens de manoeuvre vers la position «ouvert» (un cercle)	
Symbole de la position «ouvert» ou du sens de manoeuvre vers la position «fermé» (une barre rectiligne)	

NOTES

- 1 Les symboles utilisés doivent être conformes aux CEI 417, 529: 1976 et 617-2.
- 2 Le symbole de terre de protection dans un cercle est à utiliser de préférence.

8.3 When symbols are used, they shall be as follows (see note 1):

Amperes.....	A
Volts.....	V
Watts	W
Volt-amperes	VA
Alternating current (single-phase)	
or	a.c.
or	
Alternating current (three-phase)	3 
or	3 a.c.
or	3 
Alternating current (three-phase with neutral)	3 N 
or	3 Na.c.
or	3 N 
Direct current.....	
or	d.c.
or	
	d.c.
Earth symbol (see note 2)	
Protective earth symbol (see note 2).....	
Non-protected against ingress of solid objects	IP0X
Protected against ingress of solid greater than 50 mm	IP1X
Protected against ingress of solid greater than 12 mm	IP2X
Protected against ingress of solid greater than 2,5 mm	IP3X
Protected against ingress of solid greater than 1,0 mm	IP4X
Dust-protected.....	IP5X
Dust-tight.....	IP6X
Non-protected against harmful ingress of water.....	IPX0
Protected against dripping water	IPX1
Protected against dripping water (enclosure tilted up to 15°).....	IPX2
Protected against spraying water	IPX3
Protected against splashing water.....	IPX4
Protected against water jets.....	IPX5
Protected against heavy seas	IPX6
Protected against effects of immersion.....	IPX7
Ambient temperature limit(s) of switch	T
Frequency of supply.....	Hz
Number of operating cycles.....	see 8.7
Symbol for micro-disconnection	μ
Symbol for the "OFF"-position or the direction of actuation to the "OFF" position (a circle)	
Symbol for the "ON"-position or the direction of actuation to the "ON" position (a straight bar).....	

NOTES

- 1 The symbols used shall be in accordance with IEC 417, 529: 1976 and 617-2.
- 2 Preferably the protective earth symbol in a circle should be used.

8.4 L'information sur le courant assigné et la tension assignée peut être fournie en utilisant seulement des chiffres, celui qui indique le courant assigné étant placé avant ou au-dessus du chiffre qui indique la tension assignée et séparé de ce dernier par un trait.

8.4.1 Pour les circuits pour charge résistive et charge de moteur, le courant assigné pour la charge de moteur est placé entre parenthèses et suit immédiatement le courant assigné pour la charge résistive. Le symbole pour la nature de l'alimentation est placé après ou avant les indications du courant et de la tension.

Le courant, la tension et la nature de l'alimentation peuvent en conséquence être indiqués comme suit:

$$16(3) \text{ A } 250 \text{ V } \sim$$

$$\text{ou } 16(3) / 250 \sim$$

$$\text{ou } \frac{16(3)}{250} \sim$$

8.4.2 Pour les circuits pour charges résistives et charge capacitive, le marquage du courant de crête de décharge est séparé du marquage du courant assigné pour charge résistive par un trait oblique et suit immédiatement la charge résistive. Le symbole de la nature de l'alimentation est placé après les caractéristiques de courant et de tension.

Le courant résistif, le courant de crête de décharge, la tension et la nature de l'alimentation peuvent en conséquence être indiqués comme suit:

$$2/8 \text{ A } 250 \text{ V } \sim$$

$$\text{ou } \frac{2/8}{250} \sim$$

Le marquage ci-après selon la CEI 65 pour le courant de crête de décharge assigné, le courant assigné et la tension assignée, est aussi autorisé:

$$2 / 8 \text{ A } 250 \text{ V } \sim$$

$$\text{ou } \frac{2 / 8}{250} \sim$$

8.4.3 Pour les circuits pour charges résistives et pour charge de lampes à filament de tungstène, le courant de crête de décharge pour charge de lampe à filament de tungstène est placé entre crochets et suit immédiatement le courant assigné pour charge résistive. Le symbole pour la nature de l'alimentation est placé après les indications du courant et de la tension.

Le courant résistant, le courant de crête de décharge, la tension et la nature de l'alimentation peuvent en conséquence être indiqués comme suit:

$$6[3] \text{ A } 250 \text{ V } \sim$$

$$\text{ou } 6[3] / 250 \sim$$

$$\text{ou } \frac{6[3]}{250} \sim$$

Dans le cas où l'interrupteur est assigné pour plus d'un type de charges spécifiées selon 7.1.2.2, 7.1.2.3 et 7.1.2.4, plusieurs indications de courant différentes peuvent être données entre les parenthèses appropriées.

8.4 Information about rated current and rated voltage may be provided by using figures alone, the figure for the rated current preceding or being placed above that for the rated voltage and separated from it by a line.

8.4.1 For circuits for resistive load and for motor load, the rated current for motor load is placed between round brackets and immediately follows the rated current for resistive load. The symbol for the nature of the supply is placed after or before the current and voltage ratings.

Current, voltage and nature of supply may accordingly be indicated as follows:

$$\begin{aligned} &16(3) \text{ A } 250 \text{ V } \sim \\ \text{or} &16(3) / 250 \sim \\ \text{or} &\frac{16(3)}{250} \sim \end{aligned}$$

8.4.2 For circuits for resistive load and for capacitive load, the marking of the peak surge current is separated from the marking of the rated current for resistive load by a stroke and follows immediately the rated current for resistive load. The symbol for the nature of the supply is placed after the current and voltage ratings.

Resistive current, peak surge current, voltage and nature of supply may be indicated accordingly as follows:

$$\begin{aligned} &2/8 \text{ A } 250 \text{ V } \sim \\ \text{or} &\frac{2/8}{250} \sim \end{aligned}$$

The following marking according to IEC 65 for the rated peak surge current, rated current and the rated voltage is also allowed:

$$\begin{aligned} &2 / 8 \text{ A } 250 \text{ V } \sim \\ \text{or} &\frac{2 / 8}{250} \sim \end{aligned}$$

8.4.3 For circuits for resistive load and for tungsten filament lamp load, the peak surge current for tungsten filament lamp load is placed between square brackets and follows immediately the rated current for resistive load. The symbol for the nature of supply is placed after the current and voltage ratings.

Resistive current, peak surge current, voltage and nature of supply may be indicated accordingly as follows:

$$\begin{aligned} &6[3] \text{ A } 250 \text{ V } \sim \\ \text{or} &6[3] / 250 \sim \\ \text{or} &\frac{6[3]}{250} \sim \end{aligned}$$

In cases where the switch is rated for more than one type of load as specified in 7.1.2.2, 7.1.2.3 and 7.1.2.4, several different current figures given in appropriate brackets are permitted.

8.4.4 L'information concernant les charges spécifiques déclarées peut être donnée en référence à des dessins ou à des types, par exemple:

«Moteur électrique, dessin numéro, liste de pièces,
N°..., fabriqué par » ou «5 × 80 W charge de lampe à fluorescence».

8.5 L'information relative à la température ambiante assignée doit être fournie en indiquant la valeur de la température inférieure précédant la lettre T, la valeur de la température supérieure suivant la lettre T. Si aucune température inférieure n'est indiquée, la valeur de la température inférieure est 0 °C.

25 T 85 (signifiant de –25 °C jusqu'à +85 °C)
T 85 (signifiant de 0 °C jusqu'à +85 °C)

Si aucune information n'est donnée, la plage des températures ambiantes assignées est de 0 °C à 55 °C.

8.5.1 Pour les interrupteurs ne convenant que partiellement pour des températures ambiantes assignées supérieures à 55 °C (selon 7.1.3.3), l'information doit être fournie comme suit:

T 85/55 (signifiant jusqu'à 85 °C pour le corps de l'interrupteur et jusqu'à 55 °C pour l'organe de manoeuvre).

8.6 Le symbole pour la construction de la classe II ne doit pas être utilisé pour les interrupteurs.

8.7 L'information relative au nombre de cycles de fonctionnement doit être indiquée en notation scientifique en utilisant le symbole «E» pour l'exposant. Pour les interrupteurs pour 10 000 cycles de fonctionnement selon 7.1.4.4, ce marquage n'est pas nécessaire.

1E3 = 1 000

25E3 = 25 000

1E5 = 100 000

8.8 Le marquage prescrit sur un interrupteur doit être placé de préférence sur le corps de l'interrupteur. Il peut toutefois être placé sur des parties non amovibles mais pas sur des vis, des rondelles démontables et autres parties qui peuvent être démontées lors du raccordement des conducteurs et pendant l'installation de l'interrupteur.

Pour les interrupteurs de petites dimensions, le marquage peut être apposé sur plusieurs surfaces.

8.9 Le marquage obligatoire doit être lisible et durable.

La conformité avec les prescriptions de 8.1 à 8.8 est vérifiée par examen et en frottant le marquage à la main de la façon suivante:

a) 15 mouvements de va-et-vient en 15 s environ, avec un tissu de coton imbibé d'eau distillée, suivis de

b) 15 mouvements de va-et-vient en 15 s environ, avec un morceau de tissu de coton imbibé d'essence.

Pendant les essais le tissu de coton imbibé doit être appuyé sur le marquage avec une pression d'environ 2 N/cm².

Après ces essais le marquage doit être encore lisible.

NOTE – L'essence utilisée se compose d'un solvant d'hexane aliphatique contenant 0,1 % en volume de composés aromatiques, un indice de kauributanol de 29, une température d'ébullition initiale d'environ 65 °C, une température d'ébullition finale de 69 °C et une densité de 0,68.

8.4.4 Information concerning declared specific loads may be given by reference to drawings or to types, for example:

"Electric motor, drawing number....., parts list No., made by.....", or "5 x 80 W fluorescent lamp load".

8.5 Information about rated ambient temperature shall be provided by indicating the lower temperature value preceding the letter "T", the higher temperature value following the letter "T". If no lower temperature value is given, the lower temperature value is 0 °C:

25 T 85 (meaning –25 °C up to +85 °C)

T 85 (meaning 0 °C up to +85 °C)

If no information is given, the rated ambient temperature range is 0 °C up to 55 °C.

8.5.1 For switches only partially suitable for a rated ambient temperature higher than 55 °C (according to 7.1.3.3), the information shall be provided as follows:

T 85/55 (meaning up to 85 °C for the switch body and up to 55 °C for the actuating member)

8.6 The symbol for Class II construction shall not be used for switches.

8.7 Information about the rated operating cycles shall be provided in a scientific manner by using symbol "E", indicating the exponent. For switches for 10 000 operating cycles according to 7.1.4.4, this information is not necessary:

1E3 = 1 000

25E3 = 25 000

1E5 = 100 000

8.8 Required marking on a switch shall preferably be on the body of the switch. It may, however, be placed on non-detachable parts but not on screws, removable washers or other parts which might be removed when connecting conductors and during installation of the switch.

For switches of small dimensions, the marking may be on different surfaces.

8.9 The required marking shall be legible and durable.

Compliance with the requirements of 8.1 to 8.8 is checked by inspection and by rubbing the marking by hand as follows:

a) 15 back-and-forth movements in about 15 s with a piece of cloth soaked with distilled water, followed by

b) 15 back-and-forth movements in about 15 s with a piece of cloth soaked with petroleum spirit.

During the tests the soaked piece of cloth shall be pressed on the marking with a pressure of about 2 N/cm².

After these tests the marking shall still be legible.

NOTE – The petroleum spirit used is defined as an aliphatic solvent hexane with a content of aromatics of maximum 0,1 volume %, a kauributanol-value of 29, initial boiling point approximately 65 °C, dry point approximately 69 °C and specific gravity of 0,68.

8.10 La position «ouvert» doit être clairement indiquée sur les interrupteurs ayant leur propre enveloppe et non destinés à être incorporés dans un appareil. Le sens de manoeuvre doit être marqué sur les interrupteurs dont le marquage de la position d'interruption est impossible ou conduit à des erreurs, par exemple des interrupteurs à bascule ou des interrupteurs à bouton-poussoir ayant plus d'un bouton-poussoir avec une position prépositionnée. Pour les interrupteurs ayant plus d'un organe de manoeuvre, ce marquage doit indiquer, pour chaque organe de manoeuvre, l'effet obtenu par sa manoeuvre.

NOTE – Cette prescription ne s'applique pas aux interrupteurs à bouton-poussoir ayant un seul bouton-poussoir.

9 Protection contre les chocs électriques

9.1 Les interrupteurs doivent être construits de façon à procurer une protection adéquate contre les contacts avec les parties actives dans toute position d'utilisation lorsque l'interrupteur est monté et manoeuvré comme en usage normal et après que toutes les parties amovibles ont été démontées à l'exception des lampes avec culots.

Pour les interrupteurs pour appareils de la classe II, cette prescription s'applique également aux contacts avec des parties métalliques séparées des parties actives par une isolation principale seulement, ou avec l'isolation principale elle-même.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai suivant:

- a) *L'essai est effectué sur les parties de l'interrupteur qui sont accessibles quand il est monté dans toute position conforme à la documentation du constructeur, les parties amovibles, à l'exception des lampes avec culots, étant toutefois démontées.*
- b) *Le doigt d'épreuve normalisé de la CEI 529: 1976 est appliqué sans force dans toutes les positions possibles. Les ouvertures empêchant l'entrée du doigt sont ensuite essayées au moyen d'un doigt d'essai rigide de mêmes dimensions, qui est appliqué avec une force de 20 N; si ce doigt entre, l'essai avec le doigt d'épreuve normalisé est répété en l'introduisant par l'ouverture. Si le doigt d'essai rigide n'entre pas, la force appliquée est augmentée jusqu'à 30 N. Si alors la garde est déplacée ou l'ouverture déformée de telle façon que le doigt d'épreuve normalisé puisse être introduit sans force, l'essai avec ce dernier est répété. Un indicateur électrique est utilisé pour déceler le contact.*
- c) *De plus, les ouvertures dans la matière isolante et dans les parties métalliques non raccordées à la terre sont essayées en appliquant la broche d'essai indiquée à la figure 13 sans force et dans toutes les positions possibles.*
- d) *En cas de doute, les essais sont répétés dans les conditions d'essai de 16.2.2.*

Il ne doit pas être possible de toucher les parties actives nues, soit avec le doigt d'épreuve soit avec la broche d'essai.

Pour les interrupteurs ayant des parties construites en double isolation, il ne doit pas être possible de toucher avec le doigt d'épreuve normalisé des parties métalliques non raccordées à la terre, séparées des parties actives seulement par une isolation principale, ou l'isolation principale elle-même.

Les laque, email, papier, coton, film d'oxyde sur des parties métalliques, perles et composés d'étanchéité se ramollissant à la chaleur ne sont pas considérés comme ayant des propriétés isolantes suffisantes pour assurer la protection requise contre les contacts avec les parties actives.

Sauf spécification contraire, les parties raccordées à une alimentation en TBTS ne dépassant pas 24 V ne sont pas considérées comme des parties actives.

NOTE – Il est recommandé d'utiliser une lampe pour l'indication du contact et que sa tension ne soit pas inférieure à 40 V.

8.10 For switches with an own enclosure and not intended to be incorporated in an appliance, the "OFF"-position shall be clearly indicated. For switches where the marking of the switch position is impossible or leads to misunderstanding e.g. rocker switches or push-button switches with more than one biased push-button, the direction of actuation(s) shall be marked. For switches having more than one actuating member, this marking shall indicate, for each of the actuating members, the effect achieved by its operation.

NOTE – This requirement does not apply to push-button switches with a single button.

9 Protection against electric shock

9.1 Switches shall be constructed so that there is adequate protection against contact with live parts in any position of use when the switch is mounted and operated as in normal use, and after any detachable parts have been removed, except lamps with caps.

For switches for Class II appliances, this requirement applies also to contact with metal parts separated from live parts by basic insulation only, or with basic insulation itself.

Compliance is checked by inspection and by the following test:

- a) the test is applied to those parts of the switch which are accessible when it is mounted in any position in accordance with the manufacturer's documentation, with any detachable parts, except lamps with caps, removed;*
- b) the standard test finger of IEC 529: 1976 is applied without force in every possible position. Apertures preventing the entry of the finger are further tested by means of a straight unjointed test finger of the same dimensions which is applied with a force of 20 N; if this finger enters, the test with the standard test finger is repeated, the finger being introduced through the aperture. If the unjointed test finger does not enter, the force applied is increased to 30 N. If the guard is then so displaced or the aperture so distorted that the standard test finger can be inserted without force, the test with the latter finger is repeated. An electrical contact indicator is used to show contact;*
- c) in addition, openings in insulating material and in unearthed metal parts are tested by applying the test pin according to figure 13 without force in every possible position;*
- d) in case of doubt the tests are repeated under the conditions for the test of 16.2.2.*

It shall not be possible with either the standard test finger or the test pin to touch bare live parts.

For switches which have any parts of double insulation construction it shall not be possible to touch with the standard test finger unearthed metal parts which are only separated from live parts by basic insulation, or by the basic insulation itself.

The insulating properties of lacquer, enamel, paper, cotton, oxide film on metal parts, beads and sealing compounds which soften in heat shall not be relied upon to give the required protection against contact with live parts.

Unless otherwise specified, parts connected to a SELV supply not exceeding 24 V are not considered to be live parts.

NOTE – It is recommended to use a lamp for the indication of contact at a voltage not less than 40 V.

9.2 Dans le cas d'un organe de manoeuvre permettant l'accès aux parties actives, cet organe de manoeuvre doit être convenablement fixé. Un organe de manoeuvre est considéré comme étant convenablement fixé si l'accès aux parties actives ne peut être obtenu qu'en le brisant, en le coupant ou en le démontant à l'aide d'un outil spécifique.

La conformité est vérifiée par examen et en appliquant sans force le doigt d'épreuve normalisé selon la CEI 529.

9.3 Pour les interrupteurs pour appareils, autre que ceux de la classe III, les parties accessibles des organes de manoeuvre doivent être soit en matière isolante, soit métalliques séparées des parties avec une isolation principale par une isolation supplémentaire ou des parties actives par une isolation double ou renforcée.

La conformité est vérifiée par examen, par des mesures et des essais, selon le cas.

9.4 Les condensateurs ne doivent pas être raccordés à des parties métalliques, non mises à la terre, accessibles quand l'interrupteur est monté conformément aux déclarations du constructeur. Les enveloppes métalliques des condensateurs doivent être séparées par une isolation supplémentaire des parties métalliques accessibles non mises à la terre quand l'interrupteur est monté conformément aux déclarations du constructeur.

La conformité est vérifiée par examen et selon les prescriptions des articles 15 et 20.

10 Dispositions en vue de la mise à la terre

10.1 Les interrupteurs pour appareils de la classe II ne doivent pas avoir de dispositions de mise à la terre de l'interrupteur ou de ses parties. Les interconnexions pour la continuité du circuit de terre sont permises.

La conformité est vérifiée par examen.

10.2 Les bornes de mise à la terre, raccordements de mise à la terre et autres moyens de mise à la terre ne doivent être raccordés électriquement à aucune borne de neutre.

La conformité est vérifiée par examen.

10.3 Les parties métalliques accessibles des interrupteurs pour appareils de la classe I qui peuvent devenir actives en cas de défaut d'isolement doivent avoir des dispositions de mise à la terre.

La conformité est vérifiée par examen.

10.3.1 Les parties séparées des parties actives par une isolation double ou renforcée, et les parties séparées des parties actives par des parties métalliques raccordées à une borne de terre, à des raccordements de mise à la terre ou autres moyens de mise à la terre, ne sont pas considérées comme pouvant devenir actives en cas de défaut d'isolement.

10.3.2 Les parties métalliques accessibles des interrupteurs peuvent être raccordées à la terre par l'intermédiaire de leurs moyens de fixation à condition que des dispositions aient été prises pour que le contact se fasse par des surfaces métalliques propres.

10.4 La connexion entre une borne de terre, un raccordement de mise à la terre ou autre moyen de mise à la terre et des parties devant y être raccordées, doit être de faible résistance.

9.2 An actuating member shall be fixed adequately if the removal of the actuating member gives access to live parts. An actuating member is considered to be fixed adequately if access to live parts can be gained only by breaking or cutting or by dismantling with the aid of a special purpose tool.

Compliance is checked by inspection and by applying the standard test finger of IEC 529 without force.

9.3 For switches for appliances other than those of Class III, accessible parts of actuating members shall be either of insulating material or of metal separated from parts with basic insulation by supplementary insulation or from live parts by double or reinforced insulation.

Compliance is checked by inspection, by measurement and by test as appropriate.

9.4 Capacitors shall not be connected to unearthed metal parts which are accessible when the switch is mounted in accordance with the manufacturer's declarations. Metal casing of capacitors shall be separated by supplementary insulation from accessible unearthed metal parts, when the switch is mounted in accordance with the manufacturer's declarations.

Compliance is checked by inspection and according to the requirements in clauses 15 and 20.

10 Provision for earthing

10.1 Switches for Class II appliances shall have no provision for earthing the switch or parts thereof. Interconnections for maintaining the earthing circuit are permitted.

Compliance is checked by inspection.

10.2 Earthing terminals, earthing terminations and other earthing means shall not be connected electrically to any neutral terminal.

Compliance is checked by inspection.

10.3 Accessible metal parts of switches for Class I appliances which may become live in the event of an insulation fault shall have provision for earthing.

Compliance is checked by inspection.

10.3.1 Parts separated from live parts by double insulation or reinforced insulation, and parts screened from live parts by metal parts connected to an earthing terminal, earthing termination, or other earthing means, are not regarded as likely to become live in the event of an insulation fault.

10.3.2 Accessible metal parts of switches may be connected to earth through their fixing means, provided that provision is made for clean metallic surfaces at the connection points.

10.4 The connection between an earthing terminal, earthing termination or other earthing means, and parts required to be connected thereto, shall be of low resistance.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

a) Un courant de 1,5 fois le courant assigné et au moins égal à 25 A, délivré par une source de courant alternatif ayant une tension à vide ne dépassant pas 12 V est envoyé entre la borne de terre, le raccordement à la terre ou autres moyens de mise à la terre, et chacune des parties tour à tour.

b) La chute de tension entre la borne de terre, le raccordement à la terre ou autres moyens de mise à la terre, et chaque partie qui lui est raccordée est mesurée quand les conditions d'équilibre ont été obtenues et la résistance est calculée à partir de ce courant et de cette chute de tension.

En aucun cas cette résistance ne doit dépasser 50 mΩ.

NOTE – Il faut veiller à ce que des précautions soient prises pour que la résistance de contact entre l'extrémité de la sonde de mesure et la partie métallique en essai n'influence pas les résultats d'essais.

10.5 Les bornes de terre de tout type pour conducteurs non préparés doivent être d'une taille égale ou supérieure à celle qui est requise pour les bornes transportant un courant équivalent. Il ne doit pas être possible de desserrer les moyens de serrage sans l'aide d'un outil et ceux-ci doivent être convenablement bloqués pour prévenir les desserrages accidentels.

La conformité est vérifiée par examen, par des essais manuels et par les essais appropriés de l'article 11.

10.5.1 En général la conception habituelle des bornes conformes à 11.1.1 et 11.1.2 assure une élasticité suffisante pour satisfaire à la prescription de blocage contre les desserrages accidentels.

10.5.2 Si l'interrupteur est soumis à des vibrations et à des cycles thermiques excessifs, des dispositions spéciales telles que l'utilisation d'une partie élastique adéquate (par exemple une plaque de pression) peuvent être nécessaires en cas d'utilisation de bornes à trou.

10.6 Des vis autotaraudeuses par enlèvement et par déformation de matière peuvent être utilisées pour assurer la continuité du circuit de terre, à condition qu'il ne soit pas nécessaire de modifier le raccordement en usage normal et qu'au moins deux vis soient utilisées pour chaque connexion.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai de 19.2.

10.7 Toutes les parties d'une borne de terre doivent être telles qu'il n'y ait pas de risque de corrosion provenant du contact entre ces parties et le cuivre du conducteur de terre ou toute autre partie métallique en contact avec ces parties.

10.8 Le corps d'une borne de terre doit être en laiton ou en un autre métal aussi résistant à la corrosion, à moins qu'il ne fasse partie de l'enveloppe, les vis ou écrous devant être en laiton, acier revêtu satisfaisant à 19.3 ou en métal aussi résistant à la corrosion et à la rouille.

10.9 Si le corps d'une borne de terre fait partie d'un châssis ou d'une enveloppe en aluminium ou alliage d'aluminium, des précautions doivent être prises pour éviter le risque de corrosion résultant du contact entre le cuivre et l'aluminium ou ses alliages.

La conformité avec les prescriptions de 10.7, 10.8 et 10.9 est vérifiée par examen et, en cas de doute, par une analyse des matériaux et de leur revêtement.

Compliance is checked by the following test:

- a) A current of 1,5 times the rated current but not less than 25 A, and, derived from an a.c. source, with a no-load voltage not exceeding 12 V, is passed between the earthing terminal, earthing termination, or other earthing means, and each of the parts in turn;*
- b) The voltage drop between the earthing terminal, earthing termination, or other earthing means, and each part connected thereto is measured when steady state conditions have been achieved and the resistance is calculated on the basis of the current and this voltage drop.*

In no case shall the resistance exceed 50 mΩ.

NOTE – Care has to be taken that the contact resistance between the tip of the measuring probe and the metal part under test does not influence the test results.

10.5 Earthing terminals of all types for unprepared conductors shall be of a size equal to, or larger than, that required for the corresponding current carrying terminal. It shall not be possible to loosen the clamping means without the aid of a tool, and they shall be adequately locked against unintentional loosening.

Compliance is checked by inspection, by manual test and by the appropriate tests of clause 11.

10.5.1 In general the designs commonly used for terminals according to 11.1.1 and 11.1.2 provide sufficient resilience to comply with the requirement for adequate locking against unintentional loosening.

10.5.2 If the switch is subjected to excessive vibration or temperature cycling, special provisions, such as the use of an adequately resilient part (for example, a pressure plate), may be necessary if pillar terminals are used.

10.6 Thread-cutting and thread-forming screws may be used to provide earthing continuity, provided that it is not necessary to disturb the connection in normal use and at least two screws are used for each connection.

Compliance is checked by inspection and during the tests of 19.2.

10.7 All parts of an earthing terminal shall be such that there is no risk of corrosion resulting from contact between those parts and the copper of the earthing conductor, or any other metal that is in contact with those parts.

10.8 The body of an earthing terminal shall be of brass or other metal no less resistant to corrosion, unless it is a part of the enclosure, when any screws or nuts shall be of brass, plated steel complying with 19.3, or other metal no less resistant to corrosion and rusting.

10.9 If the body of an earthing terminal is part of a frame or enclosure of aluminium or aluminium alloy, precautions shall be taken to avoid risk of corrosion resulting from contact between copper and aluminium or its alloys.

Compliance with the requirements of 10.7, 10.8 and 10.9 is checked by inspection, and in cases of doubt by analysis of the materials and their coatings or platings.

11 Bornes et raccordements

NOTE – Un tableau schématique des familles de bornes est donné dans l'annexe G (informative).

11.1 Bornes pour conducteurs en cuivre

11.1.1 Bornes pour conducteurs en cuivre non préparés et ne nécessitant pas un outil spécial

11.1.1.1 Prescriptions communes

11.1.1.1.1 Les bornes doivent être telles que le raccordement soit effectué au moyen de vis, écrous, ressorts, coins, excentriques, cônes ou autres moyens ou méthodes ayant la même efficacité mais sans qu'il soit nécessaire d'utiliser un outil spécial pour la connexion ou la déconnexion.

La conformité est vérifiée par examen.

11.1.1.1.2 Les bornes doivent être fixées de telle façon qu'elles ne se desserrent pas quand les dispositifs de serrage sont serrés ou desserrés.

Cette prescription n'exclut pas les bornes flottantes ou les bornes montées sur des éléments flottants telles que celles utilisées dans certains interrupteurs du type à empiler, pourvu que leur mouvement n'empêche pas le fonctionnement correct de l'interrupteur.

La conformité est vérifiée en serrant et desserrant 10 fois un conducteur ayant la section maximale spécifiée au tableau 3, pour les bornes à vis le couple appliqué étant les deux tiers du couple spécifié au tableau 16.

11.1.1.1.3 Les bornes doivent être conçues ou placées de façon qu'un conducteur ne puisse pas s'échapper pendant le raccordement du conducteur ou pendant le fonctionnement de l'interrupteur de la façon prévue.

La conformité est vérifiée par les essais suivants:

- a) Les bornes sont équipées de conducteurs de la section maximale indiquée au tableau 3 et l'organe de serrage est complètement serré au couple indiqué au tableau 16. L'essai est répété avec des bornes équipées des conducteurs des sections minimales indiquées au tableau 3.
- b) Pour les bornes destinées au raccordement de deux ou plus de deux conducteurs, l'essai est répété, la borne étant équipée du nombre de conducteurs déclaré.
- c) Avant l'insertion dans la borne, les fils des conducteurs rigides sont redressés et les conducteurs souples sont torsadés dans le même sens de façon qu'une torsion uniforme d'un tour complet soit obtenue sur une longueur de 2 cm approximativement.
- d) Le conducteur est inséré dans la borne sur une longueur égale à la distance minimale prescrite ou, s'il n'y a pas de distance prescrite, jusqu'à ce que le conducteur dépasse juste du côté opposé de la borne dans la position la plus susceptible de permettre l'échappement d'un brin.
- e) Pour les conducteurs souples, l'essai est répété en utilisant un conducteur neuf qui est torsadé comme précédemment mais dans le sens opposé.

Après l'essai, le conducteur ne doit pas s'être échappé dans ou par le logement entre le dispositif de serrage et le dispositif d'appui.

NOTE – Les diamètres maximaux des conducteurs selon la CEI 228A sont donnés au tableau 4 pour information.

11 Terminals and terminations

NOTE – A schematic diagram of families of terminals is given in annex G (informative).

11.1 Terminals for copper conductors

11.1.1 Terminals for unprepared copper conductors and not requiring the use of a special purpose tool

11.1.1.1 Common requirements

11.1.1.1.1 Terminals shall be such that connection is made by means of screws, nuts, springs, wedges, eccentrics, cones or equally effective means or methods, but without requiring a special purpose tool for connection or disconnection.

Compliance is checked by inspection.

11.1.1.1.2 Terminals shall be fixed in such a way that they will not work loose when the clamping means are tightened or loosened.

This requirement does not preclude floating terminals or terminals mounted on floating elements, such as those used in some stack-type switches, provided their movement does not impair the correct operation of the switch.

Compliance is checked by fastening and loosening 10 times a conductor having the maximum cross-sectional area specified in table 3, for screw-type terminals the torque applied being the torque specified in table 16.

11.1.1.1.3 Terminals shall be designed or placed so that a conductor cannot slip out while being connected or while the switch is being operated as intended.

Compliance is checked by the following tests:

- a) *Terminals are fitted with conductors of maximum cross-sectional areas according to table 3 and the clamping means is fully tightened with the torque according to table 16. The test is repeated with the terminal fitted with conductors of minimum cross-sectional area according to table 3.*
- b) *For terminals intended for the connection of two or more conductors, the test is repeated with the terminal fitted with the declared numbers of conductors.*
- c) *Before insertion into the terminal, wires of rigid conductors are straightened and flexible conductors are twisted in one direction so that a uniform twist of one complete turn in a length of approximately 2 cm is obtained.*
- d) *The conductor is inserted into the terminal over a length equal to the minimum distance prescribed or, if no distance is prescribed, until an end-stop is reached or until the conductor just projects from the far side of the terminal and in the position most likely to assist a strand to escape.*
- e) *For flexible conductors the test is repeated using a new conductor which is twisted as prescribed above, but in the opposite direction.*

After the test, the conductor shall not have escaped into or through the gap between the clamping means and retaining device.

NOTE – The maximum diameters of the conductors according to IEC 228A are given for information in table 4.

Tableau 3 – Courant résistif transporté par la borne et sections correspondantes des conducteurs non préparés

Courant résistif transporté par la borne A		Conducteurs souples			
		Section mm ²			Taille de borne
Supérieur à	Jusqu'à et y compris	Minimale	Moyenne	Maximale	
–	3		0,5	0,75	
3	6	0,5	0,75	1,0	0
6	10	0,75	1,0	1,5	1
10	16	1,0	1,5	2,5	2
16	25	1,5	2,5	4,0	4
25	32	2,5	4,0	6,0	5
32	40	4,0	6,0	10,0	6
40	63	6,0	10,0	16,0	7

Courant résistif transporté par la borne A		Conducteurs souples			
		Section mm ²			Taille de borne
Supérieur à	Jusqu'à et y compris	Minimale	Moyenne	Maximale	
–	3	0,5	0,75	1,0	0
3	6	0,75	1,0	1,5	1
6	10	1,0	1,5	2,5	2
10	16	1,5	2,5	4,0	3
16	25	2,5	4,0	6,0	4
25	32	4,0	6,0	10,0	5
32	40	6,0	10,0	16,0	6
40	63	10,0	16,0	25,0	7
Les différents types d'âmes sont classés selon la CEI 228 comme suit: Conducteurs rigides classe 1 Conducteurs à âme câblée classe 2 Conducteurs souples classes 5 et 6					

Table 3 – Resistive current carried by the terminal and related cross-sectional areas of terminals for unprepared conductors

Resistive current carried by the terminal A		Flexible conductors			
		Cross-sectional areas mm ²			Terminal size
Over	Up to and including	Minimum	Medium	Maximum	
–	3		0,5	0,75	
3	6	0,5	0,75	1,0	0
6	10	0,75	1,0	1,5	1
10	16	1,0	1,5	2,5	2
16	25	1,5	2,5	4,0	4
25	32	2,5	4,0	6,0	5
32	40	4,0	6,0	10,0	6
40	63	6,0	10,0	16,0	7

Resistive current carried by the terminal A		Rigid conductors			Terminal size
		Cross-sectional areas mm ²			
Over	Up to and including	Minimum	Medium	Maximum	
—	3	0,5	0,75	1,0	0
3	6	0,75	1,0	1,5	1
6	10	1,0	1,5	2,5	2
10	16	1,5	2,5	4,0	3
16	25	2,5	4,0	6,0	4
25	32	4,0	6,0	10,0	5
32	40	6,0	10,0	16,0	6
40	63	10,0	16,0	25,0	7
The different types of conductors are classified according to IEC 228 as follows:					
Rigid solid conductors		Class 1			
Rigid stranded conductors		Class 2			
Flexible conductors		Classes 5 and 6			

Tableau 4 - Diamètres maximaux des conducteurs circulaires en cuivre

Section mm ²	Conducteurs rigides pour installations fixes		Conducteurs souples classes 4 et 6 * Diamètre mm
	Ames massives classe 1* Diamètre mm	Ames câblées classe 2* Diamètre mm	
0,5	0,9	1,1	1,1
0,75	1,0	1,2	1,3
1,0	1,2	1,4	1,5
1,5	1,5	1,7	1,8
2,5	1,9	2,2	2,6
4,0	2,4	2,7	3,2
6,0	2,9	3,3	3,9
10,0	3,7	4,2	5,1
16,0	4,6	5,3	6,3
25,0	5,7	6,6	7,8
* Selon la CEI 228			
Les différents types d'âmes sont classés selon la CEI 228 comme suit:			
Conducteurs rigides		Classe 1	
Conducteurs à âme câblée		Classe 2	
Conducteurs souples		Classes 5 et 6	

11.1.1.1.4 Les bornes appropriées pour le raccordement de conducteurs souples doivent être disposées et protégées de façon qu'au cas où un brin d'un conducteur souple s'échapperait de la borne après raccordement des conducteurs, il n'y ait pas de risque de contact entre les parties actives et les parties métalliques accessibles et, pour les interrupteurs pour appareil de la classe II, entre les parties actives et les parties métalliques séparées des parties métalliques accessibles par une isolation supplémentaire seulement.

En outre il ne doit pas y avoir de risque de mise en court-circuit des bornes qui sont électriquement connectées ensemble par l'action de l'interrupteur.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai suivant:

a) Une longueur de 8 mm d'isolant est retirée de l'extrémité d'un conducteur souple ayant la section minimale spécifiée au tableau 3. Un brin du conducteur souple est décâblé et les autres sont complètement insérés et serrés dans la borne.

b) Le brin décâblé est courbé, sans déchirer l'isolant de sa partie non dénudée, dans toutes les directions possibles mais sans angles vifs le long des cloisons.

Le brin décâblé du conducteur souple ne doit pas toucher les parties correspondantes ci-dessus mentionnées. De plus le brin décâblé du conducteur raccordé à une borne de terre ne doit toucher aucune des parties actives.

11.1.1.1.5 Les bornes doivent être conçues de façon que le conducteur soit serré sans dommage excessif.

La conformité est vérifiée par examen.

NOTE – Un essai est à l'étude.

Table 4 – Maximum diameters of circular copper conductors

Cross-sectional area mm ²	Rigid conductors in cables for fixed installation		Flexible conductors Classes 5 and 6 * Diameter mm
	Solid Class 1* Diameter mm	Stranded Class 2* Diameter mm	
0,5	0,9	1,1	1,1
0,75	1,0	1,2	1,3
1,0	1,2	1,4	1,5
1,5	1,5	1,7	1,8
2,5	1,9	2,2	2,6
4,0	2,4	2,7	3,2
6,0	2,9	3,3	3,9
10,0	3,7	4,2	5,1
16,0	4,6	5,3	6,3
25,0	5,7	6,6	7,8
* according to IEC 228.			
The different types of conductors are classified according to IEC 228 as follows:			
Rigid solid conductors		Class 1	
Rigid stranded conductors		Class 2	
Flexible conductors		Classes 5 and 6	

11.1.1.1.4 Terminals suitable for the connection of flexible conductors shall be located or shielded so that, if a wire of a flexible conductor escapes from a terminal when the conductors are fitted, there is no risk of contact between live parts and accessible metal parts, and, for switches for Class II appliances, between live parts and metal parts separated from accessible metal parts by supplementary insulation only.

Furthermore, there shall be no risk of short-circuiting those terminals which are electrically connected together by switch action.

Compliance is checked by inspection and by the following test:

- At the end of a flexible conductor having the minimum cross-sectional area specified in table 3, the insulation is removed for a length of 8 mm. One wire of the flexible conductor is left free and the remainder are fully inserted into the terminal and clamped.
- The free wire is bent, without tearing the insulation back, in every possible direction, but without making sharp bends around barriers.

The free wire of the flexible conductor shall not touch the relevant parts mentioned above. Furthermore the free wire of a flexible conductor connected to an earthing terminal shall not touch any live part.

11.1.1.1.5 Terminals shall be designed so that they clamp the conductor without undue damage to the conductor.

Compliance is checked by inspection.

NOTE – A test is under consideration.

11.1.1.1.6 Les bornes doivent être conçues de façon à limiter l'insertion du conducteur par une butée pour le cas où une insertion plus en avant pourrait réduire les lignes de fuite et distances dans l'air ou perturber le fonctionnement du mécanisme de l'interrupteur.

La conformité est vérifiée par examen et pendant les essais des 11.1.1.1.3 et 11.1.1.1.4.

11.1.1.2 Bornes à vis pour conducteurs en cuivre non préparés

11.1.1.2.1 Les bornes à vis doivent permettre le raccordement de conducteurs ayant la section indiquée au tableau 3.

NOTE – Des exemples de bornes à vis sont donnés aux figures 1, 2, 3, 4 et 5.

La conformité est vérifiée par examen, par mesure et par insertion de conducteurs souples et rigides ayant les sections indiquées dans le tableau 3.

Les conducteurs doivent pouvoir pénétrer dans l'ouverture de la borne sans force excessive jusqu'à la profondeur prévue pour cette borne.

11.1.1.2.2 Les bornes à vis doivent être conçues de façon telle qu'elles serrent le conducteur entre deux surfaces métalliques de façon sûre.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai suivant.

a) Les bornes sont équipées de conducteurs de la plus petite et de la plus grande section spécifiées au tableau 3, les vis des bornes étant serrées avec un couple égal aux deux tiers de celui indiqué dans la colonne appropriée du tableau 16.

b) Si la vis est munie d'une tête hexagonale avec une fente, le couple appliqué est égal aux deux tiers de celui indiqué dans la colonne III du tableau 16.

c) Chaque conducteur est soumis à une traction dont la force est indiquée au tableau 5, la traction étant appliquée sans secousse, dans la direction de l'axe du logement du conducteur pendant 1 min.

Tableau 5 – Force de traction pour les bornes du type à vis

Taille de la borne	0	1	2	3	4	5	6	7
Force de traction N	35	40	50	60	80	90	100	135

d) Si la borne est déclarée comme appropriée pour le serrage de deux ou plus de deux conducteurs, la traction appropriée est appliquée consécutivement à chaque conducteur.

Pendant l'essai, le conducteur ne doit pas se déplacer de façon notable dans la borne.

11.1.1.2.3 Les vis et écrous destinés au serrage des conducteurs ne doivent servir à fixer aucune autre partie; toutefois ils peuvent servir à retenir les parties destinées à assurer le serrage ou à les empêcher de tourner.

La conformité est vérifiée par examen pendant l'essai de 19.2.

11.1.1.1.6 Terminals shall be designed so that the insertion of the conductor is prevented by a stop if further insertion may reduce creepage distances and/or clearances or influence the mechanism of the switch.

Compliance is checked by inspection and during the tests of 11.1.1.1.3 and 11.1.1.1.4.

11.1.1.2 Screw-type terminals for unprepared copper conductors

11.1.1.2.1 Screw-type terminals shall allow the connection of conductors having cross-sectional areas as shown in table 3.

NOTE – Examples of screw-type terminals are given in figures 1, 2, 3, 4 and 5.

Compliance is checked by inspection, by measurement and by insertion of flexible and rigid conductors of cross-sectional areas according to table 3.

The conductors shall be able to enter into the terminal aperture without undue force to the designed depth of the terminal.

11.1.1.2.2 Screw-type terminals shall be designed so that they clamp the conductor reliably and between metal surfaces.

Compliance is checked by inspection and by the following test.

- a) The terminals are fitted with conductors of the smallest and largest cross-sectional areas specified in table 3, the terminal screws being tightened with a torque equal to two-thirds of that shown in the appropriate column of table 16.
- b) If the screw has a hexagonal head with a slot, the torque applied is equal to two-thirds of that shown in column III of table 16.
- c) Each conductor is subjected to a pull of the force as given in table 5, the pull being applied without jerks, for 1 min, in the direction of the axis of the conductor space.

Table 5 – Pulling forces for screw-type terminals

Terminal size	0	1	2	3	4	5	6	7
Pulling force N	35	40	50	60	80	90	100	135

- d) If the terminal is declared as suitable for two or more conductors, the appropriate pull is applied consecutively to each conductor.

During the test, the conductor shall not move noticeably in the terminal.

11.1.1.2.3 Screws and nuts for clamping the conductors shall not serve to fix any other part, although they may hold the clamping part in place or prevent it from turning.

Compliance is checked by inspection and during the tests of 19.2.

11.1.1.3 Bornes sans vis pour conducteurs en cuivre non préparés

11.1.1.3.1 Les bornes sans vis doivent selon leur classification permettre le raccordement correct des conducteurs ayant la section indiquée au tableau 3 jusqu'à 2,5 mm² inclus de section pour les conducteurs souples, et jusqu'à 4 mm² inclus de section pour les conducteurs rigides.

La façon dont il est prévu d'insérer et de déconnecter les conducteurs doit être évidente.

NOTE – Des exemples de bornes sans vis sont donnés en figure 6.

La déconnexion intentionnelle d'un conducteur doit nécessiter une opération autre qu'une traction sur le conducteur, telle qu'elle puisse être effectuée manuellement avec ou sans l'aide d'un outil en usage normale.

Les ouvertures pour l'utilisation d'un outil prévu pour aider à l'insertion ou à la déconnexion doivent être clairement discernables de l'ouverture pour le conducteur.

La conformité est vérifiée par examen, par mesure et par l'insertion des conducteurs souples et/ou rigides appropriés ayant des sections conformément au tableau 3.

Les conducteurs doivent pouvoir pénétrer dans l'ouverture de la borne sans force excessive jusqu'à la profondeur prévue pour cette borne.

11.1.1.3.2 Les bornes sans vis doivent pouvoir supporter les contraintes mécaniques apparaissant en usage normal.

Le conducteur doit être serré de façon sûre entre des surfaces métalliques, excepté pour les bornes destinées à être utilisées dans des circuits transportant un courant ne dépassant pas 0,2 A, dans lesquelles une des surfaces peut être non métallique.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant qui est effectué avec des conducteurs de cuivre non isolés, d'abord avec la section la plus grande et ensuite avec la section la plus faible, spécifiée au tableau 3:

- soit rigide: cinq insertions et déconnexions pour les conducteurs à âmes massives, et une insertion et déconnexion pour les conducteurs à âmes câblées;
 - soit souple: cinq insertions et déconnexions;
 - soit rigide et souple: si la borne peut accepter les deux types de conducteurs, les essais sont effectués le nombre de fois indiqué ci-dessus avec des conducteurs rigides et souples.
- a) Les conducteurs sont insérés et déconnectés le nombre de fois indiqué ci-dessus, un conducteur neuf étant utilisé chaque fois sauf pour la dernière fois, les conducteurs utilisés pour l'avant-dernière insertion étant serrés à la même place. Pour chaque insertion, les conducteurs sont soit poussés aussi loin que possible dans la borne, soit insérés de façon telle que la connexion appropriée soit évidente.*
- b) Après chaque insertion, le conducteur est torsadé axialement de 90° et ensuite soumis à une traction de la valeur spécifiée au tableau 5; la traction est appliquée sans secousse, pendant 1 min., dans la direction de l'axe du logement du conducteur.*
- c) Si la borne est déclarée comme appropriée pour le serrage de deux ou plus de deux conducteurs, la traction appropriée est appliquée successivement à chaque conducteur.*

Pendant l'application de la traction, le conducteur ne doit pas s'échapper de la borne.

Après ces essais, ni les bornes ni les dispositifs de serrage ne doivent s'être desserrés.

NOTE – Un essai de flexion pour les conducteurs rigides est à l'étude.

11.1.1.3 Screwless terminals for unprepared copper conductors

11.1.1.3.1 Screwless terminals shall allow, according to their classification, the proper connection of conductors having cross-sectional areas as shown in table 3 up to and including 2,5 mm² of cross-sectional area for flexible conductors, and up to and including 4 mm² for rigid conductors.

It shall be obvious how the insertion and disconnection of the conductors are intended to be effected.

NOTE – Examples of screwless terminals are shown in figure 6.

The intended disconnection of a conductor shall require an operation, other than a pull at the conductor, such that it can be effected manually with or without the help of a tool in normal use.

Openings for the use of a tool intended to assist the insertion or disconnection shall be clearly distinguishable from the opening for the conductor.

Compliance is checked by inspection, by measurement and by insertion of the appropriate flexible and/or rigid conductors of cross-sectional areas according to table 3.

The conductors shall be able to enter without undue force into the terminal aperture to the designed depth of the terminal.

11.1.1.3.2 Screwless terminals shall withstand the mechanical stress occurring in normal use.

The conductor shall be clamped reliably and between metal surfaces, except that, for terminals intended to be used in circuits carrying a current not exceeding 0,2 A, one of the surfaces may be non-metallic.

Compliance is checked by the following test which is carried out with uninsulated copper conductors, at first having the largest cross-sectional area, and then having the smallest cross-sectional area specified in table 3:

- *either rigid: five insertions and disconnections for solid conductors and one insertion and disconnection for stranded conductors;*
- *or flexible: five insertions and disconnections;*
- *or rigid and flexible: if the terminal can accept both types of conductors the tests are carried out with rigid and flexible conductors for the number of times indicated above.*

a) The conductors are inserted and disconnected for the number of times indicated above using new conductors each time, except for the last time, when the conductors used for the last but one insertion are clamped at the same place. For each insertion, the conductors are either pushed as far as possible into the terminal or shall be inserted so that adequate connection is obvious.

b) After each insertion, the conductor is twisted through 90° in an axial direction and then subjected to a pull of the force as specified in table 5; the pull is applied without jerks, for 1 min, in the direction of the axis of the conductor space.

c) If the terminal is declared as suitable for two or more conductors, the appropriate pull is applied consecutively to each conductor.

During the application of the pull, the conductor shall not come out of the terminal.

After these tests, neither the terminals nor the clamping means shall have worked loose.

NOTE – A bending test for rigid conductors is under consideration.

11.1.1.3.3 Les bornes sans vis destinées à être utilisées pour l'interconnexion de plus d'un conducteur doivent être conçues de façon que

- après l'insertion, le fonctionnement de l'organe de serrage d'un des conducteurs soit indépendant du fonctionnement des organes de serrage de l'autre conducteur;
- lors de la déconnexion, les conducteurs puissent être déconnectés soit simultanément, soit séparément.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais avec les conducteurs appropriés à chaque cas.

11.1.1.3.4 Les bornes sans vis doivent supporter les contraintes thermiques apparaissant en usage normal.

Quand le dispositif de serrage de la borne sans vis ne fait pas partie du chemin de conduction de l'interrupteur, la conformité est vérifiée pendant les essais de l'article 17.

Quand l'interrupteur a un nombre assigné de cycles de fonctionnement inférieur à 10 000, ou quand le dispositif de serrage de la borne sans vis fait partie du chemin de conduction de l'interrupteur, la conformité est vérifiée par l'essai d'endurance thermique suivant.

Pour les besoins de cet essai et pour les interrupteurs classés selon 7.1.3.2 et 7.1.3.3, trois interrupteurs neufs séparés sont montés et raccordés de la même façon déclarée et sont placés dans une enceinte chauffante qui est maintenue initialement à une température de $25\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

Les interrupteurs classés selon 7.1.3.3 sont montés comme en usage normal.

Pour les interrupteurs classés selon 7.1.3.1, trois interrupteurs neufs séparés sont maintenus à $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ pendant tout l'essai et soumis seulement à des cycles de courant.

Pendant l'essai le courant assigné maximal est appliqué aux interrupteurs.

Puis les interrupteurs sont soumis à 192 cycles d'essai, chaque cycle ayant une durée de 1 h environ, comme suit:

- a) *La température de l'enceinte est amenée en 20 min. environ à la température maximale ambiante. Elle est maintenue à cette température $\pm 5\text{ °C}$ pendant environ 10 min.*
- b) *Ensuite on refroidit les interrupteurs en environ 20 min. jusqu'à une température de 30 °C approximativement, l'air froid pulsé étant autorisé; on les laisse à cette température pendant 10 min. environ. Pendant cette période de refroidissement, on ne fait pas passer le courant à travers les spécimens.*
- c) *La température dans l'étuve doit être mesurée à une distance d'au moins 50 mm de l'assemblage des spécimens.*

Après les 192 cycles, l'échauffement aux bornes ne doit pas excéder 55 K lorsqu'il est mesuré selon 16.2.2, excepté que l'essai d'échauffement aux bornes est effectué au courant assigné et à une température ambiante de $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$.

Si une des bornes ne satisfait pas à cet essai, celui-ci est répété en utilisant un second lot de spécimens qui doivent alors tous satisfaire aux spécifications de l'essai.

11.1.1.4 Bornes à perçage d'isolant pour conducteurs en cuivre isolés non préparés

NOTE – Les prescriptions et les essais selon la CEI 685-2-3 sont à l'étude.

11.1.1.3.3 Screwless terminals intended to be used for the interconnection of more than one conductor shall be designed so that

- after the insertion, the operation of the clamping means of one of the conductors is independent of the operation of the clamping means of the other conductor;
- during the disconnection, the conductors can be disconnected either simultaneously or separately.

Compliance is checked by inspection and by tests with the appropriate conductors in any combination.

11.1.1.3.4 Screwless terminals shall withstand the thermal stress occurring in normal use.

When the clamping means of the screwless terminal does not form part of the conductive path through the switch, compliance is checked during the tests of clause 17.

When the switch has a rated number of operating cycles below 10 000, or when the clamping means of the screwless terminal forms part of the conductive path through the switch, compliance is checked by the following thermal endurance test.

For the purpose of this test for switches classified according to 7.1.3.2 and 7.1.3.3, three separate new switches are mounted and connected as declared and are placed in a heating cabinet which is initially kept at a temperature of $25\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

Switches classified according to 7.1.3.3 are mounted as in normal use.

For switches classified according to 7.1.3.1, three separate new switches are kept at $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ throughout this test and only submitted to the current cycles.

During the test the maximum rated current is passed through the switches.

Then the switches are subjected to 192 test cycles, each cycle having a duration of approximately 1 h, as follows:

- a) *The temperature in the cabinet is raised in approximately 20 min to the maximum ambient temperature. It is maintained within $\pm 5\text{ °C}$ of this value for approximately 10 min.*
- b) *The switches are then allowed to cool down in approximately 20 min to a temperature of approximately 30 °C , forced air cooling being allowed. They are kept at this temperature for approximately 10 min. During the cooling down period, no current is flowing through the specimens.*
- c) *The temperature in the heating cabinet shall be measured at a distance of at least 50 mm from the specimen assemblies.*

After the 192 test cycles, the temperature rise at the terminals shall not exceed 55 K when measured in accordance with 16.2.2 except that the temperature rise test at the terminals is carried out at rated current and in an ambient temperature of $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$.

If one of the terminals does not comply with the test, the test is repeated using a second set of specimens all of which shall then comply.

11.1.1.4 *Insulation piercing terminals for insulated unprepared copper conductors*

NOTE – Requirements and tests based on IEC 685-2-3 are under consideration.

11.1.2 *Bornes pour conducteurs préparés en cuivre et/ou nécessitant l'utilisation d'un outil spécial*

11.1.2.1 *Prescriptions communes*

11.1.2.1.1 Les bornes doivent être adaptées à leur usage lorsque le raccordement est fait de la façon déclarée.

La conformité est vérifiée par examen et pendant les essais des articles 16 et 19.

11.1.2.1.2 Les bornes doivent permettre le raccordement des conducteurs ayant les sections déclarées.

La conformité est vérifiée par examen et par introduction des conducteurs des types et des sections déclarés.

11.1.2.1.3 Les bornes doivent être conçues de façon qu'elles serrent le conducteur entre des surfaces métalliques de façon sûre et sans dommage excessif pour le conducteur.

La conformité est vérifiée par examen et pendant les essais des articles 16 et 19. Les résultats ne sont pris en compte que lorsque le conducteur est serré directement dans la borne et/ou lorsque la méthode précise de préparation spéciale est déclarée. Dans tous les autres cas, la fiabilité est déterminée par l'utilisation finale.

11.1.2.1.4 Les bornes doivent être conçues de façon que la profondeur d'insertion du conducteur soit limitée par une butée pour éviter qu'une insertion plus profonde soit susceptible de réduire les lignes de fuite ou distances dans l'air et/ou d'influencer le mécanisme de l'interrupteur.

La conformité est vérifiée par examen et lors des essais de 11.1.2.1.2 et 11.1.2.1.3.

11.1.2.2 *Bornes à vis pour conducteurs en cuivre préparés*

Pas de prescriptions spécifiques supplémentaires.

11.1.2.3 *Bornes sans vis pour conducteurs en cuivre préparés*

11.1.2.3.1 Dans les bornes sans vis, le conducteur doit être serré entre des surfaces métalliques sauf dans le cas de bornes destinées à être utilisées dans des circuits transportant un courant n'excédant pas 0,2 A où l'une des surfaces peut être non métallique.

La conformité est vérifiée par examen.

11.1.2.3.2 Les bornes sans vis doivent supporter les contraintes thermiques se produisant en usage normal.

La conformité est vérifiée par l'essai approprié de 11.1.1.3.4.

11.1.2.4 *Languettes des bornes plates à connexion rapide*

11.1.2.4.1 Les languettes faisant partie d'un interrupteur doivent être en accord avec les dimensions en figure 7.

La conformité est vérifiée par mesurage.

Les languettes de dimensions autres que celles en figure 7 sont autorisées seulement si leurs dimensions et leurs formes sont si différentes qu'elles empêchent tout accouplement avec le clip de la figure 8, prescrit dans la CEI 760.

11.1.2 Terminals for prepared copper conductors and/or requiring the use of a special purpose tool

11.1.2.1 Common requirements

11.1.2.1.1 Terminals shall be suitable for their purpose when the connection is made as declared.

Compliance is checked by inspection and during the tests of clauses 16 and 19.

11.1.2.1.2 Terminals shall allow the connection of conductors having cross-sectional areas as declared.

Compliance is checked by inspection and by fitting conductors of the declared types and cross-sectional areas.

11.1.2.1.3 Terminals shall be designed so that they make connection reliably between metal surfaces and without undue damage to the conductor.

Compliance is checked by inspection and during the tests of clauses 16 and 19. The results are only taken into account when the conductor is clamped directly in the terminal and/or when the precise method of special preparation is declared. In all other cases the reliability is determined by the end-application.

11.1.2.1.4 Terminals shall be designed so that the insertion of the conductor is limited by a stop, if further insertion may reduce creepage distances and/or clearances or influence the mechanism of the switch.

Compliance is checked by inspection and during the tests of 11.1.2.1.2 and 11.1.2.1.3.

11.1.2.2 Screw-type terminals for prepared copper conductors

No further specific requirements

11.1.3 Screwless terminals for prepared copper conductors

11.1.2.3.1 Screwless terminals shall clamp the conductor between metal surfaces, except that, for terminals intended to be used in circuits carrying a current not exceeding 0,2 A, one of the surfaces may be non-metallic.

Compliance is checked by inspection.

11.1.2.3.2 Screwless terminals shall withstand the thermal stress occurring in normal use.

Compliance is checked by the appropriate test according to 11.1.1.3.4.

11.1.4 Tabs of flat quick-connect terminations

11.1.2.4.1 Tabs forming part of a switch shall comply with the dimensions according to figure 7.

Compliance is checked by measurement.

Tabs with dimensions other than those shown in figure 7 are allowed only if the dimensions and shapes are so different as to prevent any mating with the female connector shown in figure 8 and prescribed in IEC 760.

11.1.2.4.2 Les languettes peuvent avoir un dispositif de verrouillage optionnel. Les empreintes simples, rondes ou rectangulaires et les trous des dispositifs de verrouillage doivent être situés dans la zone «EF» le long de l'axe de la languette comme indiqué en figure 7.

11.1.2.4.3 Des dispositions pour les connexions non réversibles peuvent être situées dans la zone «EF» le long de l'axe de la languette, comme indiqué en figure 7.

11.1.2.4.4 Le matériau et le revêtement des languettes doit être approprié à la température maximale de la languette comme indiqué dans le tableau 6.

Tableau 6 - Matériau et revêtement pour les languettes

Matériau et revêtement des languettes	Température maximale de la languette °C
Cuivre nu	155
Laiton nu	210
Cuivre et alliages de cuivre étamés	160
Cuivre et alliage de cuivre revêtus de nickel	185
Cuivre et alliages de cuivre argentés	205
Acier revêtu de nickel	400
Acier inoxydable	400
NOTE – D'autres matériaux ou revêtements que ceux spécifiés peuvent être utilisés pourvu que leurs caractéristiques mécaniques et électriques soient au moins équivalentes, en particulier vis-à-vis de la résistance à la corrosion et de la résistance mécanique.	

11.1.2.4.5 Les languettes doivent permettre la mise en place et le retrait des clips sans dommage pour l'interrupteur tel qu'il ne satisfasse plus aux prescriptions de la présente norme.

La conformité est vérifiée en appliquant sans secousses une force axiale égale à celle indiquée au tableau 7. Il ne doit apparaître aucun dommage ni déplacement appréciable.

Tableau 7 – Forces de traction et de poussée pour les languettes

Taille de la languette ³⁾	Poussée ¹⁾ N	Traction ¹⁾ N
2,8	64	58
4,8	80	98 ²⁾
6,3	96	88
9,5	120	110
1) Les forces sont les maxima permis pour une languette simple. 2) Cette valeur est plus élevée que celle de la taille supérieure voisine de languette en conformité avec le dessin réel des clips de la CEI 760. 3) Voir figure 7 pour les tailles des languettes.		

11.1.2.4.2 Tabs may have an optional detent for latching. Round dimple detents, rectangular dimple detents and hole detents shall be located in the area "EF" along the centre line of the tab as indicated in figure 7.

11.1.2.4.3 Provisions for non-reversible connections may be located in the area "EF" along the centre line of the tab, as indicated in figure 7.

11.1.2.4.4 The material and plating of tabs shall be appropriate to the maximum temperature of the tab as shown in table 6.

Table 6 – Material and plating for tabs

Material and plating of tabs	Maximum temperature of the tab °C
bare copper	155
bare brass	210
tin plated copper and copper alloys	160
nickel plated copper and copper alloys	185
silver plated copper and copper alloys	205
nickel plated steel	400
stainless steel	400
NOTE – Materials or platings other than those specified may be used, provided their electrical and mechanical characteristics are no less reliable, particularly with regard to resistance to corrosion and mechanical strength.	

11.1.2.4.5 Tabs shall allow the application and withdrawal of female connectors without damage to the switch such as to impair compliance with this standard.

Compliance is checked by applying axial forces without jerks equal to those shown in table 7. No significant displacement or damage shall occur.

Table 7 – Push and pull forces for tabs

Tab size ³⁾	Push ¹⁾ N	Pull ¹⁾ N
2,8	64	58
4,8	80	98 ²⁾
6,3	96	88
9,5	120	110
1) The forces are the maximum allowed for a single tab. 2) Value is higher than that of the next larger size of tab according to actual design of female connectors of IEC 760. 3) See figure 7 for tab sizes.		

11.1.2.4.6 Les languettes doivent être suffisamment espacées pour permettre le raccordement des clips non isolés appropriés.

La conformité est vérifiée en appliquant un clip approprié sur chaque languette avec l'orientation la plus défavorable; pendant cette opération aucune tension ou déformation ne doit apparaître sur les languettes ou leurs parties adjacentes et il ne doit pas y avoir de réduction des distances dans l'air et des lignes de fuites en dessous des valeurs spécifiées dans l'article 20.

NOTES

- 1 Pour les languettes conformes à la figure 7, un clip approprié est représenté en figure 8.
- 2 Des prescriptions pour les clips isolés sont à l'étude.

11.1.2.5 Bornes à perçage d'isolant pour conducteurs en cuivre isolés et préparés

NOTE – Des prescriptions et des essais sont à l'étude.

11.1.2.6 Bornes à souder

11.1.2.6.1 Les bornes à souder doivent avoir une soudabilité suffisante.

La conformité est vérifiée en appliquant les essais correspondants de la CEI 68-2-20.

Pour les besoins de l'essai Ta les conditions du tableau 8 s'appliquent.

La conformité avec la clause 11.1.2.6.2 pour les bornes à souder ayant une résistance thermiste: la chaleur de soudage sera contrôlée immédiatement après cet essai.

Tableau 8 – Conditions d'essais pour l'essai Ta

Article de la CEI 68-2-20	Condition
4.3.2 / 4.8.3	Aucun dégraissage n'est requis
4.4	Pas de mesurage avant essai
4.5	Pas de vieillissement
4.6 / 4.7	La méthode d'essai 1: bain de soudure à 235 °C ou la méthode d'essai 2: fer à souder à 350 °C est appliquée selon le type déclaré de la borne à souder comme spécifié en 7.2.10 et 7.2.11
4.6.2 / 4.8.2.3	Flux non active
4.6.3 / 4.9.2	Temps d'immersion: 2 s à 3 s
4.6.3	Pas d'utilisation d'écran thermique
4.7.3	Fer à souder de taille «B»
4.7.3	Pas d'utilisation de dissipateur thermique
4.7.3	Temps d'application du fer à souder: 2 s à 3 s
4.8.4	Temps de soudure: 2 s max.
4.9	Pas de retrait de mouillage
4.10	Mesure finale: échauffement selon l'article 16

La surface qui a été immergée doit être recouverte d'une couche d'alliage lisse et brillante, avec seulement un petit nombre d'imperfections dispersées, telles que piqûres, zones non mouillées ou présentant un retrait de mouillage. Ces imperfections ne doivent pas être concentrées en une seule région.

11.1.2.4.6 Tabs shall be adequately spaced to allow the connection of the appropriate uninsulated female connectors.

Compliance is checked by applying an appropriate female connector to each tab in the most onerous orientation; during this operation no strain or distortion shall occur to any of the tabs or to their adjacent parts, nor shall the creepage distances or clearances be reduced to values less than those specified in clause 20.

NOTES

- 1 For tabs complying with figure 7 an appropriate female connector is that shown in figure 8.
- 2 Requirements for insulated female connectors are under consideration.

11.1.2.5 Insulation piercing terminals for prepared insulated copper conductors

NOTE – Requirements and tests are under consideration.

11.1.2.6 Solder terminals

11.1.2.6.1 Solder terminals shall have sufficient solderability.

Compliance is checked by applying the relevant tests according to IEC 68-2-20.

For the purpose of test Ta the conditions of table 8 apply.

The compliance with clause 11.1.2.6.2 for solder terminals with normal resistance to soldering heat shall be checked immediately after this test.

Table 8 – Test conditions for Ta

Clause of IEC 68-2-20	Condition
4.3.2 / 4.8.3	No degreasing is required
4.4	No initial measurements
4.5	No ageing
4.6 / 4.7	Test method 1: Solder bath at 235 °C, or test method 2: Soldering iron at 350 °C, is applied, depending on the classification of terminals as specified in 7.2.10 and 7.2.11
4.6.2 / 4.8.2.3	Non-activated flux
4.6.3 / 4.9.2	Immersion time: 2 s to 3 s
4.6.3	No thermal screen used
4.7.3	Soldering iron size "B"
4.7.3	No thermal heat sink used
4.7.3	Application time of soldering iron: 2 s to 3 s
4.8.4	Soldering time: 2 s max.
4.9	No de-wetting
4.10	Final measurement: temperature rise according to clause 16

The dipped surface shall be covered with a smooth and bright solder coating with no more than small amounts of scattered imperfections such as pin-holes or unwetted or de-wetted areas. These imperfections shall not be concentrated in one area.

11.1.2.6.2 Les bornes à souder doivent avoir une résistance suffisante à la chaleur de soudage.

Pour les bornes à souder du type 1 classifiées au 7.2.14.1 la conformité est vérifiée en appliquant l'essai de 11.1.2.6.1.

Après les essais les bornes à souder ne doivent s'être ni détachées ni déplacées de façon telle que leur usage ultérieur soit altéré et elles doivent encore satisfaire aux prescriptions de l'article 20.

Pour les bornes à souder du type 2 classifiées au 7.2.14.2 la conformité est vérifiée en appliquant les essais correspondants de la CEI 68-2-20.

Pour les besoins de l'essai Tb, les conditions du tableau 9 s'appliquent.

Tableau 9 – Conditions d'essai pour l'essai Tb

Articles de la CEI 68-2-20	Conditions
5.3	Pas de mesurage avant essai
5.4 / 5.5	La méthode d'essai 1A: bain de soudure à 260 °C ou la méthode d'essai 2: fer à souder à 350 °C est appliquée selon le type déclaré de la borne à souder
5.4.3	Temps d'immersion: 5 s ± 1 s
5.4.3	Pas d'utilisation d'écran thermique
5.6.1	Fer à souder de taille «B»
5.6.3	Pas d'utilisation de dissipateur thermique
5.6.3	Temps d'application du fer à souder: 5 s ± 1 s

Après les essais, les bornes à souder ne doivent s'être ni détachées ni déplacées de façon telle que leur usage ultérieur soit altéré et elles doivent encore satisfaire aux prescriptions de l'article 20.

11.1.2.6.3 Les bornes à souder classées selon 7.2.12 doivent être pourvues de dispositions permettant le maintien mécanique du conducteur en position, indépendamment de la soudure.

De telles dispositions peuvent être

- un trou permettant d'y accrocher le conducteur;
- un formage des bords de la borne pour permettre au conducteur d'être enroulé autour de la borne avant soudage;
- un dispositif de serrage adjacent au raccordement soudé.

11.1.3 Prescriptions supplémentaires pour les bornes d'alimentation et de raccordement de câbles externes

11.1.3.1 Chaque borne doit être placée près de la borne correspondante de polarité différente, et de la borne de terre s'il y a lieu, à moins qu'il n'y ait une raison technique importante pour qu'il n'en soit pas ainsi.

NOTE – Selon la CEI 335-1, les câbles d'alimentation sont assemblés sur l'appareil par une des méthodes de fixation qui suivent:

- fixation du type X;
- fixation du type Y;
- fixation du type Z.

11.1.2.6.2 Solder terminals shall have sufficient resistance to soldering heat.

For solder terminals with resistance to soldering heat type 1 (classified according to 7.2.14.1), compliance is checked during the tests of 11.1.2.6.1.

After the tests, the solder terminals shall not have worked loose, or have been displaced in a manner impairing their further use, and they shall still comply with the requirements of clause 20.

For solder terminals with resistance to soldering heat type 2 (classified according to 7.2.14.2), compliance is checked by applying the relevant tests according to IEC 68-2-20.

For the purpose of test Tb, the conditions of table 9 apply.

Table 9 – Test conditions for Tb

Clause of IEC 68-2-20	Condition
5.3	No initial measurements
5.4 / 5.5	Test method 1A: Solder bath at 260 °C, or test method 2: Soldering iron at 350 °C is applied, depending on the declared type of solder terminal
5.4.3	Immersion time: 5 s ± 1 s
5.4.3	No thermal screen used
5.6.1	Soldering iron size "B"
5.6.3	No thermal heat sink used
5.6.3	Application time of soldering iron: 5 s ± 1 s

After the tests, the solder terminals shall not have worked loose, or have been displaced in a manner impairing their further use, and they shall still comply with the requirements of clause 20.

11.1.2.6.3 Solder terminals classified according to 7.2.12 shall be provided with means for mechanically securing the conductor in position independently of the solder.

Such means may be provided by

- a hole suitable for hooking in the conductor;
- by shaping the edges of the terminal to allow the conductor to be wrapped around the terminal before soldering;
- a clamping means adjacent to the solder connection.

11.1.3 *Additional requirements for terminals for supply connection and connection of external cords*

11.1.3.1 Each terminal shall be located near to its corresponding terminal of different polarity, and to the earthing terminal, if any, unless there is a sound technical reason for the contrary.

NOTE – According to IEC 335-1, power supply cords are assembled with the appliance by one of the following methods of attachment:

- type X attachment;
- type Y attachment;
- type Z attachment.

12 Construction

12.1 Prescriptions de construction relatives à la protection contre les chocs électriques

12.1.1 Lorsque la double isolation est utilisée, la conception doit être telle que l'isolation principale et l'isolation supplémentaire puissent être essayées séparément à moins que la conformité aux propriétés des deux isolations ne soit établie d'une autre manière.

La conformité est vérifiée par examen.

a) Si l'isolation principale et l'isolation supplémentaire ne peuvent pas être essayées séparément ou si la conformité aux propriétés des deux isolations ne peut pas être établie d'une autre manière, l'isolation est considérée comme une isolation renforcée.

b) Des spécimens spécialement préparés, ou des spécimens des parties isolantes, sont considérés comme des moyens de déterminer la conformité.

12.1.2 Les interrupteurs doivent être conçus de façon que les lignes de fuite et les distances dans l'air ne puissent pas être réduites en dessous des valeurs spécifiées à l'article 20 à cause de l'usure. Ils doivent être construits de façon que si une partie conductrice quelconque de l'interrupteur se desserre ou s'échappe de sa position, elle ne puisse pas prendre en usage normal une position telle que les lignes de fuite et les distances dans l'air à travers l'isolation supplémentaire ou l'isolation renforcée soient réduites à moins de 50 % des valeurs spécifiées dans l'article 20.

La conformité est vérifiée par examen, par des mesures et par un essai manuel.

Pour les besoins de cet essai:

- il n'est pas supposé que deux fixations indépendantes se desserreront en même temps;*
- les parties fixées au moyen de vis et d'écrous munis de rondelles-frein sont considérées comme non susceptibles de se desserrer à condition que ces vis ou écrous n'aient pas à être démontés pendant l'entretien ou les réparations effectués par l'utilisateur;*
- les ressorts et les parties formant ressort ne sont pas considérés comme susceptibles de se desserrer ou de s'échapper de leur position s'ils ne le font pas pendant les essais des articles 18 et 19.*

12.1.3 Les conducteurs intégrés doivent être rigides, fixes ou isolés de façon qu'en usage normal les lignes de fuite et les distances dans l'air ne puissent être réduites en dessous des valeurs spécifiées dans l'article 20.

L'isolation, s'il y a lieu, doit être telle qu'elle ne puisse pas être endommagée pendant le montage ou en usage normal.

La conformité est vérifiée par examen, et par les essais de l'article 20.

Si l'isolation d'un conducteur n'est pas au moins électriquement équivalente à celle des câbles et cordons répondant à la norme CEI appropriée, et si elle ne satisfait pas à l'essai de rigidité diélectrique effectué entre le conducteur et une feuille métallique enroulée autour de l'isolation dans les conditions spécifiées dans l'article 15, le conducteur est considéré comme étant un conducteur nu.

12 Construction

12.1 Constructional requirements relating to protection against electric shock

12.1.1 When double insulation is employed the design shall be such that the basic insulation and the supplementary insulation can be tested separately unless compliance with regard to the properties of both insulations is provided in another way.

Compliance is checked by inspection.

a) If the basic and the supplementary insulation cannot be tested separately, or if compliance with regard to the properties of both insulations cannot be obtained in another way, the insulation is considered to be reinforced insulation.

b) Specially prepared specimens, or specimens of the insulating parts, are considered to be ways of providing means of determining compliance.

12.1.2 Switches shall be designed so that creepage distances and clearances cannot be reduced, as a result of wear, below the values specified in clause 20. They shall be constructed so that if any conductive part of the switch becomes loose and moves out of position, it cannot get so disposed in normal use that creepage distances or clearances across supplementary insulation or reinforced insulation are reduced to less than 50 % of the value specified in clause 20.

Compliance is checked by inspection, by measurement and by manual test.

For the purpose of this test:

- it is not to be expected that two independent fixings will become loose at the same time;*
- parts fixed by means of screws or nuts provided with locking washers are regarded as not liable to become loose, provided that these screws or nuts are not required to be removed during user maintenance or servicing;*
- springs and spring parts are not regarded as being liable to become loose or fall out of position if they do not do so during the tests of clauses 18 and 19.*

12.1.3 Integrated conductors shall be rigid, fixed, or insulated so that in normal use creepage distances and clearances cannot be reduced below the values specified in clause 20.

Such insulation, if any, shall be such that it cannot be damaged during mounting or in normal use.

Compliance is checked by inspection and by the tests of clause 20.

If the insulation of a conductor is not at least electrically equivalent to that of cables and cords complying with the appropriate IEC standard and does not comply with the dielectric strength test made between the conductor and metal foil wrapped around the insulation under the conditions specified in clause 15, the conductor is considered to be a bare conductor.

12.2 *Prescriptions de construction relatives à la sécurité pendant le montage et le fonctionnement normal de l'interrupteur*

12.2.1 Les capots, plaques de recouvrement, organes de manoeuvre démontables et analogues assurant la sécurité doivent être fixés de façon telle qu'ils ne puissent être déplacés ou retirés qu'avec l'usage d'un outil. La fixation d'un capot ou d'une plaque de recouvrement ne doit servir à fixer aucune autre partie à l'exception d'un organe de manoeuvre.

Il ne doit pas être possible de monter des parties démontables, par exemple des plaques de recouvrement portant des indicateurs ou des boutons, de telle façon que l'indication relative à la position des contacts de l'interrupteur ne corresponde pas à la position réelle de ces contacts.

12.2.2 Les vis de fixation des capots et des plaques de recouvrement doivent être imperdables.

L'utilisation de rondelles serrantes en carton ou matériau similaire est jugée suffisante pour cet usage.

12.2.3 Un interrupteur ne doit pas être endommagé quand son organe de manoeuvre est démonté de la façon prévue.

La conformité avec les prescriptions de 12.2.1, 12.2.2 et 12.2.3 est vérifiée par examen et, pour les organes de manoeuvre qui ne nécessitent pas l'usage d'un outil pour leur démontage, par l'essai de 18.4.

12.2.4 Un cordon de tirage doit être isolé des parties actives et conçu de façon telle qu'il soit possible de l'installer ou le remplacer sans enlever des parties qui rendent accessibles les parties actives.

La conformité est vérifiée par examen.

12.2.5 Si un indicateur lumineux est incorporé dans un interrupteur, il doit donner l'indication correcte, comme déclaré par le constructeur.

La conformité est vérifiée en mettant l'interrupteur sous une tension ne s'écartant pas de plus de $\pm 10\%$ de la tension marquée pour le circuit de lampe ou pour la caractéristique assignée de l'interrupteur, selon le cas.

12.3 *Prescriptions de construction relatives au montage des interrupteurs et à la fixation des câbles*

12.3.1 Les interrupteurs doivent être conçus de façon telle que les méthodes de montage en accord avec les déclarations du constructeur n'affectent pas de façon néfaste la conformité à la présente norme.

12.3.1.1 Ces méthodes de montage doivent être telles que l'interrupteur ne puisse pas tourner ou être déplacé et ne puisse pas être démonté d'un appareil sans l'aide d'un outil. Si le démontage d'une partie telle qu'une clé est nécessaire pendant l'usage normal de l'interrupteur, les prescriptions des articles 9, 15 et 20 doivent être satisfaites avant et après un tel démontage.

12.2 *Constructional requirements relating to safety during mounting and normal operation of the switch*

12.2.1 Covers, cover plates, removable actuators and the like providing safety shall be fixed in such a way that they cannot be displaced or removed except by use of a tool. The fixings for a cover or cover plate shall not serve to fix any other part except an actuating member.

It shall not be possible to mount removable parts, e.g. cover plates bearing indicators or knobs, such that indication of switch positions does not correspond with the actual switch position.

12.2.2 Fixing screws of covers or cover plates shall be captive.

The use of tight-fitting washers of cardboard or similar material is deemed to be adequate for this purpose.

12.2.3 A switch shall not be damaged when its actuating member is removed as intended.

Compliance with the requirements of 12.2.1, 12.2.2 and 12.2.3 is checked by inspection and, for actuating members which do not require a tool for their removal, by the tests of 18.4.

12.2.4 A pull-cord shall be insulated from live parts and designed such that it shall be possible to fit or to replace it without removing parts causing live parts to become accessible.

Compliance is checked by inspection.

12.2.5 If an illuminated indicator is incorporated in a switch, it shall provide the correct indication as declared by the manufacturer.

Compliance is checked by connecting the switch to a voltage not deviating by more than $\pm 10\%$ of the marked voltage for the lamp circuit or rating of the switch, whichever is applicable.

12.3 *Constructional requirements relating to the mounting of switches and to the attachment of cords*

12.3.1 Switches shall be designed so that the methods of mounting in accordance with the manufacturer's declarations do not adversely affect compliance with this standard.

12.3.1.1 These methods of mounting shall be such that the switch cannot rotate, or be otherwise displaced, and cannot be removed from an appliance without the aid of a tool. If the removal of a part, such as a key, is necessary during the normal use of the switch, then the requirements of clauses 9, 15 and 20 shall be satisfied before and after such removal.

La conformité est vérifiée par examen et par un essai manuel.

a) Les interrupteurs fixés par un écrou et un canon fileté concentrique à l'organe de manoeuvre sont considérés comme satisfaisant à cette prescription à condition que le serrage et/ou le desserrage de l'écrou nécessitent l'usage d'un outil et que ces parties aient une résistance mécanique appropriée.

b) Un interrupteur incorporé monté par des fixations sans vis est considéré comme satisfaisant à cette prescription si l'usage d'un outil est nécessaire pour que l'interrupteur puisse être démonté de l'appareil.

13 Mécanisme

13.1 Pour les interrupteurs pour courant continu la vitesse de fermeture et d'ouverture des contacts doit être indépendante de la vitesse de manoeuvre excepté pour les interrupteurs pour courant continu ayant une tension assignée ne dépassant pas 28 V ou un courant assigné ne dépassant pas 0,1 A.

13.2 Les interrupteurs doivent être construits de façon telle que les contacts mobiles demeurent seulement dans les positions «fermé» et «ouvert». Une position intermédiaire est autorisée si elle correspond à une position intermédiaire de l'organe de manoeuvre à condition que cela ne conduise pas à une indication erronée pour la position marquée «ouvert» et que la séparation des contacts soit alors suffisante.

Un interrupteur est considéré comme étant dans la position «fermé» dès que la pression de contact est suffisante pour assurer la conformité aux prescriptions de l'article 16.

Un interrupteur est considéré comme étant dans la position «ouvert» quand la séparation des contacts est suffisante pour assurer la conformité aux prescriptions de l'article 15.

La réalité de la séparation des contacts dans une position intermédiaire est déterminée par la conformité aux prescriptions de l'article 15 comme spécifié pour la position «ouvert» adjacente.

13.3 Quand l'organe de manoeuvre est relâché, il doit automatiquement prendre la position correspondant à celle des contacts mobiles ou y rester, sauf pour les interrupteurs qui n'ont qu'une seule position de repos, pour lesquels l'organe de manoeuvre peut prendre sa position de repos normale.

La conformité avec les prescriptions de 13.1, 13.2 et 13.3 est vérifiée par un essai manuel, l'interrupteur étant monté selon les déclarations du constructeur et l'organe de manoeuvre étant manoeuvré comme en usage normal.

Si nécessaire, la réalité de la séparation des contacts dans une position intermédiaire est déterminée par un essai de rigidité diélectrique conforme au 15.3, la tension d'essai étant appliquée entre les bornes concernées sans démonter aucun capot.

13.4 Un interrupteur à tirage doit être construit de façon telle qu'après avoir manoeuvré l'interrupteur et relâché le cordon de tirage, les parties concernées du mécanisme soient dans une position qui leur permettent d'effectuer immédiatement le mouvement suivant dans le cycle de manoeuvres.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai suivant.

Les interrupteurs à tirage doivent être manoeuvrés de toute position jusqu'à la position suivante par l'application et le retrait d'une traction constante ne dépassant pas 45 N verticalement de haut en bas ou 70 N à 45° de la verticale, l'interrupteur étant monté comme déclaré.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

a) Switches fixed by a nut and a single bush concentric with the actuating means are deemed to comply with this requirement, provided that the tightening and/or loosening of the nut requires the use of a tool, and that the parts have adequate mechanical strength.

b) An incorporated switch mounted by screwless fixing is deemed to comply with this requirement if the use of a tool is required before the switch can be removed from the appliance.

13 Mechanism

13.1 For d.c. switches, the speed of contact making and breaking shall be independent of the speed of actuation except for those switches with either a rated voltage not exceeding 28 V or a rated current not exceeding 0,1 A.

13.2 Switches shall be constructed so that the moving contacts can come to rest only in the "ON" and "OFF" positions. An intermediate position is permissible if it corresponds to an intermediate position of the actuating member providing that this does not give a misleading indication of a marked "OFF" position and that the separation of the contacts is then adequate.

A switch is deemed to be in the "ON" position as soon as the contact pressure is sufficient to ensure compliance with the requirements of clause 16.

A switch is deemed to be in the "OFF" position when the separation of the contacts is sufficient to ensure compliance with the requirements of clause 15.

The adequacy of the separation of the contacts in an intermediate position is determined by compliance with the requirements of clause 15 as specified for the adjacent "OFF" position.

13.3 When the actuating member is released, it shall take up automatically or stay in the position corresponding to that of the moving contacts, except that, for switches which have only one rest position, the actuating member may take up its normal rest position.

Compliance with the requirements of 13.1, 13.2 and 13.3 is checked by manual test, the switch being mounted according to the manufacturer's declarations and the actuating member being actuated as in normal use.

If necessary, the adequacy of the separation of the contacts in an intermediate position is determined by a dielectric strength test in accordance with 15.3, the test voltage being applied between the relevant terminals, without removing any cover.

13.4 A cord operated switch shall be constructed so that, after actuating the switch and releasing the cord, the relevant parts of the mechanism are in a position from which they allow the immediate performance of the next movement in the cycle of actuation.

Compliance is checked by inspection and by the following test.

Cord-operated switches shall be actuated from any one position, to the next position, by the application and removal of a steady pull not exceeding 45 N vertically downwards, or 70 N at 45° to the vertical, with the switch mounted as declared.

13.5 Les interrupteurs multipolaires doivent connecter ou couper tous les pôles concernés pratiquement ensemble à moins qu'il n'en soit déclaré autrement selon 6.2 du tableau 2. Pour les interrupteurs avec neutre coupé, le pôle neutre peut être connecté avant et coupé après tous les autres pôles.

La conformité est vérifiée par examen et si nécessaire par un essai.

14 Protection contre la pénétration nuisible des corps solides, des poussières, de l'eau et protection contre l'humidité

14.1 Protection contre les corps solides

Les interrupteurs doivent procurer le degré déclaré de protection contre les corps solides quand ils sont montés et utilisés de la façon déclarée.

La conformité est vérifiée par l'essai approprié spécifié dans la CEI 529: 1976. La protection est satisfaisante si la sonde d'essai appropriée ne peut pas pénétrer dans l'interrupteur.

Les parties amovibles sont enlevées. Un interrupteur qui dépend du montage dans ou sur un appareil pour les degrés de protection déclarés contre les corps solides doit être convenablement monté dans ou sur une boîte fermée pour simuler l'appareil et les essais doivent être effectués en utilisant cet assemblage de simulation.

14.2 Protection contre les poussières

Les interrupteurs doivent procurer le degré de protection déclaré contre les poussières quand ils sont montés ou utilisés de la façon déclarée.

La conformité est vérifiée par les essais à la poussière de la CEI 529: 1976, pour les valeurs 5 ou 6 du premier chiffre.

a) L'essai est effectué selon la catégorie 2 de la CEI 529: 1976 sans raccorder les spécimens à une pompe à vide.

b) Les interrupteurs sont placés dans une position d'utilisation normale à l'intérieur de la chambre d'essai. Les parties amovibles sont enlevées. Un interrupteur qui dépend du montage dans ou sur un appareil pour le degré de protection déclaré contre les poussières doit être convenablement monté dans ou sur une boîte fermée pour simuler l'appareil et les essais doivent être effectués en utilisant cet assemblage de simulation.

c) L'essai doit être poursuivi pendant une période de 8 h.

NOTE – Pour l'essai relatif au premier chiffre 5, les prescriptions pour l'évaluation des résultats d'essais sont à l'étude.

d) Pour l'essai relatif au premier chiffre 6, la protection est satisfaisante si aucun dépôt de poussière n'est observable à l'intérieur de l'interrupteur à la fin de l'essai.

14.3 Protection contre la pénétration nuisible de l'eau

Les interrupteurs doivent procurer le degré de protection déclaré contre la pénétration nuisible de l'eau quand ils sont montés ou utilisés de la façon déclarée.

La conformité est vérifiée par les essais appropriés spécifiés en 14.3.1 à 14.3.7, l'interrupteur étant placé dans toute position d'usage normal. On laisse reposer les interrupteurs à $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ pendant 24 h avant de les soumettre à l'essai approprié. Immédiatement après l'essai approprié, l'interrupteur doit satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique spécifié en 15.3 et l'examen doit montrer qu'il n'y a pas de trace d'eau sur l'isolation qui pourrait entraîner une diminution des lignes de fuite et distances dans l'air en dessous des valeurs spécifiées dans l'article 20.

13.5 Multi-pole switches shall make and break all related poles substantially together unless otherwise declared according to 6.2 of table 2. For switches with switched neutral, the neutral may make before and break after the others.

Compliance is checked by inspection and if necessary by test.

14 Protection against ingress of solid objects, dust and water and protection against humid conditions

14.1 Protection against ingress of solid objects

Switches shall provide the declared degree of protection against solid objects when mounted and used as declared.

Compliance is checked by the appropriate test specified in IEC 529: 1976. The protection is satisfactory if the appropriate test probes cannot enter the switch.

Detachable parts are removed. A switch which relies on mounting in, or on, an appliance for the declared degree of protection against ingress of solid objects, shall be suitably mounted in, or on, a closed box to simulate the appliance, and the tests shall be performed using this simulated assembly.

14.2 Protection against ingress of dust

Switches shall provide the declared degree of protection against dust when mounted and used as declared.

Compliance is checked by the dust test according to IEC 529: 1976, test for first numeral 5 or 6.

a) The test is carried out according to category 2) of IEC 529: 1976 without connecting the specimens to a vacuum pump.

b) The switches are placed in a position of normal use inside the test chamber. Detachable parts are removed. A switch which relies on mounting in, or on, an appliance for the declared degree of protection against ingress of dust shall be suitably mounted in, or on, a closed box to simulate the appliance, and the tests shall be performed using this simulated assembly.

c) The test shall be continued for a period of 8 h.

NOTE – For the test for first numeral 5, requirements for the evaluation of the test results are under consideration.

d) For the test for first numeral 6, the protection is satisfactory if no deposit of dust is observable inside the switch at the end of the test.

14.3 Protection against harmful ingress of water

Switches shall provide the declared degree of protection against harmful ingress of water when mounted and used as declared.

Compliance is checked by the appropriate tests specified in 14.3.1 to 14.3.7 with the switch placed in any position of normal use. Switches are allowed to stand at $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ for 24 h before being subjected to the appropriate test. Immediately after the appropriate test the switch shall withstand the dielectric strength test specified in 15.3, and inspection shall show that there is no trace of water on insulation which could result in a reduction of creepage distances and clearances below the values specified in clause 20.

- a) L'essai de rigidité diélectrique doit être fait en plus des prescriptions de la CEI 529: 1976.
- b) Les parties amovibles sont retirées. Les trous d'écoulement doivent être ouverts pendant les essais spécifiés en 14.3.1 et 14.3.2.
- c) Les interrupteurs incorporant des joints séparés, des presse-étoupe à vis, des membranes et autres moyens assurant l'étanchéité, fabriqués en caoutchouc ou en matériaux thermoplastiques, sont vieillies dans une étuve dont l'atmosphère a la composition et la pression de l'air ambiant et est ventilée par circulation naturelle.
- d) Les interrupteurs sans température assignée T sont maintenus dans l'étuve à une température de $70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ et les interrupteurs avec température assignée T sont maintenus dans l'étuve à une température de $T + 30\text{ °C}$ pendant 240 h. Les interrupteurs avec presse-étoupe ou membranes sont montés et raccordés avec des conducteurs comme spécifié dans l'article 11. Les presse-étoupe sont serrés avec un couple comme spécifié dans l'article 19, tableau 17. Les vis de fixation des enveloppes sont serrées avec le couple spécifié dans l'article 19, tableau 16.
- e) Immédiatement après le vieillissement, les pièces sont retirées de l'étuve et sont ensuite gardées à $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$, à l'abri de la lumière directe du jour, pendant au moins 16 h.
- f) Un interrupteur qui dépend du montage dans ou sur un appareil pour le degré de protection déclaré contre la pénétration nuisible de l'eau doit être convenablement monté dans ou sur une boîte fermée simulant l'appareil et les essais doivent être effectués en utilisant cet assemblage de simulation.

NOTE – Ces essais ne sont pas faits pour décider de la bonne étanchéité entre l'interrupteur et l'appareil. Cela fait l'objet des normes d'appareils applicables.

14.3.1 Les interrupteurs protégés contre les chutes verticales de gouttes d'eau (IPX1) sont essayés avec un trou d'écoulement ouvert vers le bas et sont soumis aux essais de la CEI 529: 1976, pour la valeur 1 du deuxième chiffre.

14.3.2 Les interrupteurs protégés contre les chutes d'eau (IPX2) sont essayés avec un trou d'écoulement ouvert vers le bas et avec une inclinaison de 15° de leur position normale; ils sont soumis aux essais de la CEI 529: 1976, pour la valeur 2 du deuxième chiffre.

14.3.3 Les interrupteurs protégés contre l'eau en pluie (IPX3) sont soumis aux essais conformément à la CEI 529: 1976, pour la valeur 3 du deuxième chiffre.

14.3.4 Les interrupteurs protégés contre les projections d'eau (IPX4) sont soumis aux essais de la CEI 529: 1976, pour la valeur 4 du deuxième chiffre.

14.3.5 Les interrupteurs protégés contre les jets d'eau (IPX5) sont soumis aux essais de la CEI 529: 1976, pour la valeur 5 du deuxième chiffre.

14.3.6 Les interrupteurs protégés contre les paquets de mer (IPX6) sont soumis aux essais de la CEI 529: 1976, pour la valeur 6 du deuxième chiffre.

14.3.7 Les interrupteurs protégés contre les effets de l'immersion (IPX7) sont soumis aux essais de la CEI 529: 1976, pour la valeur 7 du deuxième chiffre.

14.4 Protection contre l'humidité

Tous les interrupteurs doivent être protégés contre l'humidité qui peut apparaître en usage normal.

La conformité est vérifiée par l'épreuve hygroscopique décrite dans ce paragraphe, suivie immédiatement par les essais de 15.2 et 15.3. Les orifices d'entrée éventuels des câbles et les trous d'écoulement sont laissés ouverts. Si un trou d'écoulement est prévu pour un interrupteur étanche à l'eau, il est ouvert.

- a) *The dielectric strength test has to be made in addition to the requirements of IEC 529: 1976.*
- b) *Detachable parts are removed. Drain holes shall be open during the tests specified in 14.3.1 and 14.3.2.*
- c) *Switches incorporating separate gaskets, screwed glands, membranes or other sealing means, manufactured from rubber or thermoplastic materials are aged in a heating cabinet with an atmosphere having the composition and pressure of the ambient air and ventilated by natural circulation.*
- d) *Switches without T-rating are kept in the cabinet at a temperature of $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, and switches with T-rating are kept in the cabinet at a temperature of $T + 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ for 240 h. Switches with glands or membranes are fitted and connected with conductors as specified in clause 11. Glands are tightened with a torque as specified in clause 19, table 17. Fixing screws for enclosures are tightened with a torque as specified in clause 19, table 16.*
- e) *Immediately after ageing, the parts are taken out of the cabinet and left at $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$, avoiding direct daylight, for at least 16 h.*
- f) *A switch which relies on mounting in, or on, an appliance for the declared degree of protection against harmful ingress of water shall be suitably mounted in, or on, a closed box to simulate the appliance, and the tests shall be performed using this simulated assembly.*

NOTE – These tests are not intended to determine the suitability of the seal between the switch and the appliance. This is a matter of the relevant appliance standard.

14.3.1 *Switches protected against dripping water (IPX1) are tested with an open drain-hole downwards, and are subjected to the tests of IEC 529: 1976, test for second numeral 1.*

14.3.2 *Switches protected against dripping water (IPX2) are tested with an open drain hole downwards, tilted at any angle up to 15° from their normal position and are subjected to the tests of IEC 529: 1976, test for second numeral 2.*

14.3.3 *Switches protected against spraying water (IPX3) are subjected to the tests of IEC 529: 1976, test for second numeral 3.*

14.3.4 *Switches protected against splashing water (IPX4) are subjected to the tests of IEC 529: 1976, test for second numeral 4.*

14.3.5 *Switches protected against water jets (IPX5) are subjected to the tests of IEC 529: 1976, test for second numeral 5.*

14.3.6 *Switches protected against heavy seas (IPX6) are subjected to the tests of IEC 529: 1976, test for second numeral 6.*

14.3.7 *Switches protected against immersion of water (IPX7) are subjected to the tests of IEC 529: 1976, test for second numeral 7.*

14.4 *Protection against humid conditions*

All switches shall be proof against humid conditions which may occur in normal use.

Compliance is checked by the humidity treatment described in this subclause, followed immediately by the tests of 15.2 and 15.3. Cable inlet openings, if any, and drain-holes are left open. If a drain-hole is provided for a water-tight switch, it is opened.

a) Les parties amovibles sont enlevées et soumises, si nécessaire, à l'épreuve hygroscopique avec la partie principale.

b) L'épreuve hygroscopique est effectuée dans une enceinte humide contenant de l'air ayant une humidité relative comprise entre 91 % et 95 %. La température de l'air, en tout point où les spécimens peuvent être placés, est maintenue à ± 1 °C de toute valeur convenable (t) entre 20 °C et 30 °C.

c) Avant d'être placé dans l'enceinte humide, le spécimen est porté à une température comprise entre t et t + 4 °C.

Les spécimens sont maintenus dans l'enceinte pendant

- 48 h pour les interrupteurs non protégés;
- 168 h pour les autres interrupteurs.

d) Immédiatement après ce traitement, les essais de 15.2 et 15.3 sont effectués soit dans l'enceinte humide, soit dans la pièce dans laquelle on porte les spécimens à la température prescrite après le réassemblage de toutes les parties enlevées.

L'interrupteur ne doit pas présenter de détérioration qui puisse nuire à la conformité avec la présente norme.

NOTES

- 1 Dans la plupart des cas, les spécimens peuvent être portés à la température prescrite en les maintenant à cette température pendant au moins 4 h avant l'épreuve hygroscopique.
- 2 Afin d'obtenir les conditions spécifiées dans l'enceinte, il est nécessaire d'assurer une circulation d'air et, en général, d'utiliser une enceinte thermiquement isolée.

15 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique

15.1 La résistance d'isolement et la rigidité diélectrique des interrupteurs doivent être appropriées.

La conformité est vérifiée par les essais de 15.2 et 15.3, effectués immédiatement après les essais de 14.4.

La tension d'essai selon le tableau 11 est appliquée dans la cas de

- l'isolation fonctionnelle: entre les différents pôles de l'interrupteur.
Pour les besoins de l'essai, toutes les parties de chaque pôle sont raccordées ensemble;
- l'isolation principale: entre toutes les parties actives raccordées ensemble et une feuille métallique recouvrant la surface externe accessible de l'isolation principale et les parties métalliques accessibles en contact avec l'isolation principale;
- la double isolation: entre toutes les parties actives raccordées ensemble et une feuille métallique recouvrant la surface externe normalement inaccessible de l'isolation principale et les parties métalliques non accessibles; et ensuite: entre deux feuilles métalliques l'une recouvrant la partie intérieure normalement non accessible, de la surface de l'isolation supplémentaire, et raccordée aux parties métalliques non accessibles; l'autre recouvrant la partie extérieure de la surface de l'isolation supplémentaire et raccordée aux parties métalliques accessibles;
- l'isolation renforcée: entre toutes les parties actives raccordées ensemble et une feuille métallique recouvrant la surface externe accessible de l'isolation renforcée et les parties métalliques accessibles;
- les contacts: entre les contacts ouverts de chaque pôle de l'interrupteur.

Les feuilles métalliques ne sont pas pressées dans les ouvertures mais sont poussées dans les recoins au moyen du doigt d'épreuve normalisé.

Dans les cas où l'isolation principale et l'isolation supplémentaire ne peuvent pas être essayées séparément, le système d'isolation fourni est soumis aux tensions d'essai spécifiées pour l'isolation renforcée.

15.2 La résistance d'isolement est mesurée sous une tension continue de 500 V environ, après 1 min. d'application de la tension.

a) Detachable parts are removed and subjected, if necessary, to the humidity treatment with the main part.

b) The humidity treatment is carried out in a humidity cabinet containing air with a relative humidity between 91% and 95%. The temperature of the air, at all places where specimens can be located, is maintained within ± 1 °C of any convenient value (t) between 20 °C and 30 °C.

c) Before being placed in the humidity cabinet, the specimens are brought to a temperature between t and $t + 4$ °C.

The specimens are kept in the cabinet for:

- 48 h for IPX0 switches;
- 168 h for other switches.

d) Immediately after this treatment the tests of 15.2 and 15.3 are made either in the humidity cabinet, or in the room in which the specimens were brought to the prescribed temperature after the reassembly of any detached parts.

The switch shall not show any damage such as to impair compliance with this standard.

NOTES

- 1 In most cases, the specimens may be brought to the specified temperature by keeping them at this temperature for at least 4 h before the humidity treatment.
- 2 In order to achieve the specified conditions within the cabinet, it is necessary to ensure constant circulation of the air and, in general, to use a cabinet which is thermally insulated.

15 Insulation resistance and dielectric strength

15.1 The insulation resistance and the dielectric strength of switches shall be adequate.

Compliance is checked by the tests of 15.2 and 15.3, these tests being made immediately after the test of 14.4.

The test voltage according to table 11 is applied in the case of:

- operational insulation: between the different poles of a switch.
For the purpose of the test, all the parts of each pole are connected together;
- basic insulation: between all live parts connected together and a metal foil covering the outer accessible surface of the basic insulation and accessible metal parts in contact with the basic insulation;
- double insulation: between all live parts connected together and a metal foil covering the outer, normally not accessible surface of basic insulation and non-accessible metal parts; and following this: between two metal foils covering separately the inner, normally not accessible surface of supplementary insulation and connected to non-accessible metal parts, and the outer, accessible surface of supplementary insulation and connected to accessible metal parts;
- reinforced insulation: between all live parts connected together and a metal foil covering the outer accessible surface of reinforced insulation and accessible metal parts.
- contacts: between the open contacts of each pole of a switch.

The foils are not pressed into openings but are pushed into corners and the like by means of the standard test finger.

In cases where basic insulation and supplementary insulation cannot be tested separately, the insulation provided is subjected to the test voltages specified for reinforced insulation.

15.2 The insulation resistance is measured with a d.c. voltage of approximately 500 V applied, the measurement being made 1 min after application of the voltage.

La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à celle indiquée dans le tableau 10.

Tableau 10 - Résistance d'isolement minimale

Isolation à essayer	Résistance d'isolement MΩ
Fonctionnelle	2
Principale	2
Supplémentaire	5
Renforcée	7

NOTE – Des matériaux tels que la céramique ou la porcelaine sont considérés avoir une résistance d'isolement appropriée et ne sont pas soumis aux essais de résistance d'isolement.

15.3 L'isolation est soumise à une tension pratiquement sinusoïdale, de fréquence 50 Hz ou 60 Hz. La tension est appliquée pendant 1 min. aux isolations ou aux séparations mentionnées dans le tableau 11 avec la valeur donnée dans ce tableau.

Au début de l'essai, la tension appliquée ne dépasse pas la moitié de la valeur prescrite, puis elle est portée rapidement à cette valeur. Il ne doit se produire ni contournement ni perforation. Des effluves ne coïncidant pas avec une chute de tension ne sont pas retenus.

Tableau 11 - Rigidité diélectrique

Isolation ou séparation à essayer 2) 7)	Tension d'essai ⁸⁾ V			
	Tension assignée V			
	Supérieure à	50	130	250
	Jusqu'à et y compris	50	130	250
Isolation fonctionnelle	500	1 000	1 250	1 500
Isolation principale 1) 3) 5)	500	1 000	1 250	1 500
Isolation supplémentaire 1) 3) 4) 5)	500	1 500	2 500	2 750
Isolation renforcée 1) 3) 4) 6)	500	2 500	3 750	4 250
A travers la séparation complète	500	1 000	1 250	1 500
A travers la micro-coupure	150	390	750	1 320

1) Pour les essais des isolations principales, supplémentaires et renforcées, toutes les parties actives doivent être reliées entre elles et il faut s'assurer que toutes les parties amovibles sont dans la position la plus défavorable.

2) Les composants particuliers qui pourraient rendre l'essai impraticable, tels les lampes à décharge, les bobines, les enroulements ou les condensateurs, sont déconnectés d'un pôle ou reliés comme il convient à l'isolation à essayer. Lorsqu'un tel procédé n'est pas applicable sur les spécimens à utiliser pour l'essai des articles 16 et 17, l'essai de 15.3 doit être effectué sur des spécimens supplémentaires. Ceux-ci peuvent être des spécimens spéciaux pour lesquels les composants appropriés n'ont pas été installés.

3) On considère comme accessible tout métal en contact avec un métal accessible.

4) Pour les essais des isolations supplémentaires et renforcées, la feuille métallique est appliquée de façon telle que la matière de remplissage éventuelle soit effectivement essayée.

5) Dans le cas où l'isolation principale et l'isolation supplémentaire ne peuvent pas être essayées séparément, le système d'isolation fourni est soumis aux tensions d'essai spécifiées pour l'isolation renforcée.

6) Pour les interrupteurs ayant une isolation renforcée ainsi qu'une double isolation, il faut veiller à ce que la tension appliquée à l'isolation renforcée ne surcharge pas les parties principales ou supplémentaires de la double isolation.

7) Lorsque les parties métalliques accessibles sont reliées à la terre, il faut veiller à ce qu'une distance dans l'air suffisante soit maintenue entre la feuille métallique et les parties métalliques accessibles pour éviter une surcharge de l'isolation entre les parties actives et les parties métalliques mises à la terre.

8) Le transformateur haute tension utilisé pour l'essai doit être conçu de manière que, lorsque les bornes secondaires sont court-circuitées après le réglage de la tension secondaire à la tension d'essai, le courant secondaire soit au moins de 200 mA. Le relais à maximum de courant ne doit pas déclencher lorsque le courant secondaire est inférieur à 100 mA. On doit prendre soin de mesurer à ± 3 % la valeur efficace de la tension d'essai.

The insulation resistance shall not be less than that shown in table 10.

Table 10 – Minimum insulation resistance

Insulation to be tested	Insulation resistance MΩ
Operational	2
Basic	2
Supplementary	5
Reinforced	7

NOTE – Materials such as ceramic or porcelain are considered to have adequate insulation resistance and are not subjected to the insulation resistance tests.

15.3 The insulation is subjected to a voltage of substantially sine wave form, having a frequency of 50 Hz or 60 Hz. The voltage is applied for 1 min across the insulation or disconnection indicated in the table 11 and has the value shown in that table.

Initially, not more than half the prescribed voltage is applied, then it is raised rapidly to the full value. No flashover or breakdown shall occur. Glow discharges without drop in voltage are neglected.

Table 11 – Dielectric strength

Insulation or disconnection to be tested 2) 7)	Test voltage ⁸⁾ V			
	Rated voltage V			
	Over Up to and including	50	130	250
Operational insulation	500	1 000	1 250	1 500
Basic insulation 1) 3) 5)	500	1 000	1 250	1 500
Supplementary insulation 1) 3) 4) 5)	500	1 500	2 500	2 750
Reinforced insulation 1) 3) 4) 6)	500	2 500	3 750	4 250
Across full disconnection	500	1 000	1 250	1 500
Across micro-disconnection	150	390	750	1 320

1) For the tests of basic, supplementary and reinforced insulation, all live parts are connected together and care is taken to ensure that all moving parts are in the most onerous position.

2) Special components which might render the test impractical such as discharge lamps, coils windings or capacitors are disconnected at one pole, or bridged, as appropriate to the insulation being tested. Where this is not practical on the specimens to be used for the test of clauses 16 and 17, the test of 15.3 shall be carried out on additional samples. These may be special samples with the appropriate components omitted.

3) Any metal in contact with accessible metal is also regarded as accessible.

4) For the tests of supplementary and reinforced insulation, the metal foil is applied in such a way that sealing compound, if any, is effectively tested.

5) In cases where basic insulation and supplementary insulation cannot be tested separately, the insulation provided is subjected to the test voltages specified for reinforced insulation.

6) For switches incorporating reinforced insulation as well as double insulation, care is taken that the voltage applied to the reinforced insulation does not over-stress the basic or the supplementary parts of the double insulation.

7) When accessible metal parts are earthed, care is taken that adequate clearance is maintained between metal foil and accessible metal parts to avoid overstressing the insulation between live parts and earthed metal parts.

8) The high-voltage transformer used for the test shall be designed so that, when the output terminals are short-circuited after the output voltage has been adjusted to the test voltage, the output current is at least 200 mA. The overcurrent relay should not trip when the output current is less than 100 mA. Care is taken that the r.m.s. values of the test voltage is measured within $\pm 3\%$.

16 Echauffements

16.1 Prescriptions générales

Les interrupteurs doivent être construits de manière qu'ils n'atteignent pas des températures excessives en usage normal. Les matériaux utilisés doivent être tels que le fonctionnement des interrupteurs ne soit pas défavorablement affecté par une manoeuvre de l'interrupteur en usage normal avec le courant assigné maximal et la température assignée maximale de l'interrupteur.

16.2 Contacts et bornes

16.2.1 La matière et la conception des contacts et des bornes doivent être telles que la manoeuvre et le fonctionnement de l'interrupteur ne soient pas défavorablement affectés par leur oxydation ou autre détérioration.

16.2.2 La conformité est vérifiée par examen et par les essais suivants:

- a) Les interrupteurs avec des bornes pour conducteurs non préparés sont équipés de conducteurs d'une longueur minimale de 1 m et ayant la section moyenne indiquée dans le tableau 3.
 - b) Les interrupteurs avec des bornes pour conducteurs préparés sont équipés de conducteurs d'une longueur de 1 m et ayant la section appropriée déclarée par le constructeur.
 - c) Les vis ou les écrous des bornes sont serrés avec un couple égal aux deux tiers de celui qui est spécifié dans la colonne appropriée du tableau 16.
 - d) Les organes de manoeuvre des interrupteurs prépositionnés sont fixés dans la position de fermeture déclarée.
 - e) Sur les interrupteurs équipés de bornes sans vis, il faut s'assurer que les conducteurs soient bien appropriés aux bornes selon l'article 11.
 - f) Les pôles des interrupteurs qui ferment simultanément peuvent être connectés en série au moyen de conducteurs. La longueur minimale des conducteurs entre deux pôles doit être de 1 m.
 - g) Les interrupteurs sont placés ou montés de la façon déclarée dans une étuve ou une chambre froide, comme il convient, sans convection forcée.
- NOTE – Une étuve à convection forcée peut être utilisée à condition que les spécimens en essai ne soient pas affectés par cette convection forcée.
- h) Les interrupteurs avec une température assignée T jusqu'à 55 °C inclus sont essayés à une température de $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ sans convection forcée. Les interrupteurs avec une température assignée supérieure à 55 °C sont placés dans une étuve sans convection forcée et on élève la température jusqu'à la température assignée de l'interrupteur. La température de l'étuve est maintenue à $T \pm 5\text{ °C}$ ou $T \pm 0,05 T$ en prenant la plus élevée.
 - i) La température de l'air dans lequel sont placés les spécimens est mesurée aussi près que possible du centre de l'espace occupé par les spécimens et à une distance de 50 mm environ du spécimen.
 - j) Les spécimens sont alors soumis à 20 cycles de manoeuvre sans courant. L'organe de manoeuvre est abandonné sur la position de fermeture la plus défavorable et on fait passer dans les interrupteurs un courant alternatif de 1,06 fois le courant assigné maximal pour charge résistive. S'il y a plus de positions de fermeture, la vérification est alors effectuée dans la position la plus défavorable. La tension utilisée pour le circuit de charge peut être soit alternative soit continue et doit être choisie comme suit:

- pour une tension assignée jusqu'à 50 V inclus, essai avec la tension assignée;
- pour une tension assignée supérieure à 50 V, essai à 50 V min.

16 Heating

16.1 General requirements

Switches shall be constructed so that they do not attain excessive temperatures in normal use. The materials used shall be such that the performance of the switches is not adversely affected by operation in normal use at the maximum rated current and rated temperature of the switch.

16.2 Contacts and terminals

16.2.1 The material and design of the contacts and terminals shall be such that the operation and performance of the switch is not adversely affected by their oxidation or other deterioration.

16.2.2 Compliance is checked by inspection and by the following tests:

- a) Switches with terminals for unprepared conductors are fitted with conductors of a minimum length of 1 m and having the medium cross-sectional area shown in table 3.
- b) Switches with terminals for prepared conductors are fitted with conductors of a length of 1 m and having the appropriate cross-sectional area as declared by the manufacturer.
- c) Terminal screws and/or nuts are tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in the appropriate column of table 16.
- d) Actuating members of biased switches are fixed in the declared "ON"-position.
- e) On switches fitted with screwless terminals, care should be taken to ensure that the conductors are correctly fitted to the terminals in accordance with clause 11.
- f) The poles of switches which make simultaneously may be connected in series by means of conductors. The minimum length of the conductors between two poles shall be 1 m.
- g) The switches are placed or mounted as declared in a suitable heating or refrigerating cabinet without forced convection.

NOTE – A cabinet with forced convection may be used provided the test specimen(s) is(are) not affected by this forced convection.

- h) Switches with a T-rating up to and including 55 °C are tested at a temperature of 20 °C ± 2 °C without forced convection. Switches with a T-rating above 55 °C are placed in a heating cabinet without forced convection and the temperature is raised to the T-rating of the switch. The temperature of the cabinet is maintained at $T \pm 5$ °C or $T \pm 0,05 T$ whichever is greater.
- i) The temperature of the air in which the specimens are placed shall be measured as near as possible to the centre of the space occupied by the specimens and at a distance approximately 50 mm from the specimen.
- j) The specimens are then subjected to 20 operating cycles with no current flowing. The actuating member is left in the most unfavourable "ON" position and the switches are loaded with a current of 1,06 times the maximum rated current for resistive load. If there are more "ON" positions then the verification shall be realized at the most unfavourable one. The voltage used for the load circuit may be either a.c. or d.c. and shall be selected as follows:
 - up to and including 50 V rated voltage, test with rated voltage;
 - over 50 V rated voltage, test with at least 50 V min.

k) Les composants (autres que les contacts et les parties transportant le courant associées) qui peuvent produire de la chaleur ou influencer la température aux bornes ne sont pas activés pendant l'essai. Il y a lieu de déconnecter ces composants ou de choisir une tension d'essai qui procure l'effet thermique minimal.

l) Le courant est maintenu pendant au moins 1 h ou jusqu'à ce qu'une température constante soit atteinte aux bornes. Une température est considérée comme constante lorsque trois lectures successives, faites à 5 min d'intervalle, n'indiquent pas de changement supérieur à ± 2 °C.

NOTE – Il faut s'assurer que le courant d'essai reste stable pendant toute la durée de cet essai.

m) La température des bornes est déterminée au moyen de thermocouples à fil fin qui sont placés de façon qu'ils aient un effet négligeable sur la température à déterminer, les points de mesure étant positionnés sur les bornes aussi près que possible de l'enveloppe de l'interrupteur. Si les thermocouples ne peuvent pas être fixés directement sur les bornes, ils peuvent l'être sur les conducteurs aussi près que possible de l'interrupteur.

n) L'échauffement des bornes ne doit pas dépasser 45 K.

16.3 Autres parties

16.3.1 Les autres parties des interrupteurs ne doivent pas atteindre des températures excessives telles que le fonctionnement ou la manoeuvre de l'interrupteur soient altérés ou telles qu'un risque survienne à l'usager et/ou dans l'environnement immédiat de l'interrupteur en usage normal.

16.3.2 La conformité est vérifiée par les essais suivants:

a) Les interrupteurs doivent être montés de la façon déclarée avec des conducteurs et chargés avec un courant d'essai tel que prescrit en 16.2.2, avec la prescription supplémentaire que l'essai sur tous les interrupteurs soit effectué à la température assignée maximale.

b) Pour les interrupteurs adaptés seulement partiellement à une température assignée supérieure à 55 °C, les parties accessibles, lorsque l'interrupteur est monté de la manière déclarée, ne doivent pas être exposées à une température supérieure à 55 °C.

c) La température des surfaces de montage métalliques de l'équipement d'essai doit être comprise entre T et 20 °C.

d) Si d'autres sources de chaleur sont incorporées ou intégrées dans l'interrupteur, ces circuits doivent être de la puissance maximale déclarée et sont connectés à une alimentation ayant une tension comprise entre 0,94 et 1,06 fois la tension assignée qui fournira le plus de chaleur.

NOTE – Des exemples de telles sources de chaleur sont des assemblages de lampes à filament de tungstène ou de lampes à néon incorporant des résistances.

e) La température des parties et/ou des surfaces de l'interrupteur indiquées dans le tableau 12 doit être déterminée au moyen de thermocouples à fil fin ou autres moyens équivalents, choisis et placés de façon qu'ils aient un effet négligeable sur la température de la partie à essayer.

f) Les thermocouples utilisés pour déterminer la température des surfaces sont attachés au dos de rondelles de cuivre ou de laiton noircies de diamètre 5 mm et d'épaisseur 0,8 mm.

Autant que possible les rondelles sont positionnées sur la partie de la surface susceptible d'atteindre la température la plus élevée en usage normal.

g) En déterminant la température des organes de manoeuvre, on doit tenir compte de toutes les parties qui sont saisies en usage normal et pour les parties non métalliques si elles sont en contact avec du métal chaud.

h) Pendant cet essai, les températures ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées au tableau 12.

NOTE – Les températures limites du tableau 12 sont basées sur les valeurs spécifiées dans la CEI 335-1. Ces valeurs étant à l'étude, il sera nécessaire de les revoir.

k) Components (other than contacts and their associated current carrying parts) which may produce heat or influence the temperature at the terminals are not energized during the test. These components should be disconnected, or the voltage for the test chosen to ensure the minimum heating effect.

l) The current is maintained at least for 1 h or until a constant temperature at the terminals is attained. A temperature is considered to be constant when three successive readings taken at intervals of 5 min indicate no change greater than ± 2 °C.

NOTE – Care should be taken to ensure that the test current remains stable during the duration of this test.

m) Temperature at the terminals is determined by means of fine wire thermocouples which are positioned so that they have negligible effect on the temperature being determined, the measuring points are positioned on the terminals as close as possible to the body of the switch. If the thermocouples cannot be positioned directly on the terminals, the thermocouples may be fixed on the conductors as close as possible to the switch.

n) The temperature rise at the terminals shall not exceed 45 K.

16.3 Other parts

16.3.1 Other parts of switches shall not attain excessive temperatures such that the performance or operation of the switch is impaired or a hazard is presented to the user and/or the immediate surroundings of the switch in normal use.

16.3.2 Compliance is checked by the following tests:

a) The switches shall be mounted as declared and fitted with conductors and loaded with a test current as prescribed in 16.2.2 with the additional requirement that the test on all switches is carried out at the maximum rated temperature.

b) For switches only partially suitable for a rated ambient temperature higher than 55 °C, those parts which are accessible when the switch is mounted as declared shall be exposed to a temperature not higher than 55 °C.

c) The temperature of metal mounting surfaces of the test equipment shall be between T and 20 °C.

d) If other heating sources are incorporated or integrated in the switch, these circuits shall be of the maximum power declared and are connected to a supply having a voltage between 0,94 and 1,06 times the rated voltage, whichever will produce the most heat.

NOTE – Examples of such heating sources are tungsten filament lamps or discharge lamp assemblies incorporating resistors.

e) The temperature of the parts and/or surfaces of the switch indicated in table 12 shall be determined by means of fine wire thermocouples or other equivalent means, so chosen and positioned that they do have the minimum effect on the temperature of the part under test.

f) Thermocouples used for determining the temperature of surfaces are attached to the back of blackened discs of copper or brass 5 mm in diameter and 0,8 mm thick.

As far as possible the discs are positioned on that part of the surface likely to attain the highest temperature in normal use.

g) In determining the temperature of actuating members, consideration has to be given to all parts which are gripped in normal use and to non-metallic parts where they are in contact with hot metal.

h) During this test the temperatures shall not exceed the values specified in table 12.

NOTE – The temperature limits of table 12 are based on the values specified in IEC 335-1. Since these values are under consideration, it will be necessary to review them.

Tableau 12 - Températures maximales admissibles

Parties	Température maximale °C
<i>Enveloppe isolante en caoutchouc ou en polychlorure de vinyle des câbles fixés à demeure</i> – non marqués T – marqués T <i>Gaines de câbles utilisées comme isolation supplémentaire</i> <i>Caoutchouc, autre que synthétique, utilisé pour bagues d'étanchéité ou autres parties, dont la détérioration pourrait affecter la sécurité:</i> – quand il est utilisé comme isolation supplémentaire ou isolation renforcée – dans les autres cas <i>Matériaux utilisés pour l'isolation, autres que ceux spécifiés pour les conducteurs:</i> – matériaux thermodurcissables – matériaux thermoplastiques <i>Surface externe de condensateurs:</i> – avec marquage de la température maximale de fonctionnement (T) – sans marquage de la température maximale de fonctionnement • petits condensateurs céramique d'antiparasitage • autres condensateurs <i>Toutes surfaces accessibles à l'exception de celles des organes de manoeuvres ou des poignées</i> <i>Surfaces accessibles des organes de manoeuvre ou poignées qui sont tenus seulement pendant une courte période</i> – en métal – en porcelaine ou en matériaux vitrifiés – en matériaux moulés ou en caoutchouc	75 ¹⁾ T ²⁾ 60 65 75 – ³⁾ ⁴⁾ – ³⁾ T - 10 75 45 85 60 70 85
1) Cette limite s'applique aux câbles, conducteurs satisfaisant aux normes CEI correspondantes; pour les autres, elle peut être différente. 2) Cette limite deviendra applicable dès qu'il y aura des normes CEI pour les câbles et conducteurs pour températures élevées. 3) Il n'y a pas de limite spécifique. Le matériau doit satisfaire à l'essai de l'article 21, pour lequel la température doit être déterminée. 4) La température maximale admissible ne doit pas dépasser celle qui peut être prouvée comme sûre, en service, pour ces matériaux.	

Table 12 – Permissible maximum temperatures

<i>Parts</i>	<i>Maximum temperature °C</i>
<i>Rubber or polyvinyl chloride insulation of non-detachable cables and cords:</i> – without T-marking – with T-marking	75 ¹⁾ T ²⁾
<i>Cord sheaths used as supplementary insulation</i>	60
<i>Rubber, other than synthetic, used for gaskets or other parts, the deterioration of which could affect safety:</i> – when used as supplementary insulation or as reinforced insulation – in other cases	65 75
<i>Material used as insulation other than that specified for wires:</i> – thermosetting materials – thermoplastic materials	– 3) 4) – 3)
<i>Outer surface of capacitors:</i> – with marking of maximum operating temperature (T) – without marking of maximum operating temperature • small ceramic capacitors for radio and television interference suppression • other capacitors	T-10 75 45
<i>All accessible surfaces except those of actuating members or handles</i>	85
<i>Accessible surface of actuating members or handles which are held for short periods only</i> – of metal – of porcelain or vitreous material – of moulded material or rubber	60 70 85
1) This limit applies to cables, cords and wires complying with the relevant IEC standards, for others it may be different. 2) This limit will become applicable as soon as there are IEC standards for high temperature cables, cords and wires. 3) There is no specific limit. The material shall withstand the tests of clause 21, for which purpose the temperature shall be determined. 4) The maximum permissible temperature shall not exceed that which can be shown to be safe in service for these materials.	

17 Endurance

17.1 Prescriptions générales

17.1.1 Les interrupteurs doivent résister sans usure excessive ou autre effet nuisible aux contraintes mécaniques, électriques et thermiques qui se présentent en usage normal.

La conformité est vérifiée par des essais d'endurance électrique. Les conditions électriques, thermiques et mécaniques des essais d'endurance électrique sont celles spécifiées en 17.2.1, 17.2.2 et 17.2.3. Les conditions des essais d'endurance thermique sont celles spécifiées en 17.3.

17.1.2 Après tous les essais spécifiés, les spécimens doivent satisfaire aux prescriptions de 17.3.

La succession des essais est la suivante:

- *une augmentation de la tension d'essai à vitesse accélérée conformément au 17.2.4;*
- *un essai à vitesse lente conformément au 17.2.5;*
- *un essai à vitesse élevée conformément au 17.2.6; cet essai ne s'applique qu'aux interrupteurs ayant plus d'un pôle et où l'inversion de polarité survient pendant la manoeuvre;*
- *un essai à vitesse accélérée conformément au 17.2.7.*

17.2 Essais d'endurance électrique

17.2.1 Conditions électriques pour les essais d'endurance électrique

17.2.1.1 *Chaque circuit de l'interrupteur est chargé selon les caractéristiques assignées déclarées. Les circuits et les contacts qui ne sont pas destinés à des charges externes sont mis en fonctionnement avec la charge indiquée. La commutation des circuits peut nécessiter des essais séparés pour chaque partie si déclaré par le constructeur, en particulier si la caractéristique assignée d'une partie du circuit commuté dépend du courant transporté par l'autre partie du circuit.*

17.2.1.2 *Lorsque des augmentations de tension sont imposées, les charges utilisées sont celles spécifiées au tableau 13 ou 14 selon le cas pour des essais à la tension assignée (r.V.), la tension augmentant alors jusqu'à 1,15 r.V.*

Aucun essai d'endurance électrique n'est nécessaire pour des charges de 20 mA (voir 7.1.2.6).

17.2.1.3 Pour les interrupteurs classés en 7.1.2.4, une charge synthétique doit être utilisée pour les essais. La charge se compose de résistances non inductives.

NOTE – L'essai est à l'étude.

17 Endurance

17.1 General requirements

17.1.1 Switches shall withstand without excessive wear or other harmful effect the electrical, thermal and mechanical stresses that occur in normal use.

Compliance is checked by electrical endurance tests. The electrical, thermal and mechanical conditions of the electrical endurance tests shall be those specified in 17.2.1, 17.2.2 and 17.2.3. The conditions for the thermal endurance tests shall be those specified in 17.3.

17.1.2 After all the tests specified the specimens shall meet the requirements of 17.3.

The sequence of tests is as follows:

- *an increased-voltage test at accelerated speed specified in 17.2.4,*
- *a test at slow speed specified in 17.2.5;*
- *a test at high speed specified in 17.2.6; this test only applies to switches with more than one pole, and where polarity reversal occurs during the operation;*
- *a test at accelerated speed specified in 17.2.7.*

17.2 Electrical endurance tests

17.2.1 Electrical conditions for the electrical endurance tests

17.2.1.1 *Each circuit of the switch shall be loaded according to the declared ratings. Circuits and contacts which are not intended for external loads are operated with the designed load. Some changeover circuits may require testing separately for each part if so declared by the manufacturer, particularly if the rating of one part of the changeover circuit depends upon the current carried by the other part.*

17.2.1.2 *When increased-voltage conditions are specified, the loads used are those specified in table 13 or 14 as applicable for tests at rated voltage (r.V.), the voltage then being increased to 1,15 r.V.*

No electrical endurance tests are necessary for switches for 20 mA load (classified in 7.1.2.6).

17.2.1.3 For switches classified according to 7.1.2.4, a synthetic load shall be used for the tests. The load shall consist of non-inductive resistors.

NOTE – This test is under consideration.

Tableau 13 – Charges d'essais pour les essais d'endurance électrique des circuits en courant alternatif

Type de circuit selon la classification du 7.1.2	Manoeuvre	Tension assignée (r.V.)	Courant assigné ($I_{eff.}$)	Facteur de puissance ($\pm 0,05$) ³⁾
Pratiquement résistif (classé en 7.1.2.1)	Etablissement et coupure	r.V.	I-R	0,95
Résistif et/ou de moteur (classé en 7.1.2.2)	Etablissement ²⁾	r.V.	6 x I-M ou I-R ¹⁾	0,60 0,95
	Coupure	r.V.	I-R ou I-M ¹⁾	0,95
Résistif et capacitif (classé en 7.1.2.3)	Etablissement et coupure	Essayé dans un circuit comme indiqué à la figure 9		
Pour charge de lampe à filament de tungstène (classé en 7.1.2.4)	Etablissement ²⁾	r.V.	10 x I-L ou I-R ¹⁾	0,95
	Coupure	r.V.	I-R ou I-L ¹⁾	
Spécifique déclaré (classé en 7.1.2.5)	Etablissement et coupure	r.V.	Comme déterminé par la charge	
NOTE – I-L = courant de charge de lampe I-M = courant de charge de moteur I-R = courant de charge résistive				
1) Selon la valeur la plus grande arithmétiquement ou la plus défavorable en cas de valeurs égales. 2) Les conditions spécifiées de l'établissement du circuit sont maintenues pendant une période comprise entre 50 ms et 100 ms et sont ensuite réduites aux conditions spécifiées de coupure par un interrupteur auxiliaire. 3) Les résistances et les inductances ne sont pas connectées en parallèle, sauf si une inductance sans fer est utilisée; dans ce cas une résistance en parallèle dérivant approximativement 1 % du courant de l'inductance, y est connectée. Des inductances à noyau de fer peuvent être utilisées à condition que le courant ait une forme pratiquement sinusoïdale. Pour les essais triphasés, une inductance à trois noyaux de fer est utilisée.				

Tableau 14 - Charges d'essais pour les essais d'endurance électrique des circuits en courant continu

Type de circuit selon la classification du 7.1.2	Manoeuvre	Tension assignée (r.V.)	Courant assigné	Constante de temps (±1 ms)
Pratiquement résistif	Etablissement et coupure	r.V.	I-R	Non inductive
Pour charge de lampe à filament de tungstène (classé en 7.1.2.4)	Etablissement 2)	r.V.	10 x I-L ou I-R 1)	Non inductive
	Coupure	r.V.	I-R ou I-L 1)	
Spécifique déclaré (classé en 7.1.2.5)	Etablissement et coupure 2)	r.V.	Comme déterminé par la charge	
NOTE – I-L = courant de charge de lampe I-M = courant de charge de moteur I-R = courant de charge résistive				
1) Selon la valeur la plus grande arithmétiquement ou la plus défavorable en cas de valeurs égales.				
2) Les conditions spécifiées de l'établissement du circuit sont maintenues pendant une période comprise entre 50 ms et 100 ms et sont ensuite réduites aux conditions spécifiées de coupure par un interrupteur auxiliaire.				

17.2.2 Conditions thermiques pendant les essais d'endurance électrique

17.2.2.1 Pour les interrupteurs conformes à 7.1.3.1, les essais sont effectués à $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$.

Table 13 – Test loads for electrical endurance tests for a.c. circuits

Type of circuit as classified in 7.1.2	Operation	Rated voltage (r.V.)	Rated current (r.m.s.)	Power factor ($\pm 0,05$) ³⁾
Substantially resistive (classified in 7.1.2.1)	Making and breaking	r.V.	I-R	0,95
Resistive and/or motor (classified in 7.1.2.2)	Making ²⁾	r.V.	6 x I-M or I-R ¹⁾	0,60 0,95
	Breaking	r.V.	I-R or I-M ¹⁾	0,95
Resistive and capacitive (classified in 7.1.2.3)	Making and breaking	Tested in a circuit as shown in figure 9		
Tungsten filament lamp load (classified in 7.1.2.4)	Making ²⁾	r.V.	10 x I-L or I-R ¹⁾	0,95
	Breaking	r.V.	I-R or I-L ¹⁾	
Specified declared (classified in 7.1.2.5)	Making and breaking	r.V.	As determined by load	
NOTE – I-L = lamp-load current I-M = motor-load current I-R = resistive-load current				
1) Whichever is arithmetically greater or the most unfavourable value in case of equal values. 2) The specified making conditions are maintained for a period between 50 ms and 100 ms, and are reduced then by an auxiliary switch to the specified breaking conditions. 3) Resistors and inductors are not connected in parallel except that if any air-core inductor is used, a resistor taking approximately 1 % of the current through the inductor is connected in parallel with it. Iron-core inductors may be used provided that the current has a substantial sine wave form. For three-phase tests a three-core inductor is used.				

Table 14 – Test loads for electrical endurance tests for d.c. circuits

Type of circuit as classified in 7.1.2	Operation	Rated voltage (r.V.)	Rated current	Time constant (±1 ms)
Substantially resistive	Making and breaking	r.V.	I-R	Non-inductive
Tungsten filament lamp load	Making 2)	r.V.	10 x I-L or I-R 1)	Non-inductive
(classified in 7.1.2.4)	Breaking	r.V.	I-R or I-L 1)	
Specific declared (classified in 7.1.2.5)	Making and breaking 2)	r.V.	As determined by load	
NOTE – I-L = resistive-load current I-M = motor-load current I-R = lamp-load current				
1) Whichever is arithmetically greater or the most unfavourable value in case of equal values. 2) The specified making conditions are maintained for a period between 50 ms and 100 ms, and are reduced then by an auxiliary switch to the specified breaking conditions.				

17.2.2 Thermal conditions for the electrical endurance tests

17.2.2.1 For switches according to 7.1.3.1, the tests are carried out at $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$.

17.2.2.2 Pour les interrupteurs conformes à 7.1.3.2, les essais sont effectués pendant la première moitié de la durée de l'essai à la température maximale de l'air ambiant (T_{+5}^0) °C.

Pendant la seconde moitié de la durée de l'essai, les essais sont effectués à 25 °C ± 10 °C ou à la température minimale de l'air ambiant (T_{-5}^0) °C, si T est inférieure à 0 °C.

17.2.2.3 Pour les interrupteurs conformes à 7.1.3.3, les parties qui sont déclarées pour utilisation entre 0 °C et 55 °C quand l'interrupteur est monté de la façon déclarée doivent être exposées à une température de ce domaine pendant toute la durée de l'essai.

Pendant la première moitié de la durée de l'essai, la température de l'air ambiant du reste de l'interrupteur doit être maintenue à la température maximale de l'air ambiant (T_{+5}^0) °C.

Pendant la seconde moitié de la durée de l'essai, les essais sont effectués à 25 °C ± 10 °C ou à la température minimale de l'air ambiant (T_{-5}^0) °C si T est inférieure à 0 °C.

17.2.3 Conditions manuelles et mécaniques pour les essais d'endurance électrique

17.2.3.1 Chaque cycle de manoeuvre doit consister en un mouvement de l'organe de manoeuvre tel que l'interrupteur soit placé successivement dans toutes les positions appropriées à cette action et soit ensuite ramené à sa position de départ:

- pour la vitesse lente
 - approximativement à 9°/s pour les rotations;
 - approximativement à 5 mm/s pour les déplacements linéaires;
- pour la vitesse élevée, l'organe de manoeuvre doit être manoeuvré à la main aussi vite que possible. Si un interrupteur est fourni sans organe de manoeuvre, le constructeur doit alors en fournir un pour les besoins de cet essai;
- pour la vitesse accélérée
 - approximativement à 45°/s pour les rotations;
 - approximativement à 25 mm/s pour les déplacements linéaires;

17.2.3.2 Pour les interrupteurs prépositionnés, l'organe de manoeuvre doit être déplacé jusqu'à la limite de course de la position opposée.

17.2.3.3 Pendant l'essai à vitesse lente, on doit veiller à ce que l'appareil d'essai entraîne directement l'organe de manoeuvre sans à-coup sensible entre l'appareil et l'organe de manoeuvre.

17.2.3.4 Pendant l'essai à vitesse accélérée

- a) on doit veiller à ce que l'appareil d'essai permette à l'organe de manoeuvre de fonctionner librement de façon à ne pas interférer avec l'action normale du mécanisme;
- b) pour les interrupteurs conçus pour être manoeuvrés par rotation sans limitation du mouvement dans chaque sens, trois quarts du nombre des cycles de manoeuvre de chaque essai doivent être effectués dans le sens des aiguilles d'une montre et un quart dans le sens inverse des aiguilles d'une montre;
- c) pour les interrupteurs conçus pour être manoeuvrés dans un sens seulement, l'essai doit être effectué dans le sens prévu à condition qu'il ne soit pas possible de tourner l'organe de manoeuvre dans le sens opposé avec le couple spécifié ci-dessus;
- d) une lubrification supplémentaire ne doit pas être appliquée pendant ces essais.

17.2.2.2 For switches according to 7.1.3.2, the tests are carried out for the first half of the test period at the maximum ambient air temperature (T^{+5}_0) °C.

For the second half of the test period, the tests are carried out at $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ or at the minimum ambient air temperature (T^{0}_{-5}) °C, if T is less than 0 °C.

17.2.2.3 For switches according to 7.1.3.3, those parts that are declared for use at 0 °C to 55 °C when the switch is mounted as declared shall be exposed to a temperature within this range for the complete test period.

For the first half of the test period, the ambient air temperature of the remainder of the switch shall be maintained at the maximum ambient air temperature (T^{+5}_0) °C.

For the second half of the test period, the tests are carried out at $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ or at the minimum ambient air temperature (T^{0}_{-5}) °C, if T is less than 0 °C.

17.2.3 Manual and mechanical conditions for the electrical endurance tests

17.2.3.1 Each cycle of actuation shall consist of a movement of the actuating member such that the switch is successively moved into all positions appropriate to that action and then returned to its starting position:

- for slow speed:
 - approximately 9°/s for rotary actions;
 - approximately 5 mm/s for linear actions;
- for high speed the actuating member shall be actuated by hand as fast as possible. If a switch is delivered without an actuating member, then a suitable actuating member shall be supplied by the manufacturer for the purpose of this test;
- for accelerated speed:
 - approximately 45°/s for rotary actions;
 - approximately 25 mm/s for linear actions.

17.2.3.2 For biased switches, the actuating member shall be moved to the limit of travel of the opposite position.

17.2.3.3 During the slow speed test care shall be taken that the test apparatus drives the actuating member positively, without significant backlash between the apparatus and the actuating member.

17.2.3.4 During the accelerated speed test:

- a) Care shall be taken to ensure that the test apparatus allows the actuating member to operate freely, so that there is no interference with the normal action of the mechanism.
- b) For switches designed for a rotary actuation where the movement is not limited in either direction, three-quarters of the number of cycles of actuation in each test shall be made in a clockwise direction, and one quarter in an anti-clockwise direction.
- c) For switches which are designed for actuation in one direction only, the test shall be in the designed direction, provided that it is not possible to rotate the actuating member in the reverse direction using the torques specified above.
- d) Additional lubrication shall not be applied during these tests.

17.2.3.4.1 Pour autant que la conception le permette, excepté pour les interrupteurs pour charges résistives et capacitives (classés en 7.1.2.3), les interrupteurs sont manoeuvrés à une allure maximale uniforme de

- 30 manoeuvres par minute si le courant assigné est inférieur ou égal à 10 A;
- 15 manoeuvres par minute si le courant assigné est compris entre 10 A et 25 A;
- 7,5 manoeuvres par minute si le courant assigné est supérieur ou égal à 25 A.

17.2.3.4.2 Les interrupteurs pour charges résistives et capacitives (classés en 7.1.2.3) sont manoeuvrés à une allure constante de 3,5 cycles par minute, chaque cycle comprenant 2 s en position «fermée» et 15 s en position «ouverte».

17.2.4 Essai à vitesse accélérée avec augmentation de tension

Les conditions électriques sont celles spécifiées pour les tensions augmentées en 17.2.1.2.

Les conditions thermiques sont celles spécifiées en 17.2.2.

La méthode de fonctionnement est celle spécifiée en 17.2.3 pour la vitesse accélérée.

Le nombre de cycles de manoeuvre est de 100.

17.2.5 Essai à vitesse lente

Les conditions électriques sont celles spécifiées en 17.2.1.

Les conditions thermiques sont celles spécifiées en 17.2.2.

La méthode de fonctionnement est celle spécifiée en 17.2.3 pour la vitesse lente.

Le nombre de cycles de manoeuvre est de 100.

17.2.6 Essai à vitesse élevée

Cet essai s'applique seulement aux interrupteurs ayant plus d'un pôle et quand il y a inversion de polarité pendant la manoeuvre.

Les conditions électriques sont celles spécifiées en 17.2.1.

Les conditions thermiques sont celles spécifiées en 17.2.2.

La méthode de fonctionnement est celle spécifiée en 17.2.3 pour la vitesse élevée.

Le nombre de cycles de manoeuvre est de 100.

17.2.7 Essai à vitesse accélérée

Les conditions sont celles spécifiées en 17.2.1.

Les conditions thermiques sont celles spécifiées en 17.2.2.

Le nombre de cycles de manoeuvre est celui qui est déclaré selon 7.1.4, diminué du nombre réellement effectué pendant les essais de 17.2.4, 17.2.5 et 17.2.6.

La méthode de fonctionnement est celle spécifiée en 17.2.3 pour la vitesse accélérée.

17.2.3.4.1 So far as the design allows, except for switches for resistive and capacitive load (classified in 7.1.2.3), the switches are operated at a maximum uniform rate of:

- 30 operations per minute, if the rated current does not exceed 10 A;
- 15 operations per minute, if the rated current exceeds 10 A, but is less than 25 A;
- 7,5 operations per minute, if the rated current is 25 A or more.

17.2.3.4.2 Switches for resistive and capacitive load (classified in 7.1.2.3) are operated at an uniform rate of 3,5 cycles per minute, each cycle consisting of 2 s ON and 15 s OFF.

17.2.4 Increased-voltage test at accelerated speed

The electrical conditions are those specified for increased-voltage in 17.2.1.2.

The thermal conditions are those specified in 17.2.2.

The method of operation is that specified in 17.2.3 for accelerated speed.

The number of cycles of actuation is 100.

17.2.5 Test at slow speed

The electrical conditions are those specified in 17.2.1.

The thermal conditions are those specified in 17.2.2.

The method of operation is that specified in 17.2.3 for slow speed.

The number of cycles of actuations is 100.

17.2.6 Test at high speed

This test applies only to switches which have more than one pole and when polarity reversal occurs during the action.

The electrical conditions are those specified in 17.2.1.

The thermal conditions are those specified in 17.2.2.

The method of operation is that specified in 17.2.3 for high speed.

The number of cycles of actuation is 100.

17.2.7 Test at accelerated speed

The electrical conditions are those specified in 17.2.1.

The thermal conditions are those specified in 17.2.2.

The number of cycles of actuation is the number declared according to 7.1.4 less the number actually made during the tests of 17.2.4, 17.2.5 and 17.2.6.

The method of operation is that specified in 17.2.3 for accelerated speed.

17.3 Evaluation de la conformité

17.3.1 Après tous les essais appropriés de 17.2.4, 17.2.5, 17.2.6 et 17.2.7 l'interrupteur est considéré comme conforme si

- toutes les manoeuvres s'effectuent de la façon déclarée;
- l'échauffement des bornes n'est pas supérieur à 55 K selon l'essai de 16.2 sauf que l'essai d'échauffement des bornes est effectué au courant assigné et à une température ambiante de $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$;
- la prescription de rigidité diélectrique de 15.3 s'applique sauf que les spécimens ne sont pas soumis au traitement hygroscopique avant application de la tension d'essai. La tension d'essai doit être 75 % de la valeur d'essai correspondante à ce paragraphe;
- il n'y a pas eu de manifestation de défaut transitoire entre les parties actives et les parties métalliques mises à la terre, les parties métalliques accessibles ou les organes de manoeuvre.

18 Résistance mécanique

18.1 Les interrupteurs doivent avoir une résistance mécanique suffisante et être construits de manière à supporter les mauvais traitements qui peuvent survenir en usage normal.

18.1.1 Les parties accessibles des organes de manoeuvre des interrupteurs pour appareils de la classe I et de la classe II doivent soit avoir une résistance mécanique suffisante, soit assurer une protection suffisante contre les chocs électriques lorsque l'organe de manoeuvre est cassé.

La conformité est vérifiée par les essais de 18.2, 18.3 et 18.4, selon le cas, effectués dans l'ordre.

18.2 Les interrupteurs sont essayés en appliquant des coups aux spécimens au moyen de l'appareil d'essai de choc à ressort de la CEI 817.

18.2.1 L'organe de manoeuvre et toutes les surfaces qui sont accessibles lorsque l'interrupteur est monté comme en usage normal sont essayés avec l'appareil d'essai de choc.

Les interrupteurs incorporés sont montés dans un dispositif d'essai comme représenté sur la figure 11.

Les interrupteurs avec seulement l'organe de manoeuvre accessible lorsqu'ils sont montés de la façon déclarée sont fixés sur la plaque métallique représentée sur la figure 11, de manière telle qu'ils soient placés entre cette plaque et la feuille de contre-plaqué.

On applique des coups à toutes les parties accessibles, y compris les organes de manoeuvre, dans une direction perpendiculaire à la surface du point devant être essayé, l'appareil d'essai étant étalonné pour libérer une énergie de $0,5\text{ Nm} \pm 0,04\text{ Nm}$. Les interrupteurs commandés au pied doivent être soumis au même essai, en utilisant un appareil d'essai étalonné pour libérer une énergie de $1,0\text{ Nm} \pm 0,05\text{ Nm}$.

Pour toutes ces surfaces, on applique trois coups sur tous les points vraisemblablement faibles.

On doit veiller à ce que les résultats d'une série de trois coups n'influencent pas les séries suivantes. S'il y a un doute sur un défaut causé par l'application des coups précédents, ce défaut est négligé et le groupe de trois coups qui a conduit au défaut est appliqué au même endroit sur un spécimen neuf qui doit alors satisfaire à l'essai.

17.3 Evaluation of compliance

After all the appropriate tests of 17.2.4, 17.2.5, 17.2.6 and 17.2.7, the switch is deemed to comply if:

- all actions function as declared;
- the temperature rise at the terminals does not exceed 55 K when tested in accordance with 16.2 with the exception that the temperature rise test at the terminals is carried out at rated current and in an ambient temperature of $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$;
- the dielectric strength requirement of 15.3 applies with the exception that the specimens are not subjected to the humidity treatment before the application of the test voltage. The test voltage shall be 75 % of the corresponding test voltage shown in that subclause;
- there is no evidence that any transient fault between live parts and earth metal, accessible metal parts, or actuating members has occurred.

18 Mechanical strength

18.1 Switches shall have adequate mechanical strength and be constructed so as to withstand such rough handling as may be expected in normal use.

18.1.1 Accessible parts of actuating members of switches for Class I and Class II appliances, shall either have adequate mechanical strength or be such that adequate protection against electric shock is maintained if the actuating member is broken.

Compliance is checked by the tests of 18.2, 18.3 and 18.4 as appropriate, carried out sequentially.

18.2 Switches are checked by applying blows to the specimen by means of the spring-operated impact test apparatus of IEC 817.

18.2.1 The actuating member and all surfaces which are accessible when the switch is mounted as in normal use are tested with the impact test apparatus.

Incorporated switches are mounted in a test device as shown in figure 11.

Switches where only the actuating member is accessible when mounted as declared are fixed to the metal plate shown in figure 11, so that they are between it and the sheet of plywood.

Blows are applied to all accessible surfaces, including actuating members, in a direction perpendicular to the surface of the point to be tested, the test apparatus being calibrated to deliver an energy of $0,5\text{ Nm} \pm 0,04\text{ Nm}$. Foot-actuated switches shall be subject to the same test, but using a test apparatus calibrated to deliver an energy of $1,0\text{ Nm} \pm 0,05\text{ Nm}$.

For all such surfaces three blows are applied to every point that is likely to be weak.

Care shall be taken that the results from one series of three blows do not influence subsequent series. If there is doubt whether a defect has been caused by the application of preceding blows, this defect is neglected and the group of three blows which led to the defect is applied to the same place on a new specimen, which shall then withstand the test.

Les interrupteurs commandés au pied sont, de plus, soumis à une force appliquée au moyen d'une plaque de pression circulaire en acier d'un diamètre de 50 mm. La force est augmentée de façon continue depuis une valeur initiale d'environ 250 N jusqu'à 750 N en 1 min, après quoi elle est maintenue à cette valeur pendant 1 min. Les interrupteurs sont montés comme en usage normal, avec l'organe de manoeuvre faisant saillie sur un panneau horizontal et la force est appliquée une fois.

Après ces essais l'interrupteur doit encore satisfaire aux prescriptions des articles 9, 13, 15 et 20. Les revêtements isolants, les barrières et analogues ne doivent pas s'être détachés. Il doit être encore possible de démonter et remonter les parties amovibles et les autres parties extérieures telles que plaques de recouvrement sans que ces parties ou leurs revêtements isolants ne soient cassés.

Il doit être encore possible de manoeuvrer l'organe de manoeuvre pour effectuer la déconnexion appropriée.

En cas de doute, l'isolation supplémentaire ou l'isolation renforcée est soumise à un essai de rigidité diélectrique comme spécifié en 15.3.

Les dommages à la finition, les petites ébréchures qui ne réduisent pas les lignes de fuite et les distances dans l'air au-dessous des valeurs spécifiées à l'article 20, et les petits éclats qui ne diminuent pas la protection contre les chocs électriques ou l'humidité, sont négligés. Les fissures non visibles à l'oeil nu et les fissures de surface dans les moulages renforcés de fibres ou analogue sont ignorées. Si un capot décoratif est doublé par un capot intérieur, la fracture du capot décoratif est négligée si le capot intérieur supporte l'essai après enlèvement du capot décoratif.

18.3 Les interrupteurs à tirage sont soumis à l'essai de traction supplémentaire qui suit. L'interrupteur est monté de la façon déclarée par le constructeur et le cordon de tirage est soumis à une force, appliquée sans à-coups, pendant 1 min. dans la direction normale et ensuite pendant 1 min. dans une direction au maximum à 45° de la direction normale. Les valeurs minimales de la force de traction doivent être celles indiquées au tableau 15 ou trois fois la valeur de la force normale de fonctionnement, si cette dernière est plus grande.

Tableau 15 Valeurs minimales de la force de traction

Courant assigné A	Force N	
	Direction normale	45° de la direction normale
Jusqu'à 4 inclus	50	25
Supérieur à 4	100	50

Après cet essai l'interrupteur ne doit pas présenter de défaut affectant la conformité à la présente norme.

18.4 Les interrupteurs fournis avec ou destinés à être équipés d'organes de manoeuvre doivent être essayés comme suit.

Une traction est d'abord appliquée pendant 1 min pour essayer l'arrachement de l'organe de manoeuvre.

La traction à appliquer est normalement de 15 N mais si l'organe de manoeuvre est destiné à être tiré en usage normal la force est augmentée jusqu'à 30 N.

Ensuite une poussée de 30 N est appliquée pendant 1 min à tous les organes de manoeuvre.

Foot-operated switches are, in addition, subjected to a force applied by means of a circular steel pressure plate with a diameter of 50 mm. The force is increased continuously from an initial value of about 250 N up to 750 N within 1 min, after which it is maintained at this value for 1 min. The switches are mounted as in normal use in a horizontal panel, with the operating means protruding, and the force is applied once.

After these tests the switch shall still comply with the requirements of clauses 9, 13, 15 and 20. Insulating linings, barriers and the like shall not have worked loose. It shall still be possible to remove and to replace detachable and other external parts such as cover plates without these parts or their insulating linings being broken.

It shall still be possible to actuate the actuating member to provide the appropriate disconnection.

In case of doubt, supplementary insulation or reinforced insulation is subjected to a dielectric strength test as specified in 15.3.

Damage to the finish, small dents which do not reduce creepage distances or clearances below the values specified in clause 20, and small chips which do not adversely affect the protection against electric shock or moisture, are neglected. Cracks not visible to the unaided eye, and surface cracks in fibre reinforced mouldings and the like, are ignored. If a decorative cover is backed by an inner cover, fracture of the decorative cover is neglected if the inner cover withstands the test after removal of the decorative cover.

18.3 Cord-operated switches are submitted to an additional pull test as follows. The switch is mounted as declared by the manufacturer, and the pull-cord is subjected to a force, applied without jerks, first for 1 min in the normal direction, and then for 1 min in a direction 45° maximum from the normal direction. The minimum values of the pull force shall be that shown in table 15 or three times the values of the normal operating force if that is greater.

Table 15 – Minimum values of pull force

Rated current A	Force N	
	Normal direction	45° from normal direction
Up to and including 4	50	25
Over 4	100	50

After this test the switch shall show no damage to impair compliance with this standard.

18.4 Switches supplied with, or intended to be fitted with actuating members shall be tested as follows.

First a pull shall be applied for 1 min to try to pull off the actuating member.

The pull to be applied is normally 15 N, but if the actuating member is intended to be pulled in normal use, the force is increased to 30 N.

Secondly a push of 30 N for 1 min is then applied to all actuating members.

Pendant ces essais un mouvement de l'organe de manoeuvre par rapport aux liaisons de manoeuvre est acceptable pourvu que cela ne conduise pas à une indication incorrecte de la position de l'interrupteur.

Après ces deux essais, le spécimen ne doit pas présenter de défaut entraînant la non-conformité à la présente norme.

Si un interrupteur est prévu pour avoir un organe de manoeuvre mais qu'il soit soumis à l'approbation sans cet organe, une traction et une poussée de 30 N sont alors appliquées à la liaison de manoeuvre.

Les adhésifs, à l'exception de ceux du type autodurcissable, ne sont pas considérés comme acceptables pour empêcher le desserrage de l'organe de manoeuvre.

19 Vis, parties transportant le courant et connexions

19.1 Prescriptions générales pour les connexions électriques

Les connexions électriques doivent être conçues de façon que la pression de contact ne se transmette pas par l'intermédiaire de matériaux isolants autres que céramique, mica pur ou autres matériaux présentant des caractéristiques au moins équivalentes, à moins que la résilience des parties métalliques ne compense de façon évidente à l'œil toute contraction ou distorsion possible du matériau isolant.

- a) La compatibilité du matériau est déterminée en fonction de la stabilité dimensionnelle dans le domaine des températures applicables à l'interrupteur.
- b) Cette prescription n'est pas applicable aux connexions utilisées à l'intérieur d'un interrupteur, quand la connexion est utilisée pour des lampes de signalisation et que le courant dans ce circuit est inférieur à 20 mA.

La conformité est vérifiée par examen.

19.2 Connexions vissées

19.2.1 Les connexions vissées, électriques ou autres, doivent résister aux contraintes mécaniques survenant en usage normal.

19.2.2 Les vis transmettant une pression de contact doivent s'engager dans un filetage métallique. Ces vis ne doivent pas être en métal tendre susceptible de fluer tel que zinc ou aluminium.

19.2.3 Les connexions mécaniques devant être utilisées pendant l'installation des interrupteurs peuvent être réalisées au moyen de vis autotaraudeuses par déformation de matière ou par enlèvement de matière à condition que les vis soient fournies en même temps que la pièce dans laquelle elles doivent être insérées. De plus, les vis autotaraudeuses par enlèvement de matière prévues pour être utilisées pendant l'installation doivent être prisonnières de la partie correspondante de l'interrupteur.

19.2.4 Les vis autotaraudeuses par déformation de matière (vis à tôle) ne doivent pas être utilisées pour le raccordement des parties transportant le courant, à moins qu'elles ne serrent ces parties directement au contact les unes des autres et qu'elles soient munies de dispositifs de blocage. Les vis autotaraudeuses par enlèvement de matière ne doivent pas être utilisées pour le raccordement des parties transportant le courant à moins qu'elles ne génèrent un filetage métrique ISO complet ou un filetage d'une efficacité équivalente. De telles vis ne doivent toutefois pas être utilisées si elles sont susceptibles d'être manoeuvrées par l'utilisateur ou l'installateur, à moins que le filetage ne soit formé par emboutissage.

Provisoirement les filetages SI, BA et Unifiés sont admis comme équivalents aux filetages métriques ISO.

During these tests, a movement of the actuating member on the actuating means is acceptable provided this does not result in an incorrect indication of the switch position.

After both of these tests, the specimen shall show no damage to impair compliance with this standard.

If a switch is intended to have an actuating member but is submitted for approval without, then a pull and a push of 30 N are applied to the actuating means.

Adhesives except of the self-hardening type are not deemed to be adequate to prevent loosening of the actuating member.

19 Screws, current-carrying parts and connections

19.1 General requirements for electrical connections

Electrical connections shall be designed so that contact pressure is not transmitted through insulating material other than ceramic, pure mica or other material with characteristics no less suitable, unless there is visual evidence of sufficient resiliency in the metallic parts to compensate for any possible shrinkage or distortion of the insulating material.

- a) The suitability of the material is considered in respect to the stability of the dimensions within the temperature range applicable to the switch.
- b) This requirement is not applicable to connections internal to a switch where the connection is used for lamps for indicating purposes and where the current in this circuit is equal or below 20 mA.

Compliance is checked by inspection.

19.2 Screwed connections

19.2.1 Screwed connections, electrical or other, shall withstand the mechanical stresses occurring in normal use.

19.2.2 Screws transmitting contact pressure shall be in engagement with a metal thread. Such screws shall not be of metal which is soft or liable to creep, such as zinc or aluminium.

19.2.3 Mechanical connections to be used during installation of switches may be made using thread-forming tapping screws or thread-cutting tapping screws, only if the screws are supplied together with the piece in which they are intended to be inserted. In addition, thread-cutting tapping screws intended to be used during installation shall be captive with the relevant part of the switch.

19.2.4 Thread-forming (metal sheet) screws shall not be used for the connection of current-carrying parts, unless they clamp these parts directly in contact with each other and are provided with a suitable means of locking. Thread-cutting (self-tapping) screws shall not be used for the electrical connection of current-carrying parts, unless they generate a full metric ISO thread or a thread of equivalent effectiveness. Such screws shall not, however, be used if they are likely to be operated by the user or installer unless the thread is formed by a swaging action.

Provisionally SI, BA and Unified threads are deemed to be of equivalent effectiveness to a metric ISO thread.

La conformité est vérifiée par examen et, pour les vis et écrous destinés à assurer des contacts ou susceptibles d'être manoeuvrés lors du montage des interrupteurs et du raccordement des conducteurs, par l'essai suivant:

Les vis et les écrous sont serrés et desserrés

- 10 fois s'il s'agit de vis s'engageant dans un filetage en matière isolante,
- 5 fois dans tous les autres cas.

Les écrous concentriques avec le bouton ou le dispositif de manoeuvre sont serrés et desserrés cinq fois. Si le filetage est en matériau isolant, le couple est de 0,8 Nm. Si le filetage est métallique, le couple est de 1,8 Nm.

Les vis s'engageant dans un filetage en matière isolante sont complètement retirées et réintroduites à chaque fois. Pour l'essai des vis et écrous des bornes, on place dans la borne les conducteurs ayant les sections spécifiées à l'article 11. Le conducteur est à âme massive pour les bornes non destinées au raccordement des câbles d'alimentation ou si la section nominale ne dépasse pas 6 mm²; dans les autres cas le conducteur est à âme câblée.

Pour les bornes de raccordement des câbles d'alimentation, le conducteur doit avoir la plus forte section spécifiée.

Les vis et écrous sont serrés et desserrés au moyen d'un tournevis ou d'une clé d'essai convenable, le couple de serrage appliqué étant égal à celui qui est indiqué dans la colonne appropriée du tableau 16, à moins qu'il n'en soit spécifié autrement.

Tableau 16 - Valeurs des couples

Diamètre nominal du filetage mm		Couple Nm				
Supérieur à	Jusqu'à et y compris	I	II	III	IV	V
—	1,7	0,1	—	0,2	0,2	—
1,7	2,2	0,15	—	0,3	0,3	—
2,2	2,8	0,2	—	0,4	0,4	—
2,8	3,0	0,25	—	0,5	0,5	—
3,0	3,2	0,3	—	0,6	0,6	—
3,2	3,6	0,4	—	0,8	0,8	—
3,6	4,1	0,7	1,2	1,2	1,2	1,2
4,1	4,7	0,8	1,2	1,8	1,8	1,8
4,7	5,3	0,8	1,4	2,0	2,0	2,0
5,3	6	—	1,8	2,5	3,0	3,0
6	8	—	2,5	3,5	6,0	4,0
8	10	—	3,5	4,0	10,0	6,0
10	12	—	4,0	—	—	8,0
12	15	—	5,0	—	—	10,0

Le conducteur est déplacé à chaque fois que la vis ou l'écrou est desserré.

La colonne I s'applique aux vis sans tête si la vis, lorsqu'elle est serrée, ne dépasse pas du trou et aux autres vis qui ne peuvent pas être serrées au moyen d'un tournevis dont la lame est plus large que le diamètre de la vis.

La colonne II s'applique aux écrous borgnes des bornes à capot taraudé qui sont serrés au moyen d'un tournevis.

La colonne III s'applique aux autres vis qui sont serrées au moyen d'un tournevis.

Compliance is checked by inspection and, for screws and nuts which are likely to be operated while the switches are being mounted and connected, by the following test.

The screws or nuts are tightened and loosened

- 10 times for screws in engagement with a thread of insulating material;
- 5 times in all other cases.

Nuts concentric with the button or dolly are tightened and loosened five times. If either thread is of insulating material the torque is 0,8 Nm. If the threads are of metal the torque is 1,8 Nm.

Screws in engagement with a thread of insulating material are completely removed and reinserted each time. When testing terminal screws and nuts, conductors having the cross-sectional areas specified in clause 11 are placed in the terminal. The conductor is solid for terminals not intended for the connection of supply cables or cords or if the nominal cross-sectional area does not exceed 6 mm²; in other cases the conductor is stranded.

For terminals for the connection of supply cables or cords, the conductor has to have the largest cross-sectional area specified.

Screws and nuts are tightened and loosened by means of a suitable test screwdriver or spanner, the torque applied when tightening being equal to that shown in the appropriate column of table 16 if not otherwise specified.

Table 16 – Torque values

Nominal diameter of thread mm		Torque Nm				
Over	Up to and including	I	II	III	IV	V
–	1,7	0,1	–	0,2	0,2	–
1,7	2,2	0,15	–	0,3	0,3	–
2,2	2,8	0,2	–	0,4	0,4	–
2,8	3,0	0,25	–	0,5	0,5	–
3,0	3,2	0,3	–	0,6	0,6	–
3,2	3,6	0,4	–	0,8	0,8	–
3,6	4,1	0,7	1,2	1,2	1,2	1,2
4,1	4,7	0,8	1,2	1,8	1,8	1,8
4,7	5,3	0,8	1,4	2,0	2,0	2,0
5,3	6	–	1,8	2,5	3,0	3,0
6	8	–	2,5	3,5	6,0	4,0
8	10	–	3,5	4,0	10,0	6,0
10	12	–	4,0	–	–	8,0
12	15	–	5,0	–	–	10,0

The conductor is moved each time the screw or nut is loosened.

Column I applies to screws without heads if the screw, when tightened, does not protrude from the hole, and to other screws which cannot be tightened by means of a screwdriver with a blade wider than the diameter of the screw.

Column II applies to nuts of mantle terminals with cap nuts which are tightened by means of a screwdriver.

Column III applies to other screws which are tightened by means of a screwdriver.

La colonne IV s'applique aux vis et écrous, autres que les écrous de bornes à capot taraudé, qui sont serrés par d'autres moyens qu'un tournevis.

La colonne V s'applique aux écrous borgnes des bornes à capot taraudé qui sont serrés par d'autres moyens qu'un tournevis.

Lorsqu'une vis a une tête hexagonale fendue et que les valeurs des colonnes III et IV sont différentes, l'essai est effectué deux fois, d'abord en appliquant à la tête hexagonale le couple spécifié dans la colonne IV, puis sur un autre lot de spécimens en appliquant le couple spécifié dans la colonne III au moyen d'un tournevis. Si les valeurs des colonnes III et IV sont les mêmes, seul l'essai avec le tournevis est effectué.

Pendant l'essai, les bornes ne doivent pas se desserrer ni subir de dommages tels que rupture de vis ou détérioration des fentes des têtes de vis, des filetages, des rondelles ou des étriers, qui pourraient nuire à l'utilisation ultérieure de la connexion vissée.

Pour les bornes à capot taraudé, le diamètre nominal spécifié est celui du goujon fendu.

La forme de la lame du tournevis d'essai doit s'adapter à la tête de la vis à essayer. Les vis et écrous ne doivent pas être serrés par à-coups.

NOTE – Les vis et écrous susceptibles d'être manoeuvrés lors du montage des interrupteurs et du raccordement des interrupteurs comprennent les vis ou les écrous des bornes, les vis de fixation des capots, etc.

19.2.5 Les interrupteurs munis de presse-étoupe filetés sont soumis à l'essai suivant:

Les presse-étoupe filetés sont équipés d'une tige métallique cylindrique d'un diamètre en millimètre égal au nombre entier immédiatement inférieur au diamètre intérieur de la garniture. Les presse-étoupe sont ensuite serrés au moyen d'une clé appropriée, le couple indiqué au tableau 17 étant appliqué à la clé pendant 1 min.

Tableau 17 – Valeurs du couple pour les presse-étoupe filetés

Diamètre de la tige d'essai mm		Couple Nm	
Supérieur à	Jusqu'à et y compris	Presse-étoupe métallique	Presse-étoupe en matériau isolant
–	14	6,25	3,75
14	20	7,5	5,0
20	–	10,0	7,5

Après l'essai, les presse-étoupe et l'enveloppe du spécimen ne doivent pas être endommagés au sens de la présente norme.

19.2.6 L'introduction correcte des vis qui doivent être assemblées dans des trous filetés ou des écrous, lors du montage ou du raccordement de l'interrupteur, doit être assurée.

La prescription concernant l'introduction correcte est satisfaite si l'introduction en biais de la vis est évitée, par exemple au moyen d'un guidage prévu sur la partie à fixer, par un retrait dans l'écrou ou par l'emploi d'une vis dont le début du filet est enlevé.

La conformité est vérifiée par examen et par essai manuel.

19.2.7 Les vis assurant une liaison mécanique entre les différentes parties de l'interrupteur doivent être freinées contre le desserrage si la liaison assure le passage du courant. Les rivets utilisés pour les raccordements permettant le passage du courant doivent être protégés contre le desserrage si ces raccordements sont soumis à des torsions en usage normal.

Column IV applies to screws and nuts, other than nuts of mantle terminals, which are tightened by means other than a screwdriver.

Column V applies to nuts of mantle terminals which are tightened by means other than a screwdriver.

Where a screw has a hexagonal head with a slot and the values in columns III and IV are different, the test is made twice, first applying to the hexagonal head the torque specified in column IV, and then, on another set of specimens, applying the torque specified in column III by means of a screwdriver. If the values in columns III and IV are the same, only the test with the screwdriver is made.

During the test, terminals shall not work loose and there shall be no damage, such as breakage of screws or damage to the head slots, threads, washers or stirrups, that could impair the further use of the screwed connection.

For mantle terminals, the specified nominal diameter is that of the slotted stud.

The shape of the blade of the test screwdriver must suit the head of the screw to be tested. The screws and nuts shall not be tightened in jerks.

NOTE – Screws or nuts which are likely to be operated while the switches are being mounted and connected include terminal screws or nuts, screws for fixing covers, etc.

19.2.5 Switches having screwed glands are submitted to the following test:

Screwed glands are fitted with a cylindrical metal rod having a diameter equal to the nearest whole number below the internal diameter of the packing, in millimetres. The glands are then tightened by means of a suitable spanner, the torque shown in table 17 being applied to the spanner for 1 min.

Table 17 – Torque values for screwed glands

Diameter of the test rod mm		Torque Nm	
Over	Up to and including	Metal glands	Glands of insulating material
–	14	6,25	3,75
14	20	7,5	5,0
20	–	10,0	7,5

After the test neither the glands nor the enclosure of the specimen shall show any damage within the meaning of this standard.

19.2.6 Correct introduction of the screws which are operated during mounting or connection of the switch into the screw holes or nuts shall be ensured.

The requirement of correct introduction is met if introduction of the screw in a slanting manner is prevented, for example, by guiding the screw by the part to be fixed, by a recess in the female thread or by the use of a screw with the leading thread removed.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

19.2.7 Screws which make a mechanical connection between different parts of the switch shall be locked against loosening if the connection carries current. Rivets used for current-carrying connections shall be secured against loosening if these connections are subject to torsion in normal use.

La conformité est vérifiée par examen et par un essai manuel.

Des rondelles élastiques peuvent constituer une protection suffisante. Dans le cas des rivets, l'utilisation d'un corps non circulaire ou d'une entaille appropriée peut constituer une protection suffisante.

L'utilisation d'une matière de remplissage qui se ramollit sous l'action de la chaleur ne protège efficacement contre les desserrages que les connexions à vis qui ne sont pas soumises à des efforts de torsion en usage normal.

19.2.8 Les vis et écrous pour le serrage des conducteurs doivent avoir un filetage métrique ISO ou un filetage comparable en pas et en résistance mécanique.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais de 19.2.

Provisoirement les filetages SI, BA et UN sont considérés comme ayant un pas et une résistance mécanique équivalents au filetage métrique ISO.

19.3 Parties transportant le courant

Les parties transportant le courant et les parties d'un circuit de terre doivent être d'un métal ayant pour les conditions d'utilisation de l'interrupteur, une résistance mécanique et une résistance à la corrosion convenables.

Les parties des bornes telles que ressorts, parties élastiques, vis de serrage et analogues ne sont pas considérées comme des parties destinées principalement à transporter le courant.

Des exemples de métaux qui sont résistants à la corrosion lorsqu'ils sont utilisés dans un domaine de température acceptable et dans des conditions normales de pollution chimique sont:

- le cuivre;
- un alliage contenant au moins 58 % de cuivre pour les parties qui sont obtenues par laminage à froid ou au moins 50 % de cuivre pour les autres parties;
- de l'acier inoxydable contenant au moins 13 % de chrome et pas plus de 0,09 % de carbone;
- de l'acier recouvert d'un revêtement électrolytique de zinc selon l'ISO 2081, le revêtement ayant une épaisseur d'au moins
 - 5 µm dans les conditions de service ISO N° 1 pour les interrupteurs non protégés;
 - 12 µm dans les conditions de service ISO N° 2 pour les interrupteurs protégés contre l'eau en pluie et les éclaboussures;
 - 25 µm dans les conditions de service ISO N° 3 pour les interrupteurs protégés contre les jets d'eau et les interrupteurs étanches;
- de l'acier recouvert d'un revêtement électrolytique de nickel et de chrome conformément à l'ISO 1456, le revêtement ayant une épaisseur d'au moins
 - 20 µm dans les conditions de service ISO N° 2 pour les interrupteurs non protégés;
 - 30 µm dans les conditions de service ISO N° 3 pour les interrupteurs protégés contre l'eau en pluie et les éclaboussures;
 - 40 µm dans les conditions de service ISO N° 4 pour les interrupteurs protégés contre les jets d'eau et les interrupteurs étanches;
- de l'acier recouvert d'un revêtement électrolytique d'étain conformément à l'ISO 2093, le revêtement ayant une épaisseur d'au moins
 - 12 µm dans les conditions de service ISO N° 2 pour les interrupteurs non protégés,
 - 20 µm dans les conditions de service ISO N° 3 pour les interrupteurs protégés contre la pluie et les éclaboussures;
 - 30 µm dans les conditions de service ISO N° 4 pour les interrupteurs protégés contre les jets d'eau et les interrupteurs étanches.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

Spring washers may provide satisfactory locking. For rivets, a non-circular shank or an appropriate notch may be sufficient.

Sealing compound which softens in heat provides satisfactory locking only for screw connections not being subject to torsion in normal use.

19.2.8 Screws and nuts for clamping the conductors shall have a metric ISO thread or a thread comparable in pitch and mechanical strength.

Compliance is checked by inspection and by the tests of 19.2.

Provisionally, SI, BA and UN threads are considered to be comparable in pitch and mechanical strength to metric ISO thread.

19.3 Current-carrying parts

Current-carrying parts and parts in an earthing path shall be of a metal having, under conditions occurring in the switch, adequate mechanical strength and resistance to corrosion.

Springs, resilient parts, clamping screws and the like of terminals are not considered as parts mainly intended for carrying current.

Examples of metals resistant to corrosion when used within the permissible temperature range and under normal conditions of chemical pollution, are:

- copper;
- an alloy containing at least 58 % copper for parts that are worked cold or at least 50 % copper for other parts;
- stainless steel containing at least 13 % chromium and not more than 0,09 % carbon;
- steel provided with an electroplated coating of zinc according to ISO 2081, the coating having a thickness of at least
 - 5 µm ISO service condition No. 1, for non-protected switches;
 - 12 µm ISO service condition No. 2, for drip-proof and splash-proof switches;
 - 25 µm ISO service condition No. 3, for jet-proof and watertight switches.
- steel provided with an electroplated coating of nickel and chromium according to ISO 1456, the coating having a thickness of at least
 - 20 µm ISO service condition No. 2, for non-protected switches;
 - 30 µm ISO service condition No. 3, for drip-proof and splash-proof switches;
 - 40 µm ISO service condition No. 4, for jet-proof and watertight switches.
- steel provided with an electroplated coating of tin according to ISO 2093, the coating having a thickness of at least
 - 12 µm ISO service condition No. 2, for non-protected switches;
 - 20 µm ISO service condition No. 3, for drip-proof and splash-proof switches;
 - 30 µm ISO service condition No. 4, for jet-proof and watertight switches.

Les parties soumises à des arcs et à l'usure mécanique ne doivent pas être en acier recouvert d'un revêtement électrolytique.

La conformité est vérifiée par examen et, si nécessaire, par analyse chimique.

NOTES

- 1 Ces prescriptions ne s'appliquent ni aux contacts de coupure ni aux contacts glissants.
- 2 Ces prescriptions ne s'appliquent qu'aux parties transportant un courant égal ou inférieur à 20 mA.

20 Distances dans l'air, lignes de fuite et distances à travers l'isolation

Les distances dans l'air et les lignes de fuite ne doivent pas être inférieures aux valeurs appropriées du tableau 18.

La distance à travers l'isolation doit être dimensionnée selon la tension d'utilisation comme suit:

- pour une tension d'utilisation n'excédant pas 50 V (71 V pic ou c.c.) il n'y a pas de prescription d'épaisseur;
- pour les tensions d'utilisation supérieures à 50 V (71 V pic ou c.c.) et jusqu'à 440 V l'isolation supplémentaire doit avoir un minimum d'épaisseur de 0,4 mm et l'isolation renforcée un minimum d'épaisseur de 0,8 mm.

Les prescriptions ci-dessus ne sont pas applicables à l'isolation sous forme de feuilles minces quelle que soit leur épaisseur pourvu que:

- elle soit utilisée à l'intérieur de l'enveloppe protectrice de l'appareil et elle ne soit pas soumise à manipulation ou abrasion pendant l'usage normal;
- pour l'isolation supplémentaire, au moins deux couches de matériau soient utilisées, une couche satisfaisant à l'essai de rigidité diélectrique de 15.3 pour l'isolation supplémentaire;
- pour l'isolation renforcée, au moins trois couches de matériau soient utilisées, deux couches satisfaisant à l'essai de rigidité diélectrique de 15.3 pour l'isolation renforcée.

La conformité est vérifiée par mesurage et par l'essai à la bille sans l'essai au fil incandescent de 21.1.1 ou 21.1.2 suivi par l'essai de 15.3 en utilisant l'échantillon n° 1 selon 5.5.

L'épaisseur du matériau à essayer n'est pas considérée et le diamètre de l'empreinte n'est pas un critère d'échec ni de réussite.

NOTE – Des méthodes de mesurage sont données dans l'annexe A.

Parts which might be subjected to arcs and mechanical wear shall not be made of steel provided with an electroplated coating.

Compliance is checked by inspection and if necessary by chemical analysis.

NOTES

- 1 This requirement does not apply to switching and sliding contacts.
- 2 This requirement does not apply to current-carrying parts which carry a current equal to or less than 20 mA.

20 Clearances, creepage distances and distances through insulation

The clearances and creepage distances shall not be less than the appropriate values in table 18.

The distance through insulation shall be dimensioned according to the working voltage as follows:

- for working voltage not exceeding 50 V (71 V peak or d.c.), there is no thickness requirement;
- for working voltages over 50 V (71 V peak or d.c.) and up to 440 V, supplementary insulation shall have a minimum thickness of 0,4 mm and reinforced insulation a minimum thickness of 0,8 mm.

The above requirements are not applicable to insulation in thin sheet materials, irrespective of their thickness provided that:

- it is used within the appliance protective enclosure and is not subject to handling or abrasion during normal use;
- for supplementary insulation, at least two layers of material are used, of which one layer will pass the electric strength test of 15.3 for supplementary insulation;
- for reinforced insulation, at least three layers of material are used, of which two layers will pass the electric strength test of 15.3 for reinforced insulation.

Compliance is checked by measurement and the ball pressure test without the glow wire test according to 21.1.1 or 21.1.2 respectively, followed by 15.3 using specimen no. 1 according to 5.5.

The thickness of the material to be tested is not considered and the diameter of impression is no criteria for fail or pass.

NOTE – Methods of measurement are given in annex A.

Tableau 18 – Distances dans l'air et lignes de fuite

	Dimensions prescrites en fonction de la tension d'utilisation ²⁾							
	mm							
	Jusqu'à 50 V inclus ¹⁾		Supérieur à 50 V jusqu'à 130 V inclus		Supérieur à 130 V jusqu'à 250 V inclus		Supérieur à 250 V jusqu'à 440 V inclus	
	Ligne de fuite	Distance dans l'air	Ligne de fuite	Distance dans l'air	Ligne de fuite	Distance dans l'air	Ligne de fuite	Distance dans l'air
Isolation fonctionnelle ³⁾								
Scellé ou encapsulé	0,4	0,4	1,0	1,0	1,3	1,3	1,7	1,7
Propre ⁷⁾	0,5	0,5	1,0	1,0	2,0	1,5	2,0	2,0
Normale/sale ⁸⁾	2,0	1,5	2,0	1,5	3,0	2,0	4,0	3,0
Isolation principale ⁶⁾								
Propre	0,5	0,5	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Normale/sale	2,0	1,5	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0
Isolation renforcée								
Propre	–	–	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0
Normale/sale	–	–	8,0	6,0	8,0	6,0	8,0	6,0
Isolation supplémentaire ⁶⁾								
Propre	–	–	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Normale/sale	–	–	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
A travers la coupure complète ⁴⁾								
Propre	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Normale/sale	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0
A travers la micro-coupure ^{4) 5)}								
Propre	0,5	0,5	2,0	1,5	2,0	1,5	2,0	2,0
Normale/sale	2,0	0,5	3,0	2,0	3,0	2,0	4,0	3,0

¹⁾ Les valeurs spécifiées ne s'appliquent pas aux circuits fonctionnant en TBTS. Les valeurs prescrites pour l'isolation fonctionnelle s'appliquent aux interrupteurs de toutes les classes d'appareils.

²⁾ Si la tension d'utilisation à travers les distances dans l'air et les lignes de fuite pour d'autres isolations que l'isolation fonctionnelle est inférieure à la tension assignée de l'interrupteur, elle est considérée comme égale à la tension assignée.

³⁾ Pour les interrupteurs ayant des circuits internes dont la résistance est telle qu'en cas d'amorçage des distances dans l'air ou des lignes de fuite dans de tels circuits, le courant de défaut ne puisse jamais être supérieur à 0,25 A, les valeurs spécifiées pour les situations autres que sales peuvent être réduites à:

- 1,0 mm pour les tensions d'utilisation jusqu'à 250 V inclus;
- 2,0 mm pour les tensions d'utilisation supérieures à 250 V.

⁴⁾ Si la pièce de contact est réalisée dans la même matière et avec la même conception que le contact lui-même, la pièce de contact est considérée comme faisant partie du contact.

Dans les interrupteurs où les lignes de fuite et les distances dans l'air dans chacun des pôles entre parties séparées par l'action de l'interrupteur sont obtenues par deux coupures ou plus en série, la séparation est considérée comme étant la somme des distances des coupures. Pour la coupure totale, aucune coupure ne doit être inférieure au tiers de la distance prescrite.

⁵⁾ Les distances dans l'air spécifiées ne s'appliquent ni à la séparation entre les contacts, ni à la séparation entre les parties transportant le courant dont les distances dans l'air varient avec le mouvement des contacts; aucune valeur n'est spécifiée pour de telles distances. Pour les distances dans l'air entre parties autres que bornes et raccordements, les valeurs spécifiées peuvent être réduites à des valeurs qui ne sont pas inférieures à celles de la séparation entre les contacts, pourvu que la conception soit telle que ces distances dans l'air ne puissent pas être réduites par le déplacement des parties concernées et soient au moins de:

- 0,5 mm pour les tensions d'utilisation jusqu'à 250 V inclus;
- 1,0 mm pour les tensions d'utilisation supérieures à 250 V jusqu'à 440 V inclus.

Lors de la détermination des lignes de fuite de l'isolation fonctionnelle, la largeur minimale des encoches considérées comme un intervalle d'air est réduite à la valeur de la séparation entre les contacts.

⁶⁾ Pour la double isolation, dans le cas où aussi bien l'isolation principale que l'isolation supplémentaire satisfait aux prescriptions de l'isolation renforcée, les prescriptions pour l'autre isolation ne s'appliquent pas.

⁷⁾ «Propre» est considéré comme équivalent à «protégé contre les dépôts de saletés» (selon la CEI 335-1).

⁸⁾ «Normal» est considéré comme équivalent à «non protégé contre les dépôts de saletés» (selon la CEI 335-1).

Table 18 – Clearances, and creepage distances

	Dimensions required for working voltage ²⁾ mm							
	Up to 50 V ¹⁾		Over 50 V up to 130 V		Over 130 V up to 250 V		Over 250 V up to 440 V	
	Creepage distance	Clearance	Creepage distance	Clearance	Creepage distance	Clearance	Creepage distance	Clearance
Operational insulation ³⁾								
Sealed or encapsulated	0,4	0,4	1,0	1,0	1,3	1,3	1,7	1,7
Clean ⁷⁾	0,5	0,5	1,0	1,0	2,0	1,5	2,0	2,0
Normal/dirty ⁸⁾	2,0	1,5	2,0	1,5	3,0	2,0	4,0	3,0
Basic insulation ⁶⁾								
Clean	0,5	0,5	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Normal/dirty	2,0	1,5	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0
Reinforced insulation								
Clean	–	–	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0
Normal/dirty	–	–	8,0	6,0	8,0	6,0	8,0	6,0
Supplementary insulation ⁶⁾								
Clean	–	–	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Normal/dirty	–	–	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Across full disconnection ⁴⁾								
Clean	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Normal/dirty	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0
Across micro disconnection ^{4) 5)}								
Clean	0,5	0,5	2,0	1,5	2,0	1,5	2,0	2,0
Normal/dirty	2,0	0,5	3,0	2,0	3,0	2,0	4,0	3,0

1) The values specified do not apply to circuits operating at SELV. The values specified for operational insulation apply to switches of all classes of appliances.

2) If the working voltage across clearances and creepage distances for other than operational insulation is less than the rated voltage of the switch, the working voltage is assumed to be equal to the rated voltage.

3) For switches with internal circuits having a resistance such that, under conditions of bridging any clearance or creepage distance in such circuits, the fault current will never exceed 0,25 A, the values specified for other than dirty situations may be reduced to:

- 1,0 mm for working voltages up to and including 250 V;
- 2,0 mm for working voltages over 250 V.

4) If the contact member is of the same material and design as the actual contact, the contact member is considered to be part of the contact.

In switches, where the creepage distances and clearances in any one pole between parts separated by the action of the switch is provided by two or more breaks in series, the separation is considered to be the sum of the distances of the breaks. For full disconnection each break shall be not less than 1/3 of the prescribed distance.

5) The clearances specified apply neither to the separation between contacts, nor between those current-carrying parts where the clearance varies with the movement of the contacts; for such clearances no value is specified. For clearances between parts, other than for terminals and terminations, the values specified may be reduced to a value not less than that of the contact separation, provided the design is such that these clearances cannot be reduced by displacement of the parts concerned and are at least:

- 0,5 mm for working voltages up to and including 250 V;
- 1,0 mm for working voltages over 250 V up to and including 440 V.

When determining the creepage distances of operational insulation, the minimum width of grooves regarded as an air gap is reduced to the value of the contact separation.

6) For double insulation, if either the basic or the supplementary insulation meets the requirements for reinforced insulation, then the requirements for the other insulation do not apply.

7) "Clean" is deemed to be equivalent to "protected against deposition of dirt" (according to IEC 335-1).

8) "Normal" is deemed to be equivalent to "not protected against deposition of dirt" (according to IEC 335-1).

La conformité est vérifiée par des mesures.

Pour les bornes destinées au raccordement de conducteurs non préparés, les mesures sur de telles bornes sont effectuées deux fois, une fois la borne étant équipée de conducteurs de la section la plus grande selon 11.1.1.1 et une fois la borne n'étant pas équipée de conducteur.

Pour les bornes destinées au raccordement de conducteurs préparés, les mesures sont effectuées deux fois, une fois la borne étant équipée de conducteurs de la section déclarée et une fois la borne n'étant pas équipée de conducteur.

Les parties mobiles sont placées dans la position la plus défavorable; les écrous, autres parties filetées et vis à tête non cylindrique sont supposés avoir été serrés dans la position la plus défavorable; les parties amovibles sont enlevées.

L'interrupteur étant monté ou placé dans toute position déclarée, les distances dans l'air entre les parties actives et les parties métalliques accessibles sont aussi mesurées, toute partie filetée mentionnée au 19.2 étant dévissée autant qu'il est possible; les distances dans l'air ne doivent alors pas être inférieures de plus de 50 % à celles qui sont indiquées dans le tableau 18.

Les distances à travers les fentes ou les ouvertures dans les surfaces en matériau isolant sont mesurées par rapport à une feuille métallique en contact avec la surface. La feuille est poussée dans les coins et espaces analogues au moyen du doigt d'épreuve normalisé de la CEI 529: 1976, mais elle n'est pas poussée dans les ouvertures.

Le doigt d'épreuve normalisé est appliqué aux ouvertures comme indiqué en 9.1. La distance à travers l'isolation entre les parties actives et la feuille métallique ne doit alors pas être réduite en dessous des valeurs spécifiées.

Si nécessaire, une force est appliquée à tout point des parties actives nues qui sont accessibles avant que l'interrupteur ne soit monté, et sur l'extérieur des surfaces qui sont accessibles après que l'interrupteur a été monté, en tentant de réduire les distances dans l'air, les lignes de fuite et les distances à travers l'isolation pendant les mesures.

La force est appliquée au moyen du doigt d'épreuve normalisé et a une valeur de

- 2 N pour les parties actives nues;*
- 30 N pour les surfaces accessibles.*

21 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement

21.1 Résistance à la chaleur et au feu

NOTE – L'annexe J (informative) peut être utilisée comme guide pour l'ordre et le choix des essais de cet article.

Les parties en matière non métallique (à l'exception de celles qui ne sont pas susceptibles d'être enflammées ou de propager des flammes) doivent être résistantes à la chaleur et au feu.

La conformité est vérifiée par les essais de 21.1.1, 21.1.2, 21.1.3 et 21.1.4.

21.1.1 *Pour les parties accessibles lorsque l'interrupteur est monté de la façon déclarée et dont la détérioration peut faire que l'interrupteur devienne dangereux:*

- l'essai à la bille 1 de l'annexe E (normative) suivi par l'essai au fil incandescent de l'annexe C (normative) effectué à 650 °C.*

Compliance is checked by measurement.

For terminals intended for the connection of unprepared conductors, the measurements are made twice, once with conductors of the largest cross-sectional area fitted according to 11.1.1.1, and once without conductors fitted.

For terminals intended for the connection of prepared conductors, the measurements are made twice, once with conductors of the declared cross-sectional area fitted, and once without conductors.

Movable parts are placed in the most unfavourable position; nuts and other threaded parts and screws with non-circular heads are assumed to have been tightened in the most unfavourable position; detachable parts are removed.

With the switch mounted or placed in any declared position, the clearances between live parts and accessible metal parts are also measured with any threaded parts referred to in 19.2 unscrewed as far as possible; the clearances shall then be not less than 50 % of the values shown in table 18.

Distances through slots or openings in surfaces of insulating material are measured to a metal foil in contact with the surface. The foil is pushed into corners and the like by means of the standard test finger of IEC 529: 1976, but is not pressed into openings.

The standard test finger is applied to apertures as specified in 9.1; the distance through insulation between live parts and the metal foil shall then not be reduced below the values specified.

If necessary, a force is applied to any point on bare live parts which are accessible before the switch is mounted, and to the outside of surfaces which are accessible after the switch is mounted, in an attempt to reduce the clearances, creepage distances and distances through insulation while taking the measurements.

The force is applied by means of the standard test finger and has a value of

- 2 N for bare live parts;*
- 30 N for accessible surfaces.*

21 Resistance to heat, fire and tracking

21.1 Resistance to heat and fire

NOTE – Annex J (informative) may be used as a guideline to select the sequences and tests of this clause.

Parts of non-metallic material (except parts unlikely to be ignited or to propagate flames originating from the switch, for which no test is required) shall be resistant to heat and fire.

Compliance is checked by the tests of 21.1.1, 21.1.2, 21.1.3 and 21.1.4.

21.1.1 For parts which are accessible when the switch is mounted as declared, and the deterioration of which may result in the switch becoming unsafe

- the ball pressure test 1 of annex E (normative) followed by the glow-wire test of annex C (normative) carried out at the 650 °C level.*

21.1.2 *Pour les parties qui sont en contact avec des parties transportant le courant autres que celles qui sont définies en 21.1.3, ou qui les portent:*

- *l'essai à la bille 2 de l'annexe E, suivi par l'essai au fil incandescent de l'annexe C effectué à 650 °C.*

21.1.3 *Pour les parties qui sont en contact avec des raccordements électriques, qui les maintiennent ou qui les retiennent en position, y compris les parties qui maintiennent un raccordement électrique sous la pression d'un ressort, par exemple un raccordement dans l'interrupteur maintenu en position par un ressort associé à des parties non métalliques dont la détérioration pourrait provoquer des surchauffes:*

- *l'essai à la bille 2 de l'annexe E suivi de l'essai au fil incandescent de l'annexe C effectué au niveau déclaré qui est choisi parmi les suivants:*

Niveau 1 – l'essai au fil incandescent effectué à 650 °C.

Niveau 2 – l'essai au fil incandescent effectué à 750 °C

Niveau 3 – l'essai au fil incandescent effectué à 850 °C.

NOTE – Lors du choix du niveau déclaré, il faudra prendre en considération les prescriptions de la norme de l'appareil ou d'équipement approprié. Si la norme de l'appareil ne donne pas l'indication du niveau, référence peut être faite à la CEI 335-1 pour guidage.

21.1.4 *Pour toutes les autres parties (excepté les parties ayant peu de probabilité de s'enflammer ou de propager des flammes ayant pris naissance dans l'interrupteur, pour lesquelles aucun essai n'est exigé):*

- *l'essai au fil incandescent de l'annexe C effectué à 650 °C.*

21.2 *Résistance aux courants de cheminement*

Toutes les parties non métalliques pour lesquelles est spécifiée une ligne de fuite entre les parties actives de polarités différentes, entre parties actives et parties métalliques reliées à la terre et entre parties actives et surfaces accessibles (si exigé à l'article 20), doivent avoir une résistance aux courants de cheminement de la façon déclarée.

Les interrupteurs ou parties d'interrupteurs conçus pour fonctionner à des tensions inférieures à 50 V ou pour utilisation en situation propre seulement ne sont pas soumis à l'essai aux courants de cheminement.

NOTE 1 – Dans un interrupteur, les différentes parties peuvent avoir des valeurs différentes de l'indice de tenue au cheminement (ITC) appropriées au micro-environnement de la partie.

La conformité est vérifiée par les essais de l'annexe D (normative) effectués aux tensions déclarées suivantes, selon les situations de degré de pollution déclarées:

- *175 V (situation normale comme défini en 3.8.3.2);*
- *250 V (situation sale comme défini en 3.8.3.3).*

Pour les besoins de cet article, la proximité de contact d'arc n'est pas considérée comme augmentant le dépôt de matériaux conducteurs externes parce que l'essai d'endurance de l'article 17, suivi de l'essai de rigidité diélectrique de l'article 15, sont considérés comme suffisants pour déterminer les effets de la pollution provenant du fonctionnement de l'interrupteur.

NOTE 2 – L'attention est attirée sur le fait que, pour les interrupteurs pour utilisation en conditions de service très sévères, ainsi que définies dans la CEI 335-1, un ITC minimal de 250 V est normalement requis.

21.1.2 *For parts which are in contact with or support current-carrying parts other than those defined in 21.1.3*

- *the ball pressure test 2 of annex E followed by the glow-wire test of annex C carried out at the 650 °C level.*

21.1.3 *For parts which are in contact with, maintain, or retain in position electrical connections including those parts which maintain an electrical connection under spring force, e.g. a connection within the switch maintained in position by a spring in association with a non-metallic part, the deterioration of which could cause overheating*

- *the ball-pressure test 2 of annex E followed by the glow-wire test of annex C carried out at the declared level which shall be selected from the following:*

Level 1 – the glow-wire test carried out at the 650 °C.

Level 2 – the glow-wire test carried out at the 750 °C.

Level 3 – the glow-wire test carried out at the 850 °C.

NOTE – When selecting the declared level, consideration should be given to the requirements of the relevant appliance or equipment standard. Where an appliance standard gives no indication of the level, reference can be made to IEC 335-1 for guidance.

21.1.4 *For all other parts (except parts unlikely to be ignited or to propagate flames originating from the switch, for which no test is required)*

- *the glow-wire test of annex C carried out at the 650 °C level.*

21.2 *Resistance to tracking*

All non-metallic parts for which a creepage path is specified between live parts of different polarity, between live parts and earthed metal parts and between live parts and accessible surfaces (if required by clause 20) shall have a resistance to tracking as declared.

Switches or parts of switches designed for operation at voltages below 50 V or for use in clean situations only are not subject to a tracking test.

NOTE 1 – Within a switch, different parts may have different PTI values appropriate to the micro-environment of the part.

Compliance is checked by the tests of annex D (normative) carried out at the following applied voltages depending on the declared degree of pollution situation:

- *175 V (normal situation as defined in 3.8.3.2);*
- *250 V (dirty situation as defined in 3.8.3.3).*

For the purpose of this clause, the proximity of arcing contacts is not considered to increase the deposition of external conductive material as the endurance test of clause 17, followed by the dielectric strength test of clause 15, are deemed sufficient to determine the effect of pollution arising from the switch function.

NOTE 2 – Attention is drawn to the fact that for switches for applications in extra severe duty conditions as defined in IEC 335-1, a minimum PTI of 250 V is normally required.

22 Protection contre la rouille

Les parties en métaux ferreux dont l'oxydation peut compromettre la sécurité doivent être protégées efficacement contre la rouille.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Les parties à essayer sont dégraissées par immersion dans du trichloréthane ou produit similaire pendant 10 min. Puis elles sont plongées pendant 10 min dans une solution à 10 % de chlorure d'ammonium dans l'eau maintenue à une température de $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$.

On les suspend pendant 10 min, sans séchage, mais après en avoir secoué les gouttes éventuelles, dans une enceinte à atmosphère saturée d'humidité à une température de $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$. Après avoir été séchées pendant 10 min. dans une étuve à une température de $100\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, les parties ne doivent présenter aucune trace de rouille sur leur surface.

On ne prend pas en compte des traces de rouille sur les arêtes aiguës ni un voile jaunâtre disparaissant par simple frottement. Pour de petits ressorts hélicoïdaux et organes analogues, et pour les parties inaccessibles exposées à l'abrasion, une couche de graisse peut constituer une protection suffisante contre la rouille. De telles parties ne sont soumises à l'essai que s'il y a doute au sujet de l'efficacité de la couche de graisse et l'essai est alors effectué sans dégraissage préalable.

22 Resistance to rusting

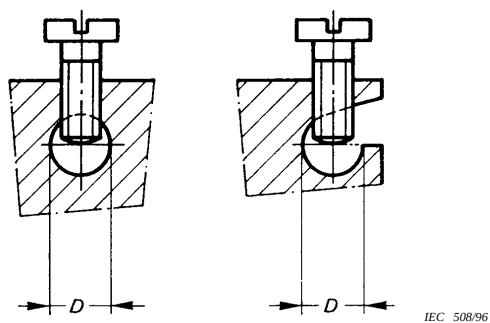
Ferrous parts, the rusting of which might impair safety, shall be adequately protected against rusting.

Compliance is checked by the following test.

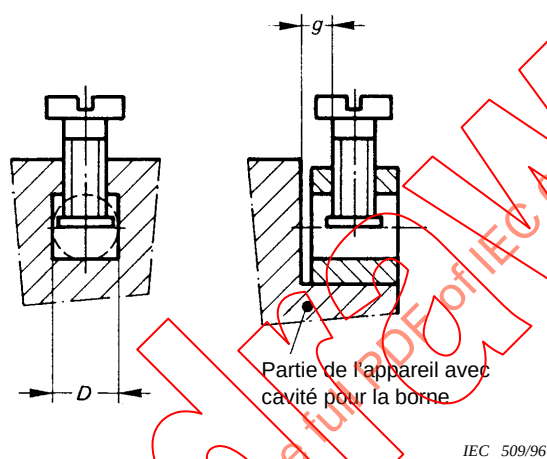
All grease is removed from the parts to be tested, by immersion in trichloroethane or similar agent for 10 min. The parts are then immersed for 10 min in a 10 % solution of ammonium chloride in water at a temperature of $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Without drying, but after shaking off any drops, the parts are placed for 10 min in a box containing air saturated with moisture at a temperature of $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$. After the parts have been dried for 10 min in a heating cabinet at a temperature of $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, their surfaces shall show no signs of rust.

Traces of rust on sharp edges and any yellowish film removable by rubbing are ignored. For small helical springs and the like, and for inaccessible parts exposed to abrasion, a layer of grease may provide sufficient protection against rusting. Such parts are only subjected to the test if there is doubt about the effectiveness of the grease film, and the test is then made without previous removal of the grease.



1a – Bornes sans plaquettes

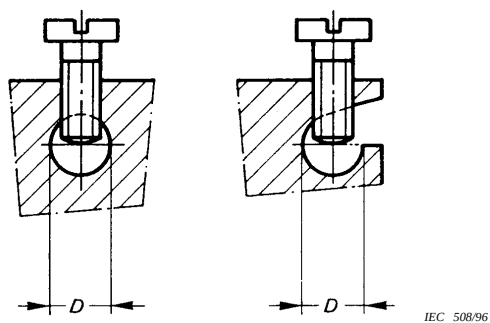


1b – Bornes avec plaquettes

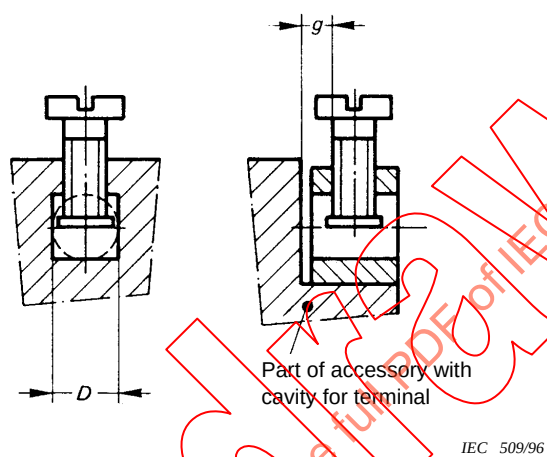
D = logement du conducteur (non spécifié)

g = distance entre la vis de serrage et la butée du conducteur (non spécifiée)

Figure 1 – Exemples de bornes à trous



1a – Terminals without pressure plates

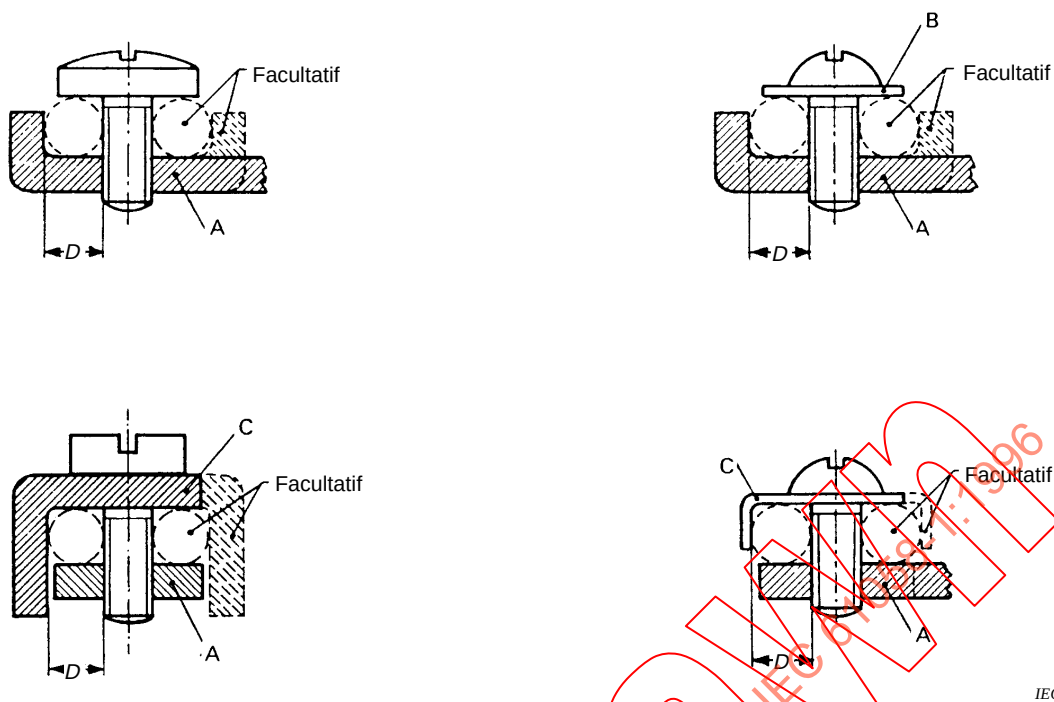


1b – Examples of pillar terminals

D = conductor space (not specified)

g = distance between clamping screw and end-stop (not specified)

Figure 1 – Examples of pillar terminals



IEC 510/96

2a – Bornes à serrage sous tête de vis



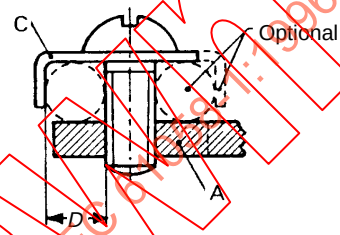
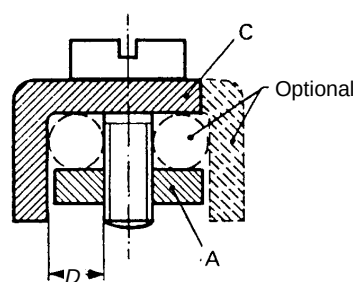
IEC 511/96

2b – Bornes à goujon fileté

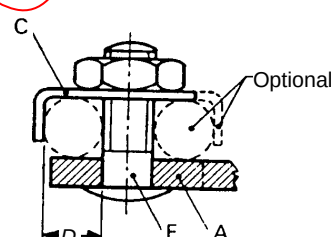
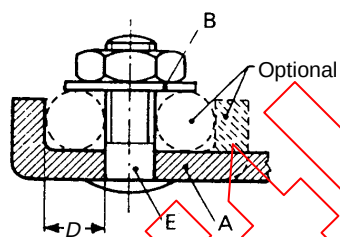
A = partie fixe
B = rondelle ou plaque
C = dispositif empêchant le conducteur
ou ses brins de s'échapper

D = logement du conducteur (non spécifié)
E = goujon

Figure 2 – Exemples de bornes à serrage sous tête de vis et bornes à goujon fileté



IEC 510/96

2a – Screw terminals

IEC 511/96

2b – Stud terminals

A = fixed part

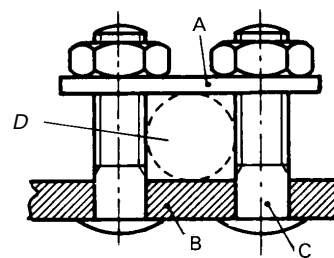
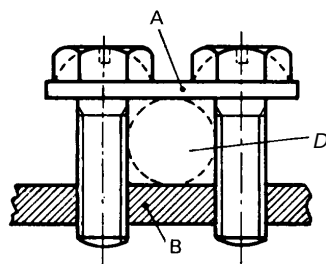
B = washer or clamping plate

C = anti-spread device

D = conductor space (not specified)

E = stud

Figure 2 – Examples of screw terminals and stud terminals



IEC 512/96

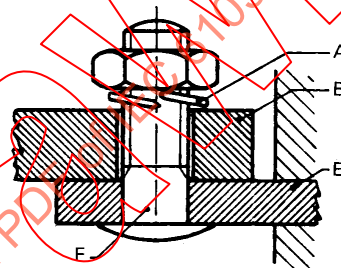
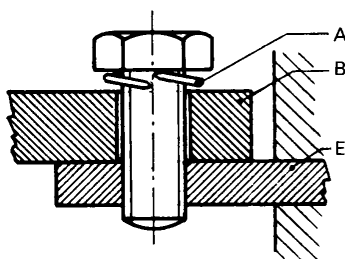
A = plaquette

B = cosse ou barrette

C = goujon

D = logement du conducteur (non spécifié)

Figure 3 – Exemples de bornes à plaquettes



615/90

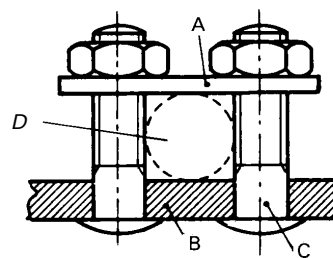
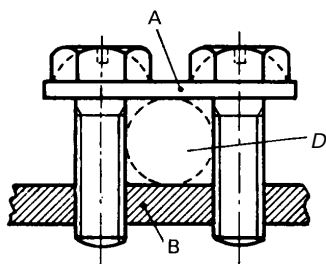
A = dispositif de blocage

B = cosse ou barrette

E = partie fixe

F = goujon

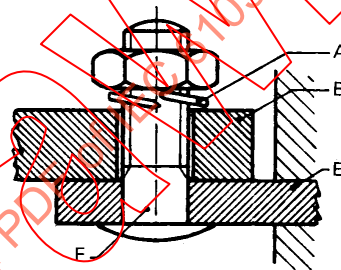
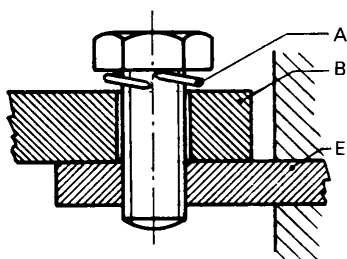
Figure 4 – Exemples de bornes pour cosses et barrettes



IEC 512/96

- A = saddle
 B = cable lug or bar
 C = stud
 D = conductor space (not specified)

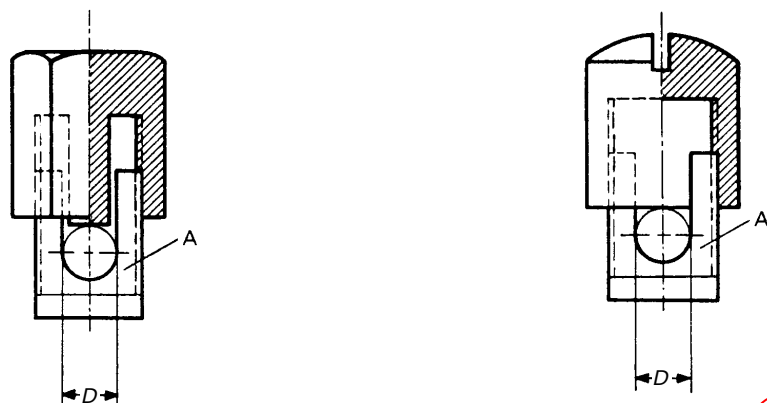
Figure 3 – Examples of saddle terminals



615/90

- A = locking means
 B = cable lug or bar
 E = fixed part
 F = stud

Figure 4 – Examples of lug terminals



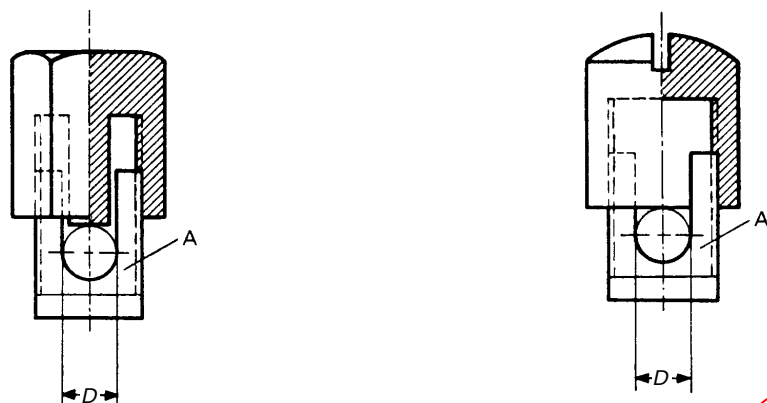
IEC 513/96

A = partie fixe

D = logement du conducteur (non spécifié)

Le fond du logement du conducteur doit être légèrement arrondi, de façon à obtenir une connexion sûre

Figure 5 – Exemples de bornes à capot taraudé



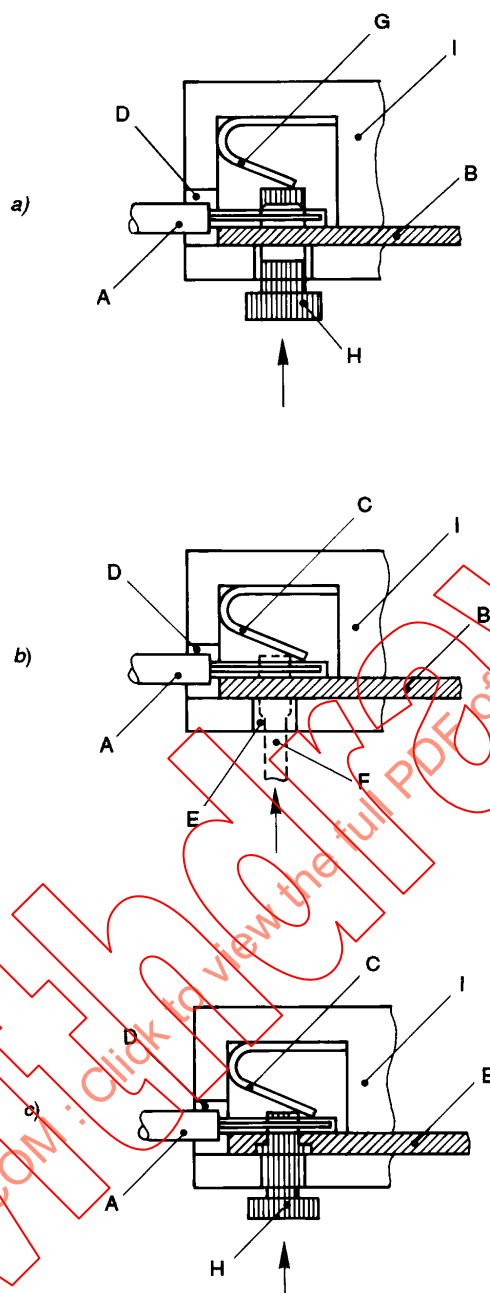
IEC 513/96

A = fixed part

D = conductor space (not specified)

The bottom of the conductor space shall be slightly rounded in order to obtain a reliable connection

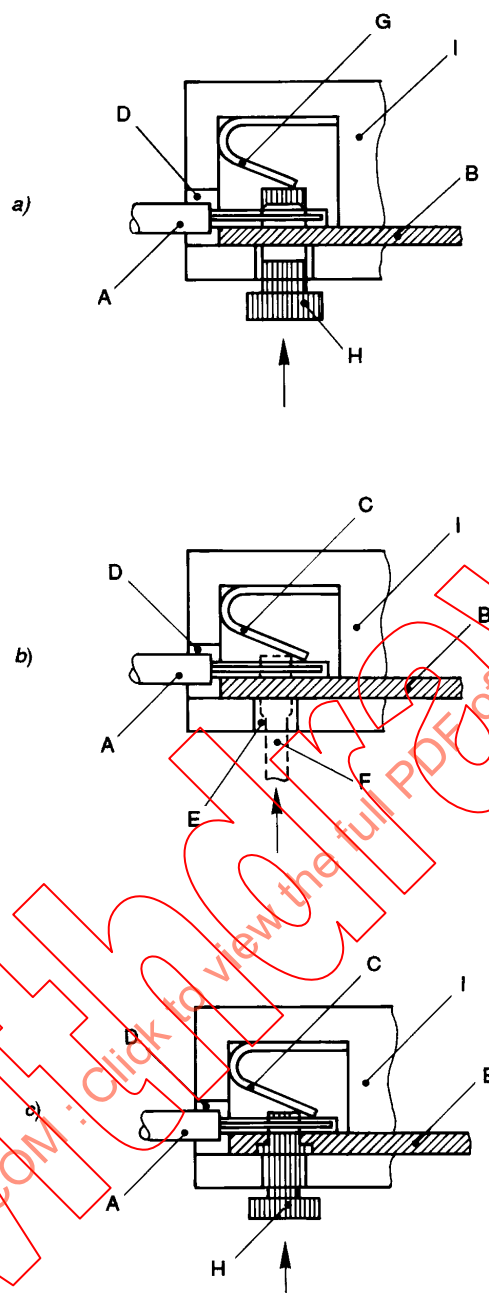
Figure 5 – Examples of mantle terminals



- a) Borne sans vis avec organe de serrage à pression indirecte et desserrage par un poussoir
 b) Borne sans vis avec organe de serrage à pression directe et desserrage à l'aide d'un outil
 c) Borne sans vis avec organe de serrage à pression directe et desserrage par un poussoir

A = conducteur	F = outil (tournevis)
B = partie transportant le courant	G = ressort de pression
C = ressort de serrage	H = organe de desserrage
D = ouverture pour le conducteur	I = partie de l'interrupteur
E = ouverture par l'outil	

Figure 6 – Exemples de bornes sans vis



616/90

- a) Screwless terminal with indirect pressure clamping means and loosening with an actuating element
- b) Screwless terminal with direct pressure clamping means and loosening with a tool
- c) Screwless terminal with direct pressure clamping means and loosening with an actuating element

A = conductor

F = tool (screwdriver)

B = current carrying part

G = pressure-spring

C = clamping spring

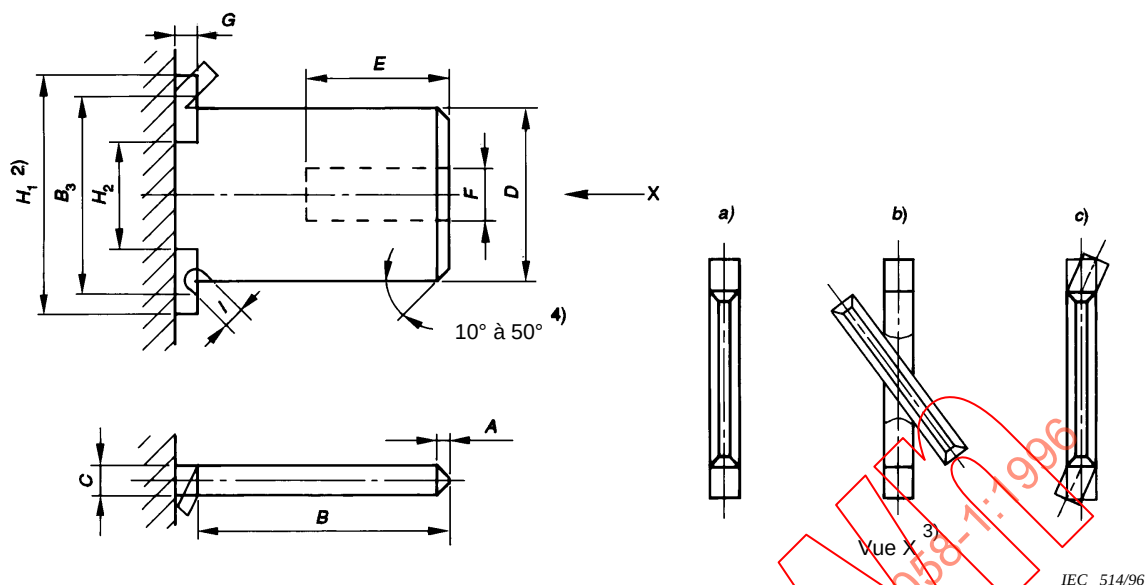
H = actuating element

D = conductor opening

I = part of the switch

E = tool opening

Figure 6 – Examples of screwless terminals

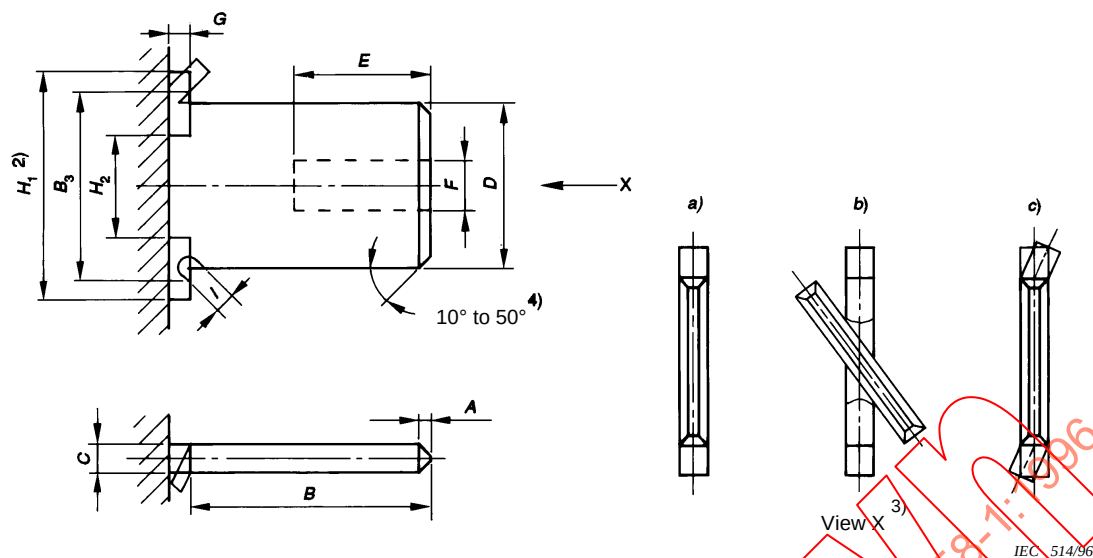


Dimensions des languettes (en millimètres) ⁵⁾

Taille nominale	A (Obliga- toire) Max.	B (Obliga- toire) Min.	C (Obliga- toire) +0,04 -0,03	D (Obliga- toire) +0,1 -0,1	E (Facul- tatif) Max.	F (Facul- tatif) Max.	G (Obliga- toire) Min.	H ₂ (Facul- tatif) Min.	I (Facul- tatif) Diam. max.
2,8 × 0,5	0,7	7,0	0,5	2,8	2,5	1,5	1,2	1,8	0,6
2,8 × 0,8	0,7	7,0	0,8	2,8	2,5	1,5	1,2	1,8	0,6
4,8 × 0,5 ¹⁾	1,2	6,2	0,5	4,7	4,2	1,6	1,2	3,0	1,0
4,8 × 0,8	1,2	6,2	0,8	4,7	4,2	1,6	1,2	3,0	1,0
6,3 × 0,8	1,3	7,8	0,8	6,3	5,7	2,0	1,2	4,0	1,3
9,5 × 1,2	1,3	12,0	1,2	9,5	6,5	2,0	1,2	6,2	1,8

- 1) La taille nominale 4,8 × 0,5 n'est pas recommandée pour une conception nouvelle.
- 2) Les dimensions «B₃» et «H₁» ne sont pas spécifiées.
- 3) La vue «X» indique des exemples a) à c) des différentes méthodes de fixation possibles.
- 4) L'extrémité de la languette est taillée pour faciliter l'introduction dans le clip.
- 5) Les languettes construites selon les dimensions de la figure 7 sont compatibles avec les clips construits selon la CEI 760. Pour les forces de poussée et de traction, voir l'annexe H (informative).

Figure 7 – Languettes de bornes plates à connexion rapide

Dimensions of tabs (millimetres) ⁵⁾

Nominal size	A (Mandatory) Max.	B (Mandatory) Min.	C (Mandatory) +0,04 -0,03	D (Mandatory) +0,1 -0,1	E (Optional) Max.	F (Optional) Max.	G (Mandatory) Min.	H ₂ (Mandatory) Min.	I (Optional) Diam. max.
2,8 × 0,5	0,7	7,0	0,5	2,8	2,5	1,5	1,2	1,8	0,6
2,8 × 0,8	0,7	7,0	0,8	2,8	2,5	1,5	1,2	1,8	0,6
4,8 × 0,5 ¹⁾	1,2	6,2	0,5	4,7	4,2	1,6	1,2	3,0	1,0
4,8 × 0,8	1,2	6,2	0,8	4,7	4,2	1,6	1,2	3,0	1,0
6,3 × 0,8	1,3	7,8	0,8	6,3	5,7	2,0	1,2	4,0	1,3
9,5 × 1,2	1,3	12,0	1,2	9,5	6,5	2,0	1,2	6,2	1,8

1) Nominal size 4,8 × 0,8 not recommended for new design.

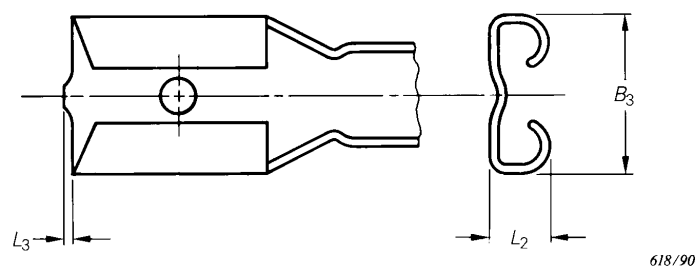
2) Dimensions "B₃" and "H₁" not specified.

3) View "X" shows examples a) to c) of different possible methods of fixation.

4) The end of the tab is shaped to facilitate the application of the female connector.

5) Tabs manufactured according to the dimensions of figure 7 will be compatible with female connectors manufactured according to IEC 760. For push-on and pull-off forces, refer to annex H (informative).

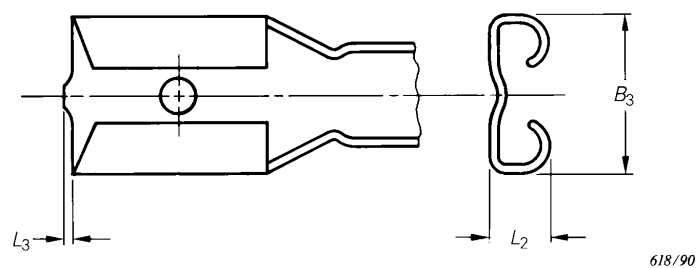
Figure 7 – Tabs of flat quick-connect terminations



Dimensions des clips (millimètres)

Clip pour languette de taille	B_3 Max.	L_2 Max.	L_3 Max.
2,8 × 0,5	3,8	2,3	0,5
2,8 × 0,8	3,8	2,3	0,5
4,8 × 0,5 1)	6,0	2,9	0,5
4,8 × 0,8	6,0	2,9	0,5
6,3 × 0,8	7,8	3,5	0,5
9,5 × 1,2	11,1	4,0	0,5
1) La taille nominale 4,8 × 0,5 n'est pas recommandée pour une conception nouvelle.			

Figure 8 – Clip (d'essai) de borne plate à connexion rapide

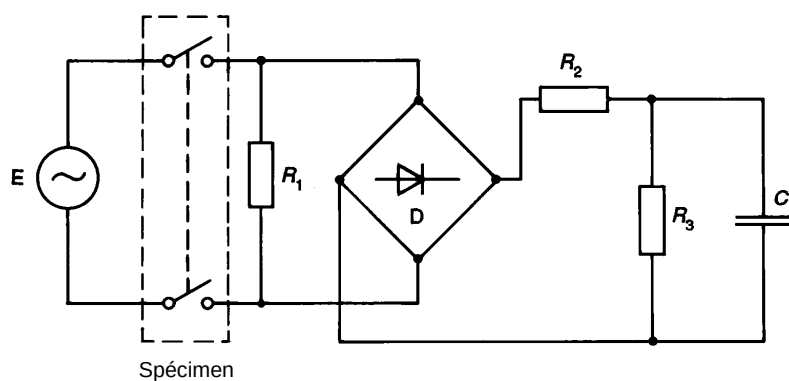


Dimensions of female connectors (millimetres)

Connector for tab size	B_3 Max.	L_2 Max.	L_3 Max.
2,8 × 0,5	3,8	2,3	0,5
2,8 × 0,8	3,8	2,3	0,5
4,8 × 0,5 ¹⁾	6,0	2,9	0,5
4,8 × 0,8	6,0	2,9	0,5
6,3 × 0,8	7,8	3,5	0,5
9,5 × 1,2	11,1	4,0	0,5

1) Nominal size 4,8 × 0,5 not recommended for new design.

Figure 8 – Female (test) connector of flat quick-connect termination



IEC 515/96

Les données de circuit sont:

$R_1 = E/I$ où E est la tension assignée et I est le courant assigné

$R_2 = R_1 \times 1,414/X$ où X est le rapport entre le courant de crête de décharge et le courant assigné

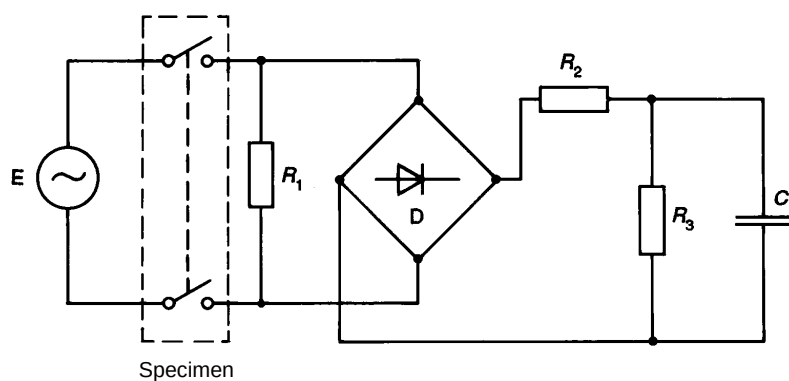
$R_3 = (800/X) \times R_1$

$C \times R_2 = 5\,000\ \mu s$

D est un pont redresseur au silicium

Les éléments du circuit et l'impédance de la source sont choisis de façon à permettre une précision de 10 % sur le courant de crête de décharge et le courant assigné

Figure 9 – Circuit pour l'essai de charge capacitive



IEC 515/96

The circuit values are:

$$R_1 = E/I \text{ where } E \text{ is the rated voltage and } I \text{ is the rated current}$$

$$R_2 = R_1 \times 1,414/X \text{ where } X \text{ is the ratio between the peak surge current and the rated current}$$

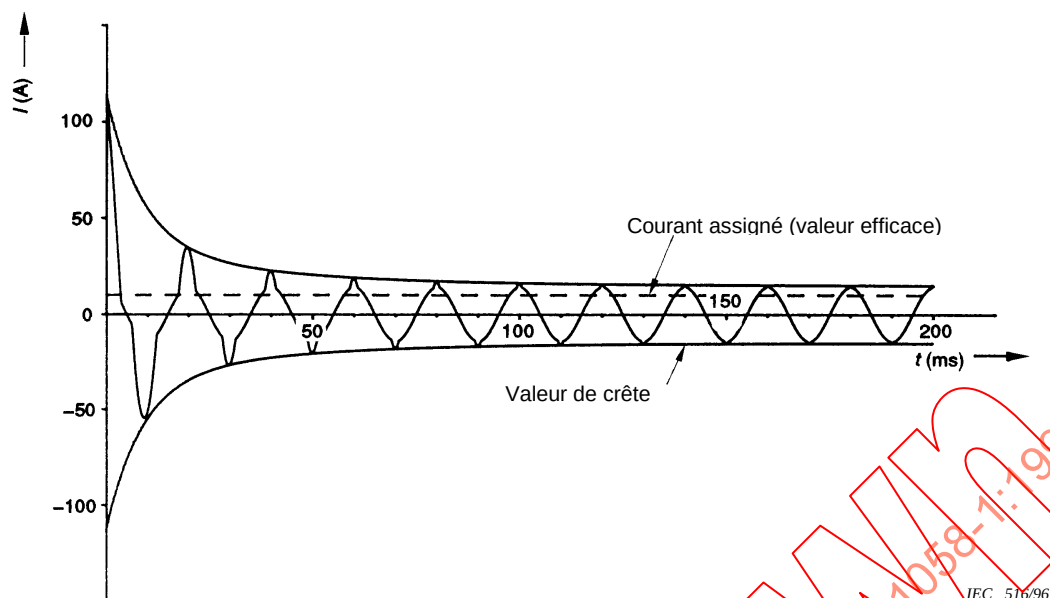
$$R_3 = (800/X) \times R_1$$

$$C \times R_2 = 5\,000 \mu\text{s}$$

D is a silicon rectifier bridge

The circuit element and the source impedance are chosen so as to ensure a 10 % accuracy of the surge current and the rated current.

Figure 9 – Circuit for capacitive load test



Liste des valeurs:

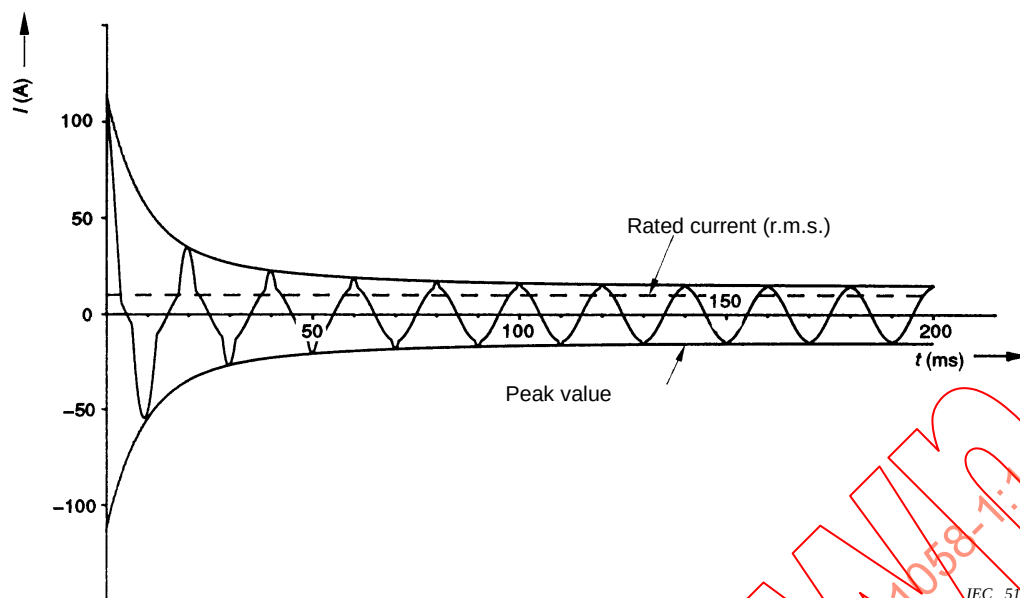
$$R_1 = 25 \, \Omega$$

$$R_2 = 3,54 \, \Omega$$

$$R_3 = 2000 \, \Omega$$

$$C = 1414 \, \text{mF}$$

Figure 10 – Valeurs du circuit d'essai de charge capacitive pour les essais d'interrupteurs de valeurs assignées 10/100 A 250 V~



List of values:

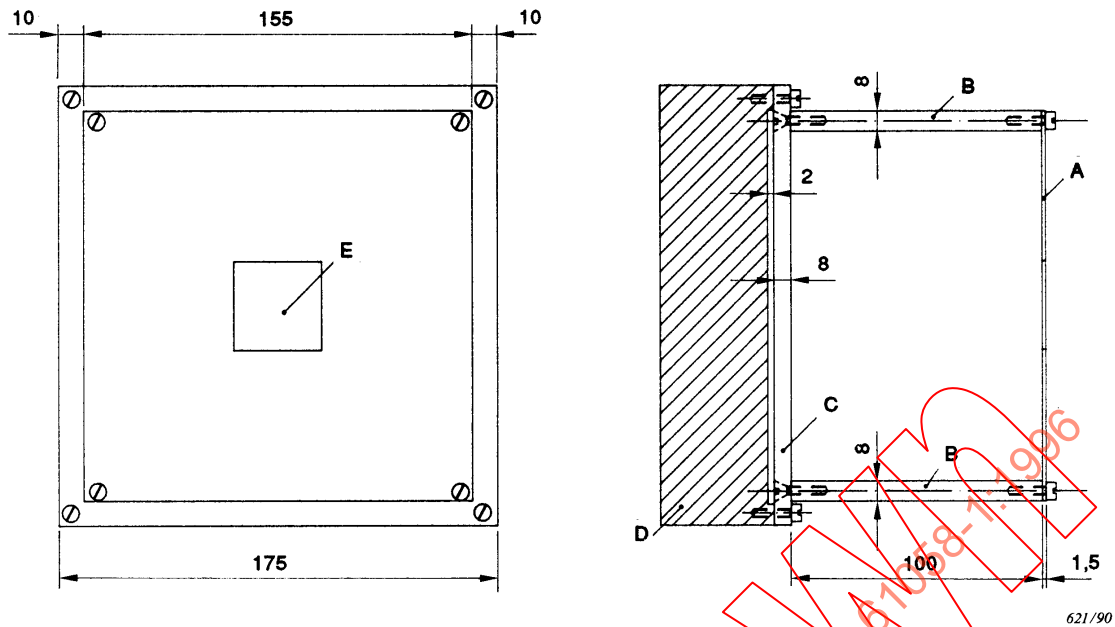
$$R_1 = 25 \, \Omega$$

$$R_2 = 3,54 \, \Omega$$

$$R_3 = 2000 \, \Omega$$

$$C = 1414 \, \text{mF}$$

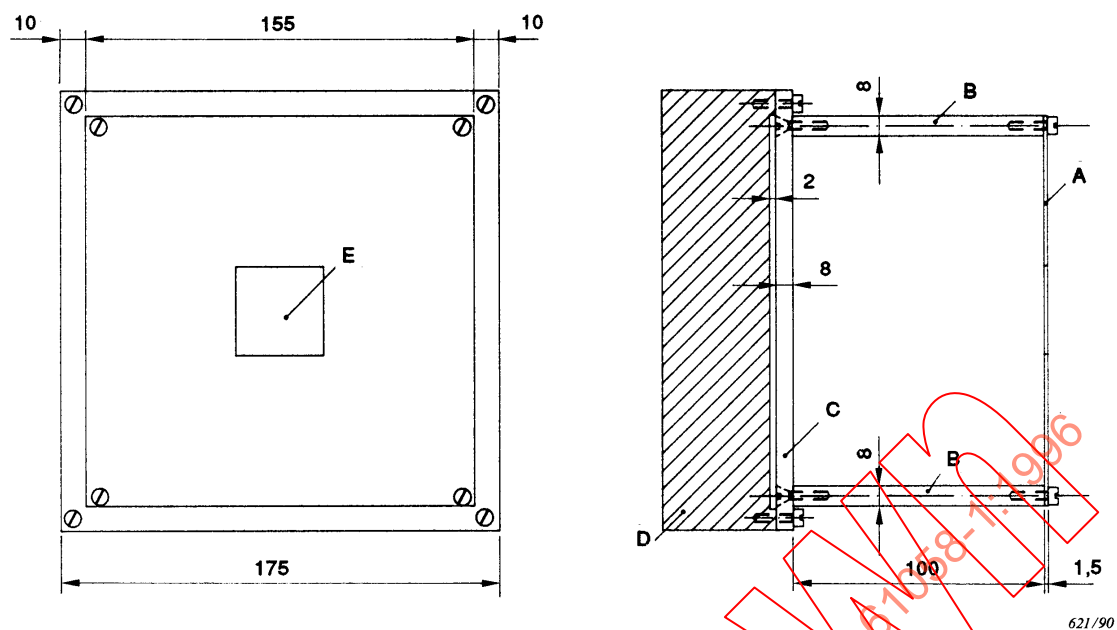
**Figure 10 – Values of the capacitive load test circuit
for test of switches rated 10/100 A 250 V~**



- A = plaque d'acier interchangeable d'épaisseur 1,5 mm
- B = plaque d'aluminium d'épaisseur 8 mm
- C = plaque de contre-plaqué d'épaisseur 8 mm
- D = support de montage en acier d'une masse de 10 kg $\pm$ 1 kg
- E = passage dans la plaque d'acier pour le spécimen

Dimensions en millimètres

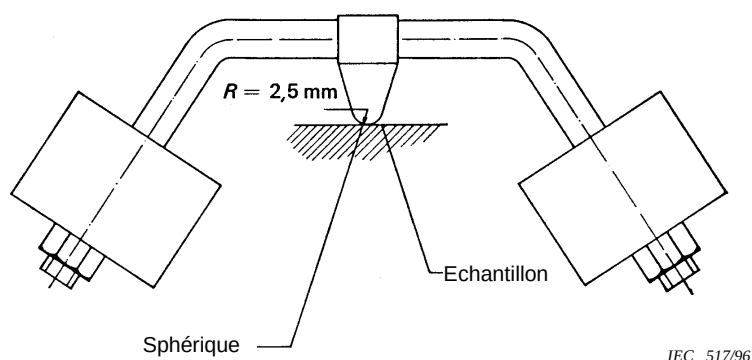
Figure 11 – Dispositif de montage pour l'essai de choc



- A = interchangeable steel plate with a thickness of 1,5 mm
 B = aluminium plate with a thickness of 8 mm
 C = sheet of plywood with a thickness of 8 mm
 D = mounting-support of steel with a mass of $10 \text{ kg} \pm 1 \text{ kg}$
 E = cut-out in the steel plate for the specimen

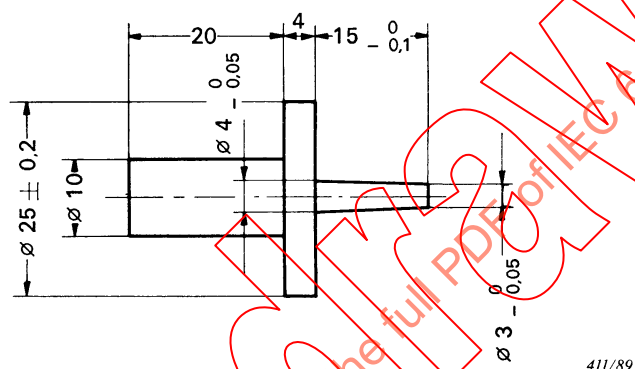
Dimensions in millimetres

Figure 11 – Mounting device for the impact test



IEC 517/96

Figure 12 – Appareil pour l'essai à la bille



411/89

Dimensions en millimètres

Figure 13 – Broche d'essai

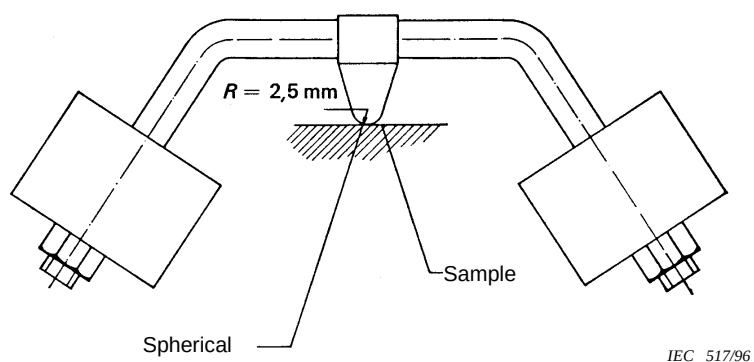
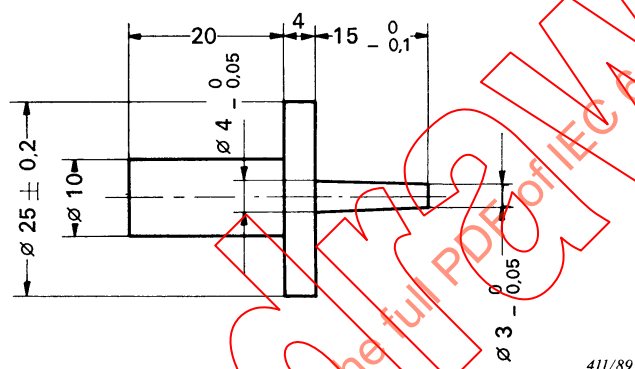


Figure 12 - Ball pressure apparatus



Dimensions in millimetres

Figure 13 - Test pin

Annexe A (normative)

Mesurage des distances dans l'air et des lignes de fuite

Les largeurs «X» des encoches indiquées dans les exemples 1 à 12 s'appliquent à tous les exemples en fonction de la situation de pollution comme spécifié dans le tableau A.1.

Tableau A.1 – Valeurs minimales de la largeur «X» des rainures

Situation de pollution	Valeurs minimales de la largeur «X» des rainures mm
Propre	0,25
Normale	1,0
Sale	1,5
NOTE – Les méthodes de mesure des distances dans l'air et des lignes de fuite à utiliser lors de la vérification des prescriptions de l'article 20 sont indiquées dans les exemples 1 à 12 suivants. Ces exemples ne font pas de différence entre les intervalles et les encoches ni entre les types d'isolation.	

On fait les suppositions suivantes lors de la détermination et de la mesure des lignes de fuite et distances dans l'air, lorsque d est égal à la distance dans l'air prescrite pour la distance à l'étude:

- une encoche peut avoir des flancs parallèles, convergents ou divergents;
- tout intervalle ayant une largeur «X» inférieure au tiers de d ou à 1 mm selon la valeur la plus faible est ignorée lors du calcul de la distance dans l'air totale en diamètre;
- tout angle est supposé être ponté par une liaison isolante de largeur «X» mm placée dans la position la plus défavorable (voir exemple 3).
- lorsque la distance entre les arêtes supérieures d'une encoche est supérieure ou égale à X mm, une ligne de fuite est mesurée le long des contours de la rainure (voir exemple 2).
- les distances dans l'air et les lignes de fuite mesurées entre parties mobiles l'une par rapport à l'autre sont mesurées lorsque ces parties se trouvent dans leurs positions les plus défavorables.

Explication des exemples 1 à 12.

— distance dans l'air
 — ligne de fuite

Annex A (normative)

Measurement of clearances and creepage distances

The widths "X" of the grooves specified in examples 1 to 12 apply to all examples as a function of the pollution situation specified in table A.1.

Table A.1 – Minimum values of width "X" of grooves

Pollution situation	Minimum values of width "X" of grooves mm
Clean	0,25
Normal	1,0
Dirty	1,5
NOTE – The methods of measuring clearances and creepage distances to be used when checking the requirements of clause 20 are indicated in the following examples 1 to 12. These cases do not differentiate between gaps and grooves or between types of insulation.	

When determining and measuring creepage distances and clearances, the following assumptions are made, where d is equal to the clearance in air prescribed for the distance under consideration:

- a groove may have parallel, converging or diverging side walls;
- any air gap having a width "X" less than one-third of d or 1 mm whichever is less, is ignored in calculating the total clearance in air.
- any corner is assumed to be bridged with an insulating link of "X" mm width, moved into the most unfavourable position (see example 3);
- where the distance across the top of a groove is "X" mm or more, a creepage distance is measured along the contours of the grooves (see example 2);
- clearances and creepage distances measured between parts moving in relation to each other are measured when these parts are in their most unfavourable positions.

Explanation for examples 1 to 12:

 clearance
 creepage distance