

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
669-1**

Deuxième édition
Second edition
1993-10

**Interrupteurs pour installations électriques fixes
domestiques et analogues**

Partie 1:
Prescriptions générales

**Switches for household and similar
fixed-electrical installations**

Part 1:
General requirements



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 669-1: 1993

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 électrotechnique*;
- 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
669-1**

Deuxième édition
Second edition
1993-10

**Interrupteurs pour installations électriques fixes
domestiques et analogues**

**Partie 1:
Prescriptions générales**

**Switches for household and similar
fixed-electrical installations**

**Part 1:
General requirements**

© CEI 1993 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 Varembé 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	10
3 Définitions	12
4 Prescriptions générales	18
5 Généralités sur les essais	18
6 Caractéristiques assignées	20
7 Classification	22
8 Marques et indications	26
9 Vérification des dimensions	34
10 Protection contre les chocs électriques	34
11 Dispositions pour assurer la mise à la terre	40
12 Bornes	42
13 Prescriptions constructives	68
14 Mécanisme	82
15 Résistance au vieillissement, à la pénétration nuisible de l'eau et à l'humidité ..	84
16 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	88
17 Echauffement	96
18 Pouvoir de fermeture et de coupure	98
19 Fonctionnement normal	104
20 Résistance mécanique	114
21 Résistance à la chaleur	126
22 Vis, parties transportant le courant et connexions	128
23 Lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et distances à travers la matière de remplissage	134
24 Résistance de la matière isolante à une chaleur anormale, au feu et aux courants de cheminement	138
25 Protection contre la rouille	142
Figures	144
Annexes	
A Collation des échantillons nécessaires pour les essais	164
B Prescriptions supplémentaires pour les interrupteurs ayant des dispositifs de fixation et de sortie de câbles souples	166

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	11
3 Definitions	13
4 General requirements	19
5 General notes on tests	19
6 Ratings	21
7 Classification	23
8 Marking	27
9 Checking of dimensions	35
10 Protection against electric shock	35
11 Provision for earthing	41
12 Terminals	43
13 Constructional requirements	69
14 Mechanism	83
15 Resistance to ageing, to harmful ingress of water and to humidity	85
16 Insulation resistance and electric strength	89
17 Temperature rise	97
18 Making and breaking capacity	99
19 Normal operation	105
20 Mechanical strength	115
21 Resistance to heat	127
22 Screws, current-carrying parts and connections	129
23 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound	135
24 Resistance of insulating material to abnormal heat, to fire and to tracking	139
25 Resistance to rusting	143
Figures	144
Annexes	
A Survey of specimens needed for tests	165
B Additional requirements for switches having facilities for the retention and outlet for flexible cables	167

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INTERRUPTEURS POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES FIXES DOMESTIQUES ET ANALOGUES

Partie 1: Prescriptions 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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.

La Norme internationale CEI 669-1 a été établie par le sous-comité 23B: Prises de courant et interrupteurs, du comité d'études 23 de la CEI: Petit appareillage.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1981 ainsi que l'amendement 1 (1987) et l'amendement 2 (1991), et constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapports de vote	Amendement au DIS	Rapports de vote
23B(BC)143	23B(BC)157	23B(BC)165	23B(BC)180
23B(BC)147	23B(BC)167	23B(BC)168	23B(BC)169
23B(BC)149	23B(BC)159		
23B(BC)152	23B(BC)161		
23B(BC)154	23B(BC)164		

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Les annexes A et B font partie intégrante de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SWITCHES FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR FIXED-ELECTRICAL INSTALLATIONS

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 cooperation 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, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use 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.

International Standard IEC 669-1 has been prepared by sub-committee 23B: Plugs, socket-outlets and switches, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1981 as well as Amendment 1 (1987) and Amendment 2 (1991) and constitutes a technical revision.

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

DIS	Reports on voting	Amendment to DIS	Reports on voting
23B(CO)143	23B(CO)157	23B(CO)165	23B(CO)180
23B(CO)147	23B(CO)167	23B(CO)168	23B(CO)169
23B(CO)149	23B(CO)159		
23B(CO)152	23B(CO)161		
23B(CO)154	23B(CO)164		

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

Annexes A and B form an integral part of this standard.

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

- prescriptions proprement dites: caractères romains;
- *modalités d'essais et définitions: caractères italiques;*
- notes: petits caractères romains.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60669-1:1993

Withdrawn

In this standard the following print types are used:

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

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60669-1:1993

Withdr2Wn

INTERRUPTEURS POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES FIXES DOMESTIQUES ET ANALOGUES

Partie 1: Prescriptions générales

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 669 s'applique aux interrupteurs pour courant alternatif seulement à commande manuelle pour usages courants, de tension assignée ne dépassant pas 440 V et de courant assigné ne dépassant pas 63 A, destinés aux installations électriques fixes domestiques et analogues, soit intérieures, soit extérieures.

Le courant assigné est limité à 10 A pour les interrupteurs pourvus de bornes sans vis.

NOTES

- 1 L'augmentation jusqu'à 16 A du courant assigné des interrupteurs ayant des bornes sans vis est à l'étude.
- 2 Une extension du domaine d'application aux interrupteurs de tensions assignées supérieures à 440 V est à l'étude.

Elle s'applique également aux boîtes de montage des interrupteurs, à l'exception des boîtes d'encastrement pour interrupteurs encastrés.

NOTE 3 – La présente norme donne des prescriptions particulières pour les boîtes. Des prescriptions générales pour les boîtes d'encastrement pour interrupteurs ordinaires* encastrés sont données dans la CEI 670.

La présente norme s'applique aussi aux interrupteurs tels que:

- interrupteurs comprenant des lampes indicatrices au néon;
- interrupteurs à commande électromagnétique à distance;
- interrupteurs comprenant un dispositif à action différée;
- combinaisons d'interrupteurs et d'autres fonctions (à l'exception des interrupteurs combinés avec des fusibles);
- interrupteurs électroniques (les règles particulières sont données dans la partie 2);
- interrupteurs avec sortie pour câble souple (voir annexe B).

NOTE 4 – La longueur minimale du câble utilisé avec ces interrupteurs peut être régie par des règles d'installation nationales.

Les interrupteurs conformes à la présente norme sont utilisables à des températures ambiantes ne dépassant pas habituellement 25 °C, mais pouvant atteindre occasionnellement 35 °C.

NOTES

- 5 Des prescriptions supplémentaires pour les interrupteurs non encastrés ordinaires sont à l'étude.
- 6 Les interrupteurs conformes à cette norme sont seulement prévus pour être incorporés dans un équipement de manière telle et à un emplacement tel qu'il soit improbable que l'environnement atteigne une température dépassant 35 °C.

* Voir 7.1.4, note 1.

SWITCHES FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR FIXED-ELECTRICAL INSTALLATIONS

Part 1 : General requirements

1 Scope

This part of IEC 669 applies to manually operated general purpose switches for a.c. only with a rated voltage not exceeding 440 V and a rated current not exceeding 63 A, intended for household and similar fixed-electrical installations, either indoors or outdoors.

The rated current is limited to 10 A for switches provided with screwless terminals.

NOTES

- 1 The increase of rated current to 16 A for switches provided with screwless terminals is under consideration.
- 2 An extension of the scope to switches for rated voltages higher than 440 V is under consideration.

The standard also applies to boxes for switches, with the exception of flush mounting boxes for flush-type switches.

NOTE 3 - In this standard specific requirements are given for boxes, while general requirements for boxes for ordinary* flush-type switches are given in IEC 670.

It also applies to switches such as:

- switches incorporating pilot lights;
- electromagnetic remote control switches;
- switches incorporating a time-delay device;
- combinations of switches and other functions (with the exception of switches combined with fuses);
- electronic switches (particular requirements are given in part 2);
- switches having facilities for the retention of and outlet for flexible cables (see annex B).

NOTE 4 - The minimum length of the flexible cable used with these switches may be governed by National Wiring Rules.

Switches complying with this standard are suitable for use at ambient temperatures not normally exceeding 25 °C, but occasionally reaching 35 °C.

NOTES

- 5 Additional requirements for flush-type non-ordinary switches are under consideration.
- 6 Switches complying with this standard are suitable only for incorporation in equipment in such a way and in such a place that it is unlikely that the surrounding ambient temperature exceeds 35 °C.

* See 7.1.4, note 1.

Pour l'emploi dans les locaux présentant des conditions particulières, par exemple à bord de navires, de véhicules et autres, dans des lieux dangereux, par exemple lorsque le risque d'explosion existe, il peut être exigé des constructions spéciales.

La présente norme ne comprend pas les prescriptions et essais pour interrupteurs protégés contre la pénétration de corps étrangers solides. Ceux-ci sont à l'étude.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite dans le texte, sont applicables à la présente partie de la CEI 669. Au moment de la publication de cette partie de la CEI 669, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tous les documents normatifs sont sujets à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur cette partie de la CEI 669 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO tiennent les registres des Normes internationales en vigueur.

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

CEI 212: 1971, *Conditions normales à observer avant et pendant les essais de matériaux isolants électriques solides*

CEI 227-1: 1979, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Première partie: Prescriptions générales*
Modification n° 1 (1985)

CEI 227-3: 1979, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Troisième partie: Conducteurs pour installations fixes*

CEI 227-4: 1992, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Partie 4: Câbles sous gaine pour installations fixes*

CEI 227-5: 1979, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Cinquième partie: Câbles souples*
Modification n° 1 (1987)

CEI 245-1: 1985, *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Première partie: Prescriptions générales*

CEI 245-4: 1980, *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Quatrième partie: Câbles souples*
Modification n° 2 (1988)

CEI 364-4-46: 1981, *Installations électriques des bâtiments – Quatrième partie: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 46: Sectionnement et commande*

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

In locations where special conditions prevail, as in ships, vehicles and the like and in hazardous locations, for example where explosions are liable to occur, special constructions may be required.

This standard does not include requirements and tests for switches with protection against ingress of solid foreign bodies. These are under consideration.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 699. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 669 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

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

IEC 212: 1971, *Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulating materials*

IEC 227-1: 1979, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 1: General requirements*
Amendment N° 1 (1985)

IEC 227-3: 1979, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 3: Non-sheathed cables for fixed wiring*

IEC 227-4: 1992, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 4: Sheathed cables for fixed wiring*

IEC 227-5: 1979, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 5: Flexible cables*
Amendment No. 1 (1987)

IEC 245-1: 1985, *Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 1: General requirements*

IEC 245-4: 1980, *Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 4: Cords and flexible cables*
Amendment No. 2 (1988)

IEC 364-4-46: 1981, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 46: Isolation and switching*

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

CEI 529: 1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*.

CEI 670: 1989, *Règles générales pour les enveloppes pour appareillage pour installations électriques fixes pour usages domestiques et analogues*

CEI 695-2-1: 1991, *Essais relatifs aux risques du feu – Deuxième partie: Méthodes d'essai – Section 1: Essai au fil incandescent et guide*

CEI 719: 1992, *Calcul des valeurs minimales et maximales des dimensions extérieures moyennes des conducteurs et câbles à âmes circulaires en cuivre et de tension nominale au plus égale à 450/750 V*

CEI 998: – *Dispositifs de connexion pour circuits basse tension pour usage domestique et analogue*

CEI 998-1: 1990, *Première partie: Règles générales*

CEI 998-2-1: 1990, *Partie 2-1: Règles particulières pour dispositifs de connexion en tant que parties séparées à organes de serrage à vis*

CEI 998-2-2: 1991, *Partie 2-2: Règles particulières pour dispositifs de connexion en tant que parties séparées avec organes de serrage sans vis*

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

ISO 2039/2: 1987, *Plastique – Détermination de la dureté – Partie 2: Dureté Rockwell*

ISO 2081: 1986, *Revêtements métalliques – Dépôts électrolytiques de zinc sur fer et acier*

ISO 2093: 1986, *Dépôts électrolytiques d'étain – Spécifications et méthodes d'essai*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 669, les définitions suivantes s'appliquent:

Lorsqu'ils sont employés, les termes «tensions» et «courant» impliquent, sauf spécification contraire, des valeurs efficaces.

3.1 interrupteur: Dispositif conçu pour faire circuler ou couper le courant dans un ou plusieurs circuits électriques.

3.1.1 interrupteur à bouton poussoir: Interrupteur de commande ayant un organe de manoeuvre destiné à être manoeuvré par une force exercée par une partie du corps humain, généralement le doigt ou la paume de la main, et ayant emmagasiné de l'énergie pour son retour, par exemple un ressort.

IEC 529: 1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 670: 1989, *General requirements for enclosures for accessories for household and similar fixed electrical installations*

IEC 695-2-1: 1991, *Fire hazard testing – Part 2 : Test methods – Section 1: Glow-wire test and guidance*

IEC 719: 1992, *Calculation of the lower and upper limits for the average outer dimensions of cables with circular copper conductors and of rated voltages up to and including 450/750 V.*

IEC 998: – *Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes*

IEC 998-1: 1990, *Part 1: General requirements*

IEC 998-2-1: 1990, *Part 2-1: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screw-type clamping units*

IEC 998-2-2: 1991, *Part 2-2: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screwless-type clamping units*

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

ISO 2039/2: 1987, *Plastics – Determination of hardness – Part 2: Rockwell hardness*

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

ISO 2093: 1986, *Electroplated coatings of tin - Specification and test methods*

3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 669 the following definitions apply.

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

3.1 switch: Device designed to make or break the current in one or more electric circuits.

3.1.1 push-button switch: Control switch having one actuator intended to be operated by force exerted by a part of the human body, usually the finger or the palm of the hand, having stored energy return, for instance a spring.

3.1.2 interrupteur à contact momentané: Dispositif de coupure qui revient automatiquement à son état initial après manoeuvre.

NOTE – Les interrupteurs à contact momentané sont destinés à commander des sonnettes, des télérupteurs électromagnétiques ou des interrupteurs temporisés.

3.1.3 bouton poussoir à contact momentané: Bouton poussoir qui revient automatiquement à son état initial après manoeuvre.

3.1.4 Interrupteur à tirage: Interrupteur dont le dispositif de manoeuvre est un cordon qui doit être tiré pour changer l'état des contacts.

3.1.5 Interrupteurs à faible distance d'ouverture des contacts: Interrupteurs ayant une distance dans l'air entre les contacts qui est inférieure à 3 mm, mais qui est au moins de 1,2 mm.

NOTE – Les interrupteurs à faible distance d'ouverture des contacts sont destinés à des utilisations fonctionnelles et ils ne sont pas destinés à être utilisés pour procurer un isolement de sécurité (voir la CEI 364-4-46).

3.2 changement de position: Déplacement des contacts mobiles d'une position de commande à une autre.

3.3 borne: Partie unipolaire conductrice composée d'un ou plusieurs organes de serrage, isolée si nécessaire.

3.4 organe de serrage: Partie(s) nécessaire(s) pour le serrage mécanique et la connexion électrique du (des) conducteur(s).

3.5 borne à vis: Borne destinée à la connexion, par serrage seulement, d'âmes de conducteurs extérieurs rigides ou flexibles.

3.6 borne à trou: Organe de serrage à vis dans lequel l'âme d'un conducteur est introduite dans un trou ou dans un logement, où elle est serrée sous le corps d'une ou plusieurs vis. La pression de serrage peut être appliquée directement par le corps de la vis ou au moyen d'une partie intermédiaire à laquelle la pression est appliquée par le corps de la vis.

NOTE – Des exemples de bornes à serrage sous tête de vis sont donnés à la figure 4.

3.7 borne à serrage sous tête de vis: Organe de serrage à vis dans lequel l'âme d'un conducteur est serrée sous la tête d'une vis. La pression de serrage peut être appliquée directement par la tête de la vis ou au moyen d'une partie intermédiaire, telle qu'une rondelle, une plaquette ou un dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper.

NOTE – Des exemples de bornes à trous sont donnés à la figure 5.

3.8 borne à goujon fileté: Organe de serrage à vis dans lequel l'âme d'un conducteur est serrée sous un écrou. La pression de serrage peut être appliquée directement par un écrou de forme appropriée ou au moyen d'une partie intermédiaire, telle qu'une rondelle, une plaquette ou un dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper.

NOTE – Des exemples de bornes à goujon fileté sont donnés à la figure 5.

3.1.2 momentary contact switch: Switching device which returns automatically to the initial state after operation.

NOTE – Momentary contact switches are intended to operate bells, electromagnetic remote control switches or time-delay switches.

3.1.3 momentary push-button switch: Push-button switch which returns automatically to the initial state after operation.

3.1.4 cord-operated switch: Switch the operating means of which is a cord which has to be pulled in order to change its contact state.

3.1.5 switch of mini-gap construction: Switch construction having a clearance between the contacts which is less than 3 mm but is at least 1,2 mm.

NOTE – Switches of mini-gap construction are for functional purposes and they are not intended to be used for safety isolation purposes (see IEC 364-4-46).

3.2 one operation: Transfer of the moving contacts from one operating position to another.

3.3 terminal: The conductive part of one pole, composed of one or more clamping unit(s) and insulation if necessary.

3.4 clamping unit: Part or parts of a terminal necessary for the mechanical clamping and the electrical connection of the conductor(s).

3.5 terminal with screw clamping: Terminal intended for the connection, by clamping only, of external rigid or flexible conductors.

3.6 pillar terminal: Terminal with screw clamping in which the conductor is inserted into the hole or cavity, where it is clamped under the end of the screw or screws. The clamping pressure may be applied directly by the end of the screw or through an intermediate clamping member to which pressure is applied by the end of the screw.

NOTE – Examples of pillar terminals are shown in figure 4.

3.7 screw terminal: Terminal with screw clamping in which the conductor is clamped under the head of the screw. The clamping pressure may be applied directly to the head of the screw or through an intermediate part, such as a washer, clamping plate or anti-spread device.

NOTE – Examples of screw terminals are shown in figure 5.

3.8 stud terminal: Terminal with screw clamping in which the conductor is 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.

NOTE – Examples of stud terminals are shown in figure 5.

3.9 borne à plaquette: Organe de serrage dans lequel l'âme d'un conducteur est serrée sous une plaquette au moyen de deux ou plusieurs vis ou écrous.

NOTE – Des exemples de bornes à plaquette sont donnés à la figure 6.

3.10 borne pour cosses et barres: Borne à serrage sous tête de vis ou borne à goujon fileté, prévue pour le serrage d'une cosse ou d'une barre au moyen d'une vis ou d'un écrou.

NOTE – Des exemples de bornes pour cosses et barres sont donnés à la figure 7.

3.11 borne à capot taraudé: Organe de serrage à vis dans lequel l'âme d'un conducteur est serrée contre le fond d'une fente pratiquée dans un goujon fileté, au moyen d'un écrou ou d'une rondelle de forme appropriée placée sous l'écrou, ou au moyen d'un téton central si l'écrou est un écrou borgne, ou par d'autres moyens aussi efficaces pour transmettre la pression à l'âme à l'intérieur de la fente.

NOTE – Des exemples de bornes à capot taraudé sont donnés à la figure 8.

3.12 borne sans vis: Dispositif de connexion et de déconnexion ultérieure d'un conducteur souple ou rigide (massif ou câblé) ou d'interconnexion de deux conducteurs susceptibles d'être séparés, la connexion étant réalisée directement ou indirectement au moyen de ressorts, pièces de forme angulaire excentrée ou conique, etc., sans préparation spéciale du conducteur en question autre que l'enlèvement de l'isolant.

3.13 vis autotaraudeuse par déformation de matière: Vis ayant un filet ininterrompu qui forme un filetage par déformation du matériau lors de son vissage.

NOTE – Un exemple de vis autotaraudeuse par déformation de matière est indiqué à la figure 11.

3.14 vis autotaraudeuse par enlèvement de matière: Vis ayant un filet ininterrompu qui forme un filetage par enlèvement du matériau lors de son vissage.

NOTE – Un exemple de vis autotaraudeuse par enlèvement de matière est indiqué à la figure 12.

3.15 dispositif mécanique à action différée: Dispositif qui, par l'effet d'un auxiliaire mécanique, fonctionne un certain temps après l'instant où les conditions prévues pour son fonctionnement sont réalisées.

3.16 base: Partie de l'interrupteur maintenant en place les pièces dans lesquelles circule le courant et de façon générale le mécanisme.

3.17 tension assignée: Tension attribuée à l'interrupteur par le fabricant.

3.18 courant assigné: Courant attribué à l'interrupteur par le fabricant.

3.19 liaison de manoeuvre: Partie d'un interrupteur à tirage qui relie le mécanisme interne au cordon de tirage. Elle est généralement fixée à l'organe de manoeuvre de l'interrupteur.

3.20 pôle (d'un interrupteur): Partie d'un interrupteur comprenant des contacts associés à un chemin de conduction (voie) de son (ses) circuit(s), destinée à établir ou couper le(s) circuit(s) lui-même, les parties comprenant les moyens de raccordement et de manoeuvre des pôles simultanément étant exclues.

Un chemin de conduction peut être constitué de parties communes à d'autres chemins de conduction de l'interrupteur.

3.9 saddle terminal: Terminal with screw clamping in which the conductor is clamped under a saddle by means of two or more screws or nuts.

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

3.10 lug terminal: Screw terminal or stud terminal, designed for clamping a cable lug or bar by means of a screw or nut.

NOTE – Examples of lug terminals are shown in figure 7.

3.11 mantle terminal: Terminal with screw clamping in which the conductor is clamped against the base of a slot in a threaded stud by means of a nut. The conductor is clamped against the base 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.

NOTE – Examples of mantle terminals are shown in figure 8.

3.12 screwless terminal: Connecting device for the connection and subsequent disconnection of a rigid (solid or stranded) or flexible conductor or the interconnection of two conductors capable of being dismantled, the connection being made, directly or indirectly, by means of springs, parts of angled, eccentric or conical form, etc., without special preparation of the conductor concerned, other than removal of insulation.

3.13 thread-forming screw: Tapping screw having an uninterrupted thread which, by screwing in, forms a thread by displacing material.

NOTE – An example of a thread-forming screw is shown in figure 11.

3.14 thread-cutting screw: Tapping screw having an interrupted thread which, by screwing in, forms a thread by removing material.

NOTE – An example of a thread-cutting screw is shown in figure 12.

3.15 mechanical time-delay device: Device which, through a mechanical auxiliary, operates some time after the instant at which the conditions which cause it to operate are established.

3.16 base: Part of the switch retaining current-carrying parts and, in general, the mechanism in position.

3.17 rated voltage: Voltage assigned to the switch by the manufacturer.

3.18 rated current: Current assigned to the switch by the manufacturer.

3.19 operating member: Part of a cord-operated switch which connects the internal mechanism with a pull cord. It is usually attached to the actuating member of the switch.

3.20 pole (of a switch): Part of a switch associated with one conductive path (way) of its circuit(s) provided with contacts intended to connect and disconnect the circuit itself and excluding those portions which provide a means for connecting and operating the poles together.

A conducting path may be constituted by portions common to other conducting paths of the switch.

4 Prescriptions générales

Les appareils et boîtes doivent être conçus et construits de façon qu'en usage normal leur fonctionnement soit sûr et sans danger pour l'utilisateur ou son entourage.

La conformité est vérifiée par l'exécution de tous les essais et la satisfaction de toutes les prescriptions appropriées.

5 Généralités sur les essais

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

5.2 Sauf spécification contraire, les échantillons sont essayés en l'état de livraison et dans les conditions normales d'emploi.

Les interrupteurs encastrés qui ne sont conformes à aucune feuille de normalisation acceptée sont essayés avec leurs boîtes correspondantes.

5.3 Sauf spécification contraire, les essais sont effectués dans l'ordre des articles à une température ambiante comprise entre 15 °C et 35 °C.

En cas de doute, les essais sont effectués à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C.

5.4 Neuf échantillons sont nécessaires pour les interrupteurs qui sont marqués d'une tension assignée et d'un courant assigné.

Trois échantillons sont soumis à tous les essais appropriés, à l'exception des essais de 19.2, pour lequel un (ou deux pour les interrupteurs de numéro 2) autre lot de trois échantillons est utilisé, et les essais de l'article 24 ou également trois autres échantillons sont utilisés.

Pour les essais de l'article 24, trois échantillons supplémentaires peuvent être requis.

Pour les essais de 13.15.1 et 13.15.2, trois échantillons supplémentaires de membranes séparées, ou des interrupteurs comprenant des membranes sont requis.

Pour les essais de 12.3.11, des échantillons supplémentaires d'interrupteurs ayant au total au moins cinq bornes sans vis sont exigés.

Pour l'essai de 12.3.12, trois échantillons supplémentaires d'interrupteurs sont nécessaires; sur chaque échantillon un organe de serrage est essayé.

Pour les interrupteurs à tirage, trois autres échantillons sont nécessaires pour l'essai de 20.9.

Quinze échantillons sont nécessaires pour les interrupteurs marqués avec deux tensions assignées et les courants correspondants.

4 General requirements

Switches and boxes shall be so designed and constructed that, in normal use, their performance is reliable and without danger to the user or the surroundings.

Compliance is checked by meeting all the relevant requirements and tests specified.

5 General notes on tests

5.1 Tests according to this standard are type tests.

5.2 Unless otherwise specified, the specimens are tested as delivered and under normal conditions of use.

Flush-type switches which do not comply with any accepted standard sheet are tested together with the corresponding boxes.

5.3 Unless otherwise specified, the tests are carried out in the order of the clauses, at an ambient temperature between 15 °C and 35 °C.

In case of doubt, the tests are made at an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C.

5.4 For switches which are marked with one rated voltage and one rated current, nine specimens are necessary.

Three specimens are subjected to all the relevant tests, except the tests of 19.2, where one further set of three specimens is used (or two further sets for switches of pattern number 2), and the tests of clause 24, where another three specimens are used.

For the tests of clause 24, three additional specimens may be required.

For each of the tests of 13.15.1 and 13.15.2, three additional specimens of separate membranes, or of switches incorporating membranes, are required.

For the tests of 12.3.11, additional specimens of switches having in total at least five screwless terminals are required.

For the tests of 12.3.12 three additional specimens of switches are necessary; in each specimen, one clamping unit is tested.

For cord-operated switches-three further specimens are used for the test of 20.9.

For switches marked with two rated voltages and corresponding rated currents, 15 specimens are necessary.

Pour chacune des combinaisons de tension et courant assignés marqués sur l'interrupteur, trois échantillons sont soumis à tous les essais appropriés, sauf à celui de 19.2 pour lequel deux (ou quatre pour les interrupteurs de numéro 2) autres lots de trois échantillons sont utilisés.

Un interrupteur marqué 230/380 V est essayé comme un interrupteur 380 V.

Les interrupteurs à contact momentané destinés à la commande des sonneries, des télérupteurs ou des minuteries ne sont pas soumis aux essais de 18.3 et 19.2.

NOTE – Un tableau indiquant le nombre des échantillons nécessaires pour les essais est donné à l'annexe A.

5.5 On considère que les interrupteurs ne répondent pas à la présente norme si un arc permanent se produit sur un échantillon quelconque pendant l'essai de l'article 18, si un échantillon ne passe pas l'essai de 24.1, ou si plus d'un échantillon est défectueux au cours de l'un quelconque des essais.

Si aucun arc permanent ne s'est produit lors des essais de l'article 18, et si aucun échantillon n'a été défectueux lors de l'essai de 24.1, mais si un échantillon n'a pas satisfait à l'un des essais de l'article 18 ou pendant un autre essai, on répète l'essai auquel il n'a pas satisfait, ainsi que tous ceux qui le précèdent et qui peuvent avoir exercé une influence sur son résultat, sur un nouveau lot d'échantillons du nombre spécifié en 5.4 qui doivent alors tous satisfaire aux essais recommencés.

NOTES

- 1 En général, il suffira de répéter l'essai auquel il n'a pas été satisfait sauf s'il s'agit de l'essai en 19.1, auquel cas il faut recommencer les essais qui précèdent, à partir de celui de l'article 18.
- 2 Le demandeur a la possibilité de déposer, en même temps que le nombre d'échantillons spécifié en 5.4, le lot supplémentaire qui peut être nécessaire en cas d'échec d'un des échantillons. Le laboratoire essaiera alors, sans autre avis, les échantillons supplémentaires, le rejet ne pouvant intervenir qu'à la suite d'un nouvel échec. Si le lot d'échantillons supplémentaires n'est pas fourni initialement, l'échec de l'un des échantillons motive le rejet.

6 Caractéristiques assignées

6.1 Les interrupteurs doivent avoir de préférence les tensions assignées de 130 V, 230 V, 250 V, 277 V, 380 V, 400 V, 415 V et 440 V.

Pour les interrupteurs à contact momentané destinés à commander des sonneries, des interrupteurs à commande électromagnétique à distance ou des minuteries, les valeurs normales de la tension assignée sont 130 V et 250 V.

S'il est fait usage d'autres tensions assignées, elles doivent être au moins égales à 120 V.

6.2 Les interrupteurs doivent avoir de préférence les valeurs de courants assignés de 6 A, 10 A, 16 A, 20 A, 25 A, 32 A, 40 A et 63 A.

Le courant assigné ne doit pas être inférieur à 6 A, sauf que des courants assignés de 1 A, 2 A et 4 A sont admis pour les interrupteurs à contact momentané destiné à commander des sonneries, des interrupteurs à commande électromagnétique à distance ou des minuteries.

For each of the two combinations of rated voltages and rated currents marked on the switch, three specimens are subjected to all the relevant tests except the test of 19.2, where two (or four for switches of pattern number 2) further sets of three specimens are used.

A switch marked 250/380 V is tested as a 380 V switch.

Momentary contact switches intended to operate bells, electromagnetic remote control switches or time-delay switches are not to be submitted to the tests of 18.3 and 19.2.

NOTE – A table showing the number of specimens needed for the test is given in annex A.

5.5 *Switches are deemed not to comply with this standard, if sustained arcing occurs on any specimen during any of the tests of clause 18, if any specimen does not pass the test of 24.1 or if there are more failures than that of one specimen in any of the tests.*

If sustained arcing has not occurred during any of the tests of clause 18 and no specimen has failed during the test of 24.1, but one specimen has failed in another way during any of the tests of clause 18 or during any other test, the test which caused the failure and those preceding which may have influenced the result of that test, are repeated on another set of specimens of the number specified in 5.4, all of which shall then comply with repeated tests.

NOTES

1 In general, it will be necessary only to repeat the test which caused the failure, unless the specimen fails in the test of clause 19.1, in which case the tests are repeated from that of clause 18 onwards.

2 The applicant may submit, together with the number of specimens specified in 5.4, the additional set of specimens which may be required, should one specimen fail. The testing station will then, without further request, test additional specimens and will reject only if a further failure occurs. If the additional set of specimens is not submitted at the same time, the failure of one specimen will entail rejection.

6 Ratings

6.1 Switches shall preferably have rated voltages of 130 V, 230 V, 250 V, 277 V, 380 V, 400 V, 415 V and 440 V.

For momentary contact switches intended to operate bells, electromagnetic remote control switches or time-delay switches, the standard rated voltages are 130 V and 250 V.

If any other voltage rating is used, it shall be not less than 120 V.

6.2 Switches shall preferably have rated currents of 6 A, 10 A, 16 A, 20 A, 25 A, 32 A, 40 A and 63 A.

The rated current shall be not less than 6 A, except that rated currents of 1 A, 2 A and 4 A are allowed for momentary contact switches intended to operate bells, electromagnetic remote control switches or time-delay switches.

Pour les interrupteurs ayant un courant assigné ne dépassant pas 16 A excepté les interrupteurs de numéros 3 et 03 et les interrupteurs à contact momentané, le courant assigné pour lampe fluorescente est égal au courant assigné.

L'essai avec les lampes fluorescentes n'est pas obligatoire pour les interrupteurs de courant assigné supérieur à 16 A jusqu'à 25 A.

La conformité aux prescriptions de 6.1 et 6.2 est vérifiée par examen du marquage.

7 Classification

7.1 Les interrupteurs sont classés:

7.1.1 En fonction des connexions possibles (voir figure 1) en:

	Numéro de fonction
– interrupteurs unipolaires	1
– interrupteurs bipolaires	2
– interrupteurs tripolaires	3
– interrupteurs tripolaires avec neutre coupé	03
– interrupteurs à deux directions	6
– interrupteurs à deux allumages avec une ligne commune d'entrée	5
– interrupteurs à deux directions avec une position arrêt	4
– interrupteurs bipolaires à deux directions	6/2
– interrupteurs inverseurs à deux directions	7

NOTES

1 Plusieurs interrupteurs de numéros identiques ou différents peuvent être montés sur une base commune.

2 Pour le numéro de fonction pour lequel une position arrêt existe, la classification ci-dessus s'applique aussi aux interrupteurs à bouton-poussoir et aux interrupteurs à contact momentané.

7.1.2 En fonction de l'ouverture des contacts en:

- interrupteurs à distance normale d'ouverture des contacts;
- interrupteurs à faible distance d'ouverture des contacts.

7.1.3 En fonction du degré de protection contre les chocs électriques en:

- interrupteurs non enfermés;
- interrupteurs enfermés.

NOTE – Pour les interrupteurs non enfermés, la protection contre les chocs électriques est assurée par l'enveloppe dans laquelle l'interrupteur est destiné à être monté. Pour les interrupteurs enfermés, la protection contre les chocs électriques est procurée par la conformité aux prescriptions de l'article 10.

Switches with a rated current not exceeding 16 A, except switches of pattern numbers 3 and 03 and momentary contact switches, shall have fluorescent lamp current rating equal to the rated current.

For switches with a rated current above 16 A and up to 25 A inclusive the test with fluorescent lamp can be carried out optionally.

Compliance with the requirements of 6.1 and 6.2 is checked by inspection of the marking.

7 Classification

7.1 Switches are classified:

7.1.1 According to the possible connections (see figure 1):

	Pattern number
– single-pole switches	1
– double-pole switches	2
– three-pole switches	3
– three-pole plus switched neutral switches	03
– two-way switches	6
– two-circuit switches with a common incoming line	5
– two-way switches with one off-position	4
– two-way double-pole switches	6/2
– two-way reversing switches (or intermediate switches)	7

NOTES

- 1 Two or more switches having the same or different pattern numbers may be mounted on a common base.
- 2 For the pattern numbers for which an off-position is considered, the above classification refers also to push-button switches and momentary contact switches.

7.1.2 According to the contact opening:

- switches of normal gap construction;
- switches of mini-gap construction.

7.1.3 According to the degree of protection against electric shock:

- unenclosed switches;
- enclosed switches.

NOTE – For unenclosed switches, the protection against electric shock is given by the enclosure in which the switch is intended to be mounted. For enclosed switches, the protection against electric shock is provided by compliance with the requirements of clause 10.

7.1.4 En fonction du degré de protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau en:

- interrupteurs ordinaires, c'est-à-dire avec un degré de protection IPX0;
- interrupteurs protégés contre les projections d'eau, avec degré de protection IPX4;
- interrupteurs protégés contre les jets d'eau avec degré de protection IPX5.

NOTES

- 1 Pour les besoins de la présente norme, le terme «ordinaire» s'applique seulement au degré de protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau.
- 2 Pour l'explication des codes IP voir la CEI 529.

7.1.5 En fonction du mode de commande de l'interrupteur en:

- rotatifs;
- à levier;
- à touche basculante;
- à bouton-poussoir;
- à tirage.

7.1.6 En fonction de la méthode de montage de l'interrupteur en:

- pour pose en saillie;
- pour pose encastrée;
- pour pose semi-encastrée;
- pour pose sur panneau;
- pour huisserie.

7.1.7 En fonction de la méthode d'installation, comme conséquence de la conception de l'interrupteur en:

- interrupteurs dont le capot ou la plaque de recouvrement peut être enlevé sans déplacement des conducteurs (conception A);
- interrupteurs dont le capot ou la plaque de recouvrement ne peut être enlevé sans déplacement des conducteurs (conception B).

NOTE – Si un interrupteur a une base (partie principale) qui fait corps avec son capot ou sa plaque de recouvrement et comporte pour répondre à la norme une plaque supplémentaire qui peut être enlevée sans déplacement des conducteurs lors de travaux de décoration murale, il est considéré comme étant de conception A, à condition que la plaque supplémentaire satisfasse aux prescriptions relatives aux capots et plaques de recouvrement.

7.1.8 En fonction du type de borne en:

- interrupteurs avec bornes à vis;
- interrupteurs avec bornes sans vis pour conducteurs rigides seulement;
- interrupteurs avec bornes sans vis pour conducteurs rigides et souples.

7.1.4 According to the degree of protection against harmful ingress of water:

- ordinary switches, i.e. with degree of protection IPX0;
- splash-proof switches with degree of protection IPX4;
- jet-proof switches with degree of protection IPX5.

NOTES

- 1 For the purpose of this standard the term "ordinary" applies only to the degree of protection against harmful ingress of water.
- 2 For an explanation of IP codes see IEC 529.

7.1.5 According to the method of actuating the switch:

- rotary;
- tumbler;
- rocker;
- push-button;
- cord-operated.

7.1.6 According to the method of mounting the switch:

- surface-type;
- flush-type;
- semi flush-type;
- panel-type;
- architrave-type.

7.1.7 According to the method of installation, as a consequence of the design of the switch:

- switches where the cover or cover plate can be removed without displacement of the conductors (design A);
- switches where the the cover or cover plate cannot be removed without displacement of the conductors (design B).

NOTE - If a switch has a base (main part) which cannot be separated from the cover or cover plate, and requires a supplementary plate to meet the standard, which can be removed for redecorating the wall without displacement of the conductors, it is considered to be of design A, provided the supplementary plate meets the requirements specified for covers and cover plates.

7.1.8 According to the type of terminal:

- switches with screw-type terminals;
- switches with screwless terminals for rigid conductors only;
- switches with screwless terminals for rigid and flexible conductors.

7.2 Les combinaisons préférentielles du nombre des pôles et des caractéristiques assignées sont indiquées dans le tableau 1.

Tableau 1

Courant assigné A	Nombre de pôles	
	Tension assignée de 120 à 250 V inclus	Tension assignée supérieure à 250 V
1, 2 et 4	1	–
6	1 2	1 2
10	1 2	1 2 3 4
16, 20, 25, 32, 40 et 63	1 2 3 4	1 2 3 4

8 Marques et indications

8.1 Les interrupteurs doivent porter les indications suivantes:

- le courant assigné en ampères (A) ou le courant assigné pour lampe fluorescente en ampères (AX), ou une combinaison des deux (voir 6.2 et les exemples de marquage en 8.2) si les deux caractéristiques sont différentes;
- la tension assignée en volts;
- le symbole de la nature du courant;
- le nom du fabricant ou du vendeur responsable, la marque de fabrique ou la marque d'identification;
- la référence de type, qui peut être un numéro de catalogue;
- le symbole de la construction à faible distance ouverture des contacts s'il y a lieu;
- le symbole du degré de protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau, s'il y a lieu.

NOTE

1 Il est recommandé de marquer le numéro de fonction en 7.1.1 lorsque la fonction n'apparaît pas clairement à l'examen de l'interrupteur: ce numéro peut être une partie de la référence de type.

2 Si une base porte deux ou plusieurs interrupteurs avec des organes de commande séparés, il est recommandé de marquer les numéros de fonctions, par exemple 1+6 ou 1+1+1.

En plus, les interrupteurs ayant des bornes sans vis doivent être marqués d'une indication relative à la possibilité de n'introduire que des conducteurs rigides pour les interrupteurs qui présentent cette particularité.

L'information peut être mise ou sur l'interrupteur et/ou sur l'emballage.

7.2 Preferred combinations of number of poles and ratings are shown in table 1.

Table 1

Rated current A	Number of poles	
	Rated voltage from 120 to 250 V inclusive	Rated voltage over 250 V
1, 2 and 4	1	—
6	1 2	1 2
10	1 2	1 2 3 4
16, 20, 25, 32, 40 and 63	1 2 3 4	1 2 3 4

8 Marking

8.1 Switches shall be marked with:

- rated current in amperes (A) or rated fluorescent lamp current in amperes (AX), or a combination of both if the two ratings are different (see 6.2 and examples of marking in 8.2);
- rated voltages in volts;
- symbol for nature of supply;
- manufacturer's or responsible vendor's name, trade mark or identification mark;
- type reference, which may be a catalogue number;
- symbol for mini-gap construction, if applicable;
- symbol for degree of protection against harmful ingress of water, if applicable.

NOTES

- 1 Marking of the pattern number given in 7.1.1 is recommended if the connections are not clear from an inspection of the switch; this pattern number may be part of the type reference.
- 2 If a base carries two or more switches with separate operating devices, marking with the pattern numbers is recommended, for example 1+6 or 1+1+1.

In addition, switches with screwless terminals shall be marked with an indication of the suitability to accept rigid conductors only, for those switches having this restriction.

The information may be put on the switch and/or the packaging unit.

8.2 Lorsqu'il est fait usage de symboles, on doit utiliser:

Ampères (lampes fluorescentes)	AX
(autres courants)	A
Volts	V
Courant alternatif	~
Neutre	N
Phase	L
Terre	
Position «ouvert» (arrêt)	O
Position «fermé» (marche)	I
Construction à faible distance d'ouverture des contacts	m
Protection contre les projections d'eau	IPX4
Protection contre les jets d'eau	IPX5

NOTES

- 1 Les détails de construction des symboles sont donnés dans la CEI 417.
- 2 Les interrupteurs ordinaires ne sont marqués d'aucun symbole pour la protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau.
- 3 Dans le code IP la lettre «X» concernant la protection contre l'introduction d'objets solides, doit être remplacée par le chiffre approprié.
- 4 Les lignes formées par la construction de l'outil ne sont pas considérées comme faisant partie du marquage.

Pour le marquage du courant des lampes fluorescentes, le symbole «AX» peut être remplacé par le symbole «X». Pour le marquage du courant assigné et de la tension assignée, des chiffres peuvent être utilisés seuls.

Le marquage de la nature de l'alimentation doit être placé juste après le marquage du courant assigné et de la tension assignée.

NOTE 5 – L'indication du courant, de la tension et de la nature de l'alimentation peut, par exemple, avoir les formes suivantes:

10AX 250V ~	ou	10X /250 ~	ou	$\frac{10X}{250}$	~
20A-16AX 250V ~	ou	20-16X /250 ~	ou	$\frac{20-16X}{250}$	~
10AX 400V ~	ou	10X /400 ~	ou	$\frac{10X}{400}$	~
25AX 400V ~	ou	25X /400 ~	ou	$\frac{25X}{400}$	~
25AX 250V ~	ou	25X /250 ~	ou	$\frac{25X}{250}$	~
25AX 440V ~	ou	25X /440 ~	ou	$\frac{25X}{440}$	~

8.2 When symbols are used, they shall be as follows:

Amperes (fluorescent lamp current)	AX
(other currents)	A
Volts	V
Alternating current	~
Neutral	N
Line	L
Earth	
"off" position	O
"on" position	I
Mini-gap construction	m
Splash-proof construction	IPX4
Jet-proof construction	IPX5

NOTES

- 1 Details of construction of symbols are given in IEC 417.
- 2 Ordinary switches are not marked with any symbol for protection against harmful ingress of water.
- 3 In the IP Codes the letter "X", concerning protection against ingress of solid objects, is replaced by the relevant number.
- 4 Lines formed by the construction of the tool are not considered as part of the marking.

For marking with fluorescent lamp current, the symbol "AX" may be replaced by the symbol "X". For marking with rated current and rated voltage the figures may be used alone.

The marking for the nature of supply shall be placed next to the marking for rated current and rated voltage.

NOTE 5 - The marking for current, voltage and nature of supply may be, for example, as follows:

10AX 250V ~	or	10X /250 ~	or	$\frac{10X}{250} \sim$
20A-16AX 250V ~	or	20-16X /250 ~	or	$\frac{20-16X}{250} \sim$
10AX 400V ~	or	10X /400 ~	or	$\frac{10X}{400} \sim$
25AX 400V ~	or	25X /400 ~	or	$\frac{25X}{400} \sim$
25AX 250V ~	or	25X /250 ~	or	$\frac{25X}{250} \sim$
25AX 440V ~	or	25X /440 ~	or	$\frac{25X}{440} \sim$

8.3 Le marquage du courant assigné, de la tension assignée, de la nature du courant, du nom du fabricant ou du vendeur responsable, la marque de fabrique ou d'identification, la référence des types et le symbole pour la faible distance d'ouverture des contacts (le cas échéant) doivent être sur la partie principale de l'interrupteur.

Les éléments, tels que les plaques de recouvrement, qui sont nécessaires pour des raisons de sécurité, destinés à être vendus séparément, doivent porter le nom du fabricant, du vendeur responsable, la marque de fabrique ou d'identification et la référence du type.

Le symbole éventuel pour le degré de protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau doit être porté sur la partie extérieure de l'enveloppe ou du couvercle de façon à pouvoir être facilement visible lorsque l'interrupteur est installé et équipé de ses conducteurs comme en usage normal.

Le marquage doit être clairement visible à la vision normale ou corrigée, sans grossissement supplémentaire, marqué soit sur la face avant de l'interrupteur, soit sur la partie interne de son enveloppe associée ou sur la partie principale de l'interrupteur de façon à être lisible facilement après le retrait de tout capot ou plaque de recouvrement qui peut être en place lorsque l'interrupteur est monté et câblé comme en usage normal. Ce marquage ne doit pas être placé sur une partie qui peut être démontée sans l'utilisation d'un outil.

NOTES

- 1 Des références supplémentaires de type peuvent être portées sur la partie principale, ou sur la partie extérieure ou inférieure de l'enveloppe associée.
- 2 L'expression «partie principale» désigne la partie qui porte les pièces de contact et toute partie qui fait corps avec elle; elle ne comprend pas le bouton, la manette ou les organes analogues, ni les pièces destinées à être vendues séparément.

8.4 Les bornes destinées au raccordement des conducteurs de phase (conducteurs d'alimentation) doivent être identifiées, sauf si le mode de raccordement n'a pas d'importance, ou s'il est évident ou bien indiqué par un schéma de filerie. Une telle identification peut se faire sous la forme d'une lettre L, ou, s'il y a plus d'une borne, par les lettres L₁, L₂, L₃, etc., qui peuvent être accompagnées par une des flèches se dirigeant vers la ou les bornes appropriées.

En variante, la surface de telles bornes doit être en laiton ou en cuivre nu, les autres bornes étant recouvertes d'une couche métallique d'une autre couleur.

Pour les interrupteurs des numéros 2, 3, 03 et 6/2, les bornes affectées à un même pôle doivent avoir, le cas échéant, une identification similaire de celle des bornes affectées aux autres pôles, à moins que la relation ne soit évidente.

Ces indications ne doivent pas être situées sur des vis ou toutes autres pièces facilement démontables.

NOTES

- 1 Le schéma de filerie peut être une feuille d'instruction qui accompagne l'interrupteur.
- 2 On entend par «facilement démontable» les pièces qui peuvent être enlevées pendant l'installation normale de l'interrupteur.

8.3 The marking for the rated current, rated voltage, nature of supply, manufacturer's name or responsible vendor's name, trade mark or identification mark, type reference and symbol for mini-gap construction (if applicable), shall be on the main part of the switch.

Parts such as cover plates, which are necessary for safety purposes and are intended to be sold separately, shall be marked with the manufacturer's name or responsible vendor's name, trade mark or identification mark and type reference.

The symbol for the degree of protection against harmful ingress of water, if applicable, shall be marked on the outside of its associated enclosure so as to be easily discernible when the switch is mounted and wired as in normal use.

The marking shall be clearly visible with normal or corrected vision, without additional magnification, marked either on the front of the switch or on the inner part of its associated enclosure, or on the main part of the switch so that it is easily legible on removal of any cover or cover plate which may be present when the switch is mounted and wired as in normal use. These markings shall not be placed on parts which can be removed without the use of a tool.

NOTES

1 Additional type references may be marked on the main part, or on the outside or the inside of the associated enclosure.

2 The term "main part" means the part carrying the contacts and any part integral with them; it does not include the knob, handle and the like, or parts intended to be sold separately.

8.4 Terminals intended for the connection of phase conductors (supply conductors) shall be identified unless the method of connection is of no importance, is self-evident or is indicated on a wiring diagram. Such identification may take the form of a letter *L* or in the case of more than one of such terminals, the letters *L*₁, *L*₂, *L*₃, etc. which may be accompanied by an arrow or arrows pointing to the relevant terminal or terminals.

Alternatively, the surface of such terminals shall be bare brass or copper, other terminals being covered with a metallic layer of another colour.

For switches of pattern numbers 2, 3, 03 and 6/2, terminals associated with any one pole shall have similar identification, if applicable, differing from that of the terminals associated with the other poles, unless the relationship is self-evident.

These indications shall not be placed on screws or any other easily removable part.

NOTES

1 The wiring diagram may be an instruction sheet which accompanies the switch.

2 "Easily removable parts" are those parts which can be removed during the normal installation of the switch.

8.5 Les bornes prévues exclusivement pour le conducteur de neutre doivent être désignées par la lettre N.

Les bornes de terre doivent être désignées par le symbole $\perp$. Ces indications ne doivent pas être placées sur des vis ou autres parties facilement amovibles.

8.6 Les interrupteurs des numéros 2, 3 et 03 et les interrupteurs de tension assignée supérieure à 250 V ou de courant assigné supérieur à 16 A doivent être marqués de façon telle que la direction du mouvement de l'organe de manoeuvre vers ses différentes positions ou que la position effective de l'interrupteur soit clairement indiquée. Pour les interrupteurs à plus d'un organe de manoeuvre, l'indication correspondante doit indiquer, pour chacun des organes de manoeuvre, l'effet réalisé par sa manoeuvre.

Le marquage doit être clairement visible sur la face avant de l'interrupteur équipé de son couvercle ou de sa plaque de recouvrement.

Si ce marquage est placé sur le capot, la plaque de recouvrement ou les organes de manoeuvre démontables, il ne doit pas être possible de les fixer dans une position telle que le marquage soit incorrect.

Les symboles « Marche » « I » et « Arrêt » « O » ne doivent pas être utilisés pour l'indication des positions de l'interrupteur, à moins qu'en même temps, ils indiquent clairement la direction du mouvement de l'organe de manoeuvre.

NOTE 1 – D'autres moyens appropriés pour l'indication de la position de l'interrupteur peuvent être utilisés, par exemple des lampes indicatrices.

Le tiret indiquant la position « Fermé » « I » doit être radial pour les interrupteurs rotatifs, perpendiculaire à l'axe de rotation de la manette pour les interrupteurs à levier et pour les interrupteurs à touche basculante, et vertical pour les interrupteurs à bouton-poussoir lorsqu'ils sont montés verticalement.

Ces prescriptions ne s'appliquent pas aux interrupteurs à tirage, ni aux interrupteurs des numéros 6, 6/2 et 7.

NOTE 2 – Il n'est pas nécessaire d'avoir de telles indications pour les interrupteurs à bouton-poussoir.

La vérification de la conformité de 8.1 à 8.6 est effectuée par examen.

8.7 Un bouton-poussoir ne doit être de couleur rouge que s'il sert à ouvrir le circuit de commande et peut servir, en plus, à fermer les contacts auxiliaires de circuits de commande, lampes pilotes, etc.

8.8 S'il est nécessaire de prendre des précautions spéciales lors de l'installation de l'interrupteur, les détails de celles-ci doivent être donnés sur une notice jointe à l'interrupteur.

Les notices doivent être rédigées dans la ou les langues officielles du pays dans lequel l'interrupteur est destiné à être vendu.

La vérification de la conformité aux prescriptions de 8.7 et 8.8 est effectuée par examen.

NOTES

1 Des précautions spéciales peuvent être nécessaires, par exemple, pour les interrupteurs non enfermés et pour les interrupteurs pour montage sur panneau.

8.5 Terminals intended exclusively for the neutral conductor shall be indicated by the letter N.

Earthing terminals shall be indicated by the symbol $\perp$. These markings shall not be placed on screws or any other easily removable part.

8.6 Switches of pattern numbers 2, 3 and 03 and switches having a rated voltage exceeding 250 V or rated current exceeding 16 A shall be so marked that the direction of movement of the actuating member to its different positions or the actual switch position is clearly indicated. For switches having more than one actuating member, this marking shall indicate, for each of the actuating members, the effect achieved by its operation.

The marking shall be clearly visible on the front of the switch when fitted with its cover or cover plate.

If this marking is placed on the cover, cover plate, or removable actuating members, it shall not be possible to fix them in a position such that the marking is incorrect.

The symbols for "on" and "off" shall not be used for the indication of the switch positions unless, at the same time, they clearly indicate the direction of the movement of the actuating members.

NOTE 1 – Other suitable means for the indication of the switch position may be used, for example indicator lamps.

The short straight line indicating the "on" position, shall be radial for rotary switches, perpendicular to the axis of rotation of the dolly for tumbler switches and rocker switches and vertical for push-button switches when mounted vertically.

These requirements do not apply to cord-operated switches and to switches of pattern numbers 6, 6/2 and 7.

NOTE 2 – It is not necessary to have such indications for push-button switches.

Compliance with the requirements of 8.1 to 8.6 is checked by inspection.

8.7 A push-button shall be coloured red only if it serves to open the circuit to be controlled. In addition, it may serve to close auxiliary contacts for control circuits, pilot lamps, etc.

8.8 If it is necessary to take special precautions when installing the switch, details of these shall be given in an instruction sheet which accompanies the switch.

Instruction sheets shall be written in the official language(s) of the country in which the switch is to be sold.

Compliance with the requirements of 8.7 to 8.8 is checked by inspection.

NOTES

1 Special precautions may, for example, be necessary for unenclosed switches and for switches for panel mounting.

2 Afin qu'il soit certain qu'après installation, les conditions nécessaires pour satisfaire aux prescriptions de la présente norme sont remplies, la notice doit fournir des informations claires concernant les points suivants:

- dimensions du logement à prévoir pour l'interrupteur;
- dimensions et position des dispositifs pour fixer et soutenir l'interrupteur dans ce logement;
- distances minimales dans l'air entre les différentes parties de l'interrupteur et les surfaces environnantes du logement;
- dimensions minimales des ouvertures de ventilation, si nécessaire, et leur disposition correcte.

8.9 Les marques et indications doivent être durables et facilement lisibles.

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

L'essai est effectué en frottant les marques et indications à la main pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'eau et de nouveau pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'essence.

NOTES

1 Les marques et indications faites par empreintes, moulages, pression ou gravures, ne sont pas soumises à cet essai.

2 Il est recommandé d'utiliser une essence à base d'hexane avec une teneur maximale en carbures aromatiques de 0,1 % en volume, une teneur en kauributanol d'environ 29, une température initiale d'ébullition d'environ 65 °C, une température d'ébullition finale d'environ 69 °C et une masse volumique d'environ 0,68 g/cm³.

9 Vérification des dimensions

Les interrupteurs et les boîtes doivent être conformes aux feuilles de normalisation appropriées (si elles existent).

La conformité est vérifiée par des mesures.

10 Protection contre les chocs électriques

10.1 Les interrupteurs doivent être conçus de façon que, lorsqu'ils sont installés et équipés de leurs conducteurs comme en usage normal, les parties actives ne soient pas accessibles même après le retrait de pièces qui peuvent être enlevées sans l'utilisation d'un outil.

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

L'échantillon est installé comme en usage normal et équipé de conducteurs de la plus petite section spécifiée à l'article 12; l'essai est répété en utilisant des conducteurs de la plus forte section spécifiée à l'article 12.

Le doigt d'épreuve normalisé de la figure 2 est appliqué dans toutes les positions possibles, un contact éventuel avec les parties considérées étant décelé électriquement et la tension utilisée étant de 40 V au moins et de 50 V au plus.

2 In order to ensure that, after installation, the conditions necessary to meet the requirements of this standard are achieved, the instruction sheet should include clear information with regard to the following:

- dimensions of the space to be provided for each switch;
- dimensions and position of the means for supporting and fixing the switch within this space;
- minimum clearance between the various parts of the switch and the surrounding parts where fitted;
- minimum dimensions of ventilating openings, if needed, and their correct arrangement.

8.9 Marking shall be durable and easily legible.

Compliance is checked by inspection and by the following test.

The marking is rubbed by hand for 15 s with a piece of cloth soaked with water and again for 15 s with a piece of cloth soaked with petroleum spirit.

NOTES

- 1 Marking made by impression, moulding, pressing or engraving is not subjected to this test.
- 2 It is recommended that the petroleum spirit used consists of a solvent hexane with an aromatic content of maximum 0,1 % in volume percentage, a kauributanol value of approximately 29, an initial boiling point of approximately 65 °C, a dry point of approximately 69 °C and a density of approximately 0,68 g/cm³.

9 Checking of dimensions

Switches and boxes shall comply with the appropriate standard sheets (if any).

Compliance is checked by measurement.

10 Protection against electric shock

10.1 Switches shall be so designed that when they are mounted and wired as in normal use, live parts are not accessible even after removal of parts which can be removed without the use of a tool.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by the following test:

The specimen is mounted as in normal use and fitted with conductors of the smallest cross-sectional area specified in clause 12; the test is repeated using conductors of the largest cross-sectional area specified in clause 12.

The standard test finger shown in figure 2, is applied in every possible position, an electrical indicator, with a voltage not less than 40 V and not more than 50 V, being used to show contact with the relevant part.

Switches, having enclosures or covers in thermoplastic or elastomeric material, are

Les interrupteurs ayant des enveloppes ou des couvercles en matières thermoplastiques ou élastomère sont soumis à l'essai supplémentaire suivant qui est effectué à une température ambiante de $35\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, les interrupteurs étant à cette température.

Pendant cet essai supplémentaire, les interrupteurs sont soumis pendant 1 min à une force de 75 N, appliquée à l'aide de l'extrémité d'un doigt d'épreuve rigide de mêmes dimensions que le doigt d'épreuve normalisé.

Ce doigt, avec le détecteur électrique mentionné ci-dessus, est placé en tous endroits où un excès de souplesse de la matière isolante pourrait compromettre la sécurité de l'interrupteur, n'est pas appliqué aux membranes ou analogues et est appliqué aux parois minces défonçables avec une force de 10 N seulement.

Pendant cet essai, les interrupteurs et leurs dispositifs de montage associés ne doivent pas se déformer à un degré tel que les parties actives puissent être touchées par le doigt d'épreuve rigide.

NOTE – Les membranes ou analogues sont essayés conformément à 13.15.1 seulement.

10.2 Les manettes, leviers de commande, boutons-poussoirs, touches basculantes et organes analogues doivent être en matière isolante, à moins que leurs parties métalliques accessibles ne soient séparées des parties métalliques du mécanisme par une double isolation ou une isolation renforcée, ou en variante, soient reliées efficacement à la terre.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais des articles 16 et 23.

NOTE – Cette prescription ne s'applique ni aux clefs amovibles, ni aux organes intermédiaires, tels que chaînettes ou tringles.

10.3 Les parties accessibles des interrupteurs ordinaires de courant assigné ne dépassant pas 16 A doivent être en matière isolante à l'exception:

- a) des petites vis ou pièces similaires, séparées des parties actives, pour la fixation des embases et des couvercles ou des plaques de recouvrement;
- b) des organes de manoeuvre, conformes aux prescriptions de 10.2;
- c) des plaques de recouvrement ou des couvercles en métal conformes aux prescriptions indiquées en 10.3.1 ou 10.3.2.

10.3.1 Les capots ou plaques de recouvrement métalliques doivent être protégés par une isolation additionnelle constituée de revêtements ou de cloisons isolants. Ces revêtements ou cloisons isolants doivent:

- soit être fixés aux capots ou aux plaques de recouvrement ou au corps de l'interrupteur de telle sorte qu'ils ne puissent être enlevés sans être endommagés définitivement;
- soit être conçus de telle sorte
 - qu'ils ne puissent être remis en place dans une position incorrecte;
 - que s'ils manquent, les interrupteurs ne puissent plus fonctionner ou apparaissent manifestement incomplets;
 - qu'il n'y ait pas de risque de contact accidentel entre les parties actives et les capots ou plaques de recouvrement métalliques, par exemple par l'intermédiaire de leurs vis de fixation, même lorsqu'un conducteur se détache de sa borne;

Switches, having enclosures or covers in thermoplastic or elastomeric material, are subjected to the following additional test, which is carried out at an ambient temperature of $35\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, the switches being at this temperature.

During the additional test, the switches are subjected for 1 min to a force of 75 N, applied through the tip of a straight unjointed test finger of the same dimensions as the standard test finger.

This finger, with an electrical indicator as described above, is applied to all places where yielding of insulating material could impair the safety of the switch, but is not applied to membranes or the like and is applied to thin-walled knock-outs with a force of only 10 N.

During this test, switches with their associated mounting means shall not deform to such an extent that live parts can be touched with the unjointed test finger.

NOTE – Membranes or the like are tested according to 13.15.1 only.

10.2 Knobs, operating levers, push-buttons, rockers and the like shall be of insulating material, unless their accessible metal parts are separated from the metal parts of the mechanism by double insulation or reinforced insulation, or as an alternative, they are reliably connected to earth.

Compliance is checked by inspection and by the tests of clauses 16 and 23.

NOTE – This requirement does not apply to removable keys or intermediate parts, such as chains or rods.

10.3 Accessible parts of ordinary switches having rated current not exceeding 16 A shall be made of insulating material with the exception of the following:

- a) small screws and the like which are isolated from live parts and which are used for fixing bases and covers or cover plates;
- b) actuating members complying with 10.2;
- c) the covers and cover plates of metal which comply with the requirements of 10.3.1 or 10.3.2.

10.3.1 Covers or cover plates of metal shall be protected by additional insulation made by insulating linings or insulating barriers. The insulating linings or insulating barriers shall:

- either be fixed to covers or cover plates or the body of the switches in such a way that they cannot be removed without being permanently damaged;
- or are so designed that:
 - they cannot be replaced in an incorrect position;
 - if they are omitted, the accessories are rendered inoperable or manifestly incomplete;
 - there is no risk of accidental contact between live parts and metal covers or cover plates, for example through their fixing screws, even if a conductor should come away from its terminal;

- que des précautions soient prises pour qu'il n'y ait pas de diminution des valeurs des lignes de fuite ou distances d'isolement dans l'air au-dessous de celles spécifiées à l'article 23.

La vérification est effectuée par examen.

Les revêtements et les cloisons mentionnés ci-dessus doivent satisfaire aux essais des articles 16 et 23.

NOTE – Les revêtements isolants pulvérisés à l'intérieur ou à l'extérieur des couvercles ou plaques métalliques ne sont pas considérés comme cloisons ou revêtements isolants dans l'esprit de ce paragraphe.

10.3.2 La mise à la terre des capots ou plaques de recouvrement métalliques est effectuée pendant la fixation des capots ou des plaques de recouvrement et peut être faite sans nécessiter l'utilisation de moyens autres que les moyens de fixation; la connexion résultante doit être de faible résistance.

NOTE – Les vis de fixation ou autres dispositifs sont autorisés.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai de 11.4.

10.4 Les parties métalliques du mécanisme, telles que l'axe ou le pivot de la manette ou de la touche basculante, qui ne sont pas isolées des parties actives, ne doivent pas faire saillie hors de l'enveloppe.

Toutefois, pour les interrupteurs manœuvrés à l'aide d'une clef amovible ou d'un dispositif analogue, de telles parties métalliques du mécanisme doivent être isolées des parties actives.

La conformité est vérifiée par examen, si nécessaire, après que l'organe de manœuvre a été enlevé ou cassé.

NOTE – Si l'organe de manœuvre doit être cassé, la vérification s'effectuera après les essais de l'article 24.

10.5 Les parties métalliques du mécanisme, telles que l'axe ou le pivot de la manette ou de la touche basculante, ne doivent pas être accessibles lorsque l'interrupteur est monté comme en usage normal.

En outre, elles doivent être isolées des parties métalliques accessibles, y compris des armatures métalliques servant de support à la base des interrupteurs pour pose encastrée, susceptibles d'être montées dans une boîte métallique et des vis de fixation de la base sur son support.

La prescription complémentaire ne s'applique pas si les parties métalliques du mécanisme sont séparées des parties actives, de façon que les lignes de fuite et les distances d'isolement dans l'air soient au moins égales à deux fois les valeurs spécifiées à l'article 23, ou, en variante, si elles sont connectées à la terre de manière fiable.

NOTE 1 – Dans certains pays, cette dernière variante est interdite.

La conformité est vérifiée par examen et, si nécessaire, par des mesures et par les essais des articles 10 et 16.

- precautions are taken in order to prevent creepage distances or clearances becoming less than the values specified in clause 23.

Compliance is checked by inspection.

The above linings or barriers shall comply with the tests of clauses 16 and 23.

NOTE – Insulating coating sprayed on the inside or on the outside of the metal cover or cover plate is not deemed to be an insulating lining or barrier for the purpose of this subclause.

10.3.2 The earthing of metal covers or cover plates is made while fixing the covers or cover plates and may be made without requiring the use of means other than the fixing means: the resulting connection shall be of low resistance.

NOTE – Fixing screws or other means are allowed.

Compliance is checked by inspection and by the tests of 11.4.

10.4 Metal parts of the mechanism, such as the spindle or the pivot of the dolly or rocker, that are not insulated from live parts, shall not protrude from the enclosure.

However, for switches operated by means of a removable key or similar device, such metal parts of the mechanism shall be insulated from live parts.

Compliance is checked by inspection, if necessary, after the actuating member has been removed or broken.

NOTE – If the actuating member has to be broken, compliance is checked by the test of clause 24.

10.5 Metal parts of the mechanism, such as the spindle or the pivot of the dolly or rocker, shall not be accessible when the switch is fixed as in normal use.

In addition, they shall be insulated from accessible metal parts, including metal frames supporting the base of flush-type switches, liable to be mounted in a metal box, and from screws for fixing the base to its support.

The additional requirement does not apply if the metal parts of the mechanism are separated from live parts in such a way that the creepage distances and clearances have at least twice the values specified in clause 23, or, as an alternative, if they are reliably connected to earth.

NOTE 1 - In some countries this last alternative is prohibited.

Compliance is checked by inspection, if necessary, by measurement and by the tests of clauses 10 and 16.

NOTES

2 Lors de la vérification de l'inaccessibilité des parties métalliques du mécanisme des interrupteurs non enfermés et des interrupteurs pour huisserie, il faut tenir compte de la protection assurée après leur installation normale.

3 Pour les interrupteurs à empilage non enfermés, dont l'axe métallique pivote dans une plaque de base métallique, la prescription complémentaire implique que les lignes de fuite et distances d'isolement dans l'air entre parties actives et l'axe entre les parties métalliques du mécanisme et la plaque de base seront au moins égales au double des valeurs spécifiées à l'article 23.

10.6 Les interrupteurs manoeuvrés à l'aide d'une clef amovible ou à l'aide d'un organe intermédiaire, tel qu'un cordon, une chaînette ou une tringle, doivent être conçus de façon que la clef ou l'organe intermédiaire ne puisse toucher que des parties isolées des parties actives.

La clef ou l'organe intermédiaire doit être isolé des parties métalliques du mécanisme, à moins que les lignes de fuite et les distances d'isolement dans l'air entre les parties métalliques du mécanisme soient au moins égales à deux fois les valeurs spécifiées à l'article 23.

La conformité est vérifiée par examen, par les essais de 15.2 et, si nécessaire, par des mesures.

NOTE – Le vernis et l'émail ne sont pas considérés comme des matières isolantes dans le cadre de 10.1 à 10.6.

10.7 Lorsque les interrupteurs à tirage sont délivrés avec un cordon de tirage qui peut être installé ou remplacé par l'utilisateur, ils doivent être conçus de telle façon qu'il soit impossible de toucher les parties actives lors de l'installation ou du remplacement du cordon de tirage de la façon normale.

La conformité est vérifiée par examen.

11 Dispositions pour assurer la mise à la terre

11.1 Les parties métalliques accessibles qui sont susceptibles d'être mises sous tension lors d'un défaut doivent être équipées d'une borne de terre ou être reliées d'une façon permanente et sûre à une telle borne.

NOTES

1 Cette prescription ne s'applique pas aux plaques de recouvrement métalliques mentionnées en 10.3.1.

2 Pour l'application de cette prescription, de petites vis et organes analogues, séparés des parties actives, servant à fixer des bases, des couvercles ou des plaques de recouvrement ne sont pas considérés comme des parties accessibles susceptibles d'être mises sous tension en cas de défaut d'isolement.

11.2 Les bornes de terre doivent être des bornes à vis et doivent satisfaire aux prescriptions appropriées de l'article 12.

Elles doivent être de la même taille que les bornes correspondantes pour les conducteurs d'alimentation, sauf que toute borne de terre supplémentaire extérieure doit être d'une taille appropriée pour un conducteur d'au moins 6 mm².

NOTES

2 When checking the inaccessibility of metal parts of the mechanism of unenclosed switches or architrave-type switches, the protection provided by the normal way of mounting the switch is taken into account.

3 For unenclosed stack-type switches having a metal spindle pivoting in a metal base plate, the additional requirement means that the creepage distances and clearances between live parts and the spindle, and between metal parts of the mechanism and base plate, must have at least twice the values specified in clause 23.

10.6 Switches operated by means of a removable key or by means of an intermediate part, such as a cord, a chain or a rod, shall be so designed that the key or intermediate part can only touch parts which are insulated from live parts.

The key or intermediate part shall be insulated from metal parts of the mechanism, unless the creepage distances and clearances between live parts and metal parts of the mechanism have at least twice the values specified in clause 23.

Compliance is checked by inspection, by the tests of 15.2 and, if necessary, by measurement.

NOTE – Lacquer or enamel is not considered to be insulating material for the purposes of 10.1 to 10.6.

10.7 Where cord-operated switches are provided with a pull cord, which can be fitted or replaced by the user, it shall be so designed that it is impossible to touch live parts when fitting or replacing the pull cord in the normal way.

Compliance is checked by inspection.

11 Provision for earthing

11.1 Accessible metal parts, which can become live in the event of an insulation fault, shall be provided with, or permanently and reliably connected to, an earthing terminal.

NOTES

1 This requirement does not apply to the metal cover plates mentioned in 10.3.1.

2 For the purpose of this requirement, small screws and the like, isolated from live parts, for fixing bases, covers or cover plates, are not considered as accessible parts which can become live in the event of an insulation fault.

11.2 Earthing terminals shall be terminals with screw clamping and shall comply with the appropriate requirements of clause 12.

They shall be of the same size as the corresponding terminals for the supply conductors except that any additional external earthing terminal shall be of a size suitable for conductors of at least 6 mm^2 .

11.3 Les interrupteurs autres qu'ordinaires à enveloppe isolante, comportant plus d'une entrée de conducteurs, doivent être pourvus d'une borne de terre interne permettant de raccorder l'arrivée et le départ d'un conducteur pour la continuité du circuit de terre.

La vérification de la conformité aux prescriptions de 11.1 à 11.3 est effectuée par examen et par les essais de l'article 12.

11.4 La connexion entre la borne de terre et les parties métalliques accessibles qui doivent y être reliées doit être de faible résistance.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

On fait passer un courant fourni par une source à courant alternatif dont la tension à vide ne dépasse pas 12 V, et égal à 1,5 fois le courant assigné ou 25 A, selon la valeur la plus grande, entre la borne de terre et chacune des parties métalliques accessibles successivement.

La chute de tension entre la borne de terre et les parties métalliques accessibles est mesurée et la résistance est calculée à partir du courant et de cette chute de tension.

En aucun cas, la résistance ne doit dépasser 0,05 Ω .

NOTE – On fera en sorte que la résistance de contact entre l'extrémité de la sonde de mesure et la partie métallique en essai n'influence pas les résultats de l'essai.

12 Bornes

12.1 Généralités

Les interrupteurs doivent être équipés de bornes à vis ou de bornes sans vis.

Les dispositifs de serrage des conducteurs dans les bornes ne doivent servir à la fixation d'aucun autre constituant, bien qu'ils puissent maintenir en place les bornes ou les empêcher de tourner.

Tous les essais sur les bornes, à l'exception de l'essai de 12.3.11, doivent être effectués après l'essai de l'article 15.

La vérification est effectuée par examen et par les essais de 12.2 ou 12.3, selon le cas.

12.2 Bornes à vis pour conducteurs externes en cuivre

12.2.1 Les interrupteurs doivent être munis de bornes qui doivent permettre la connexion convenable des conducteurs en cuivre ayant les sections nominales indiquées dans le tableau 2.

11.3 Switches other than ordinary with an enclosure of insulating material, having more than one cable inlet, shall be provided with an internal earthing terminal allowing the connection of an incoming and outgoing conductor for the continuity of the earthing circuit.

Compliance with the requirements of 11.1 to 11.3 is checked by inspection and by the tests of clause 12.

11.4 The connection between the earthing terminal and accessible metal parts to be connected thereto shall be of low resistance.

Compliance is checked by the following test.

A current derived from an a.c. source having a no-load voltage not exceeding 12 V and equal to 1,5 times rated current or 25 A, whichever is the greater, is passed between the earthing terminal and each of the accessible metal parts in turn.

The voltage drop between the earthing terminal and the accessible metal part is measured, and the resistance calculated from the current and this voltage drop.

In no case shall the resistance exceed 0,05 Ω .

NOTE – Care should 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.

12 Terminals

12.1 General

Switches shall be provided with terminals having screw clamping or with screwless terminals.

The means for clamping the conductors in the terminals shall not serve to fix any other component, although they may hold the terminals in place or prevent them from turning.

All the tests on terminals, with the exception of 12.3.11, shall be carried out after the test of clause 15.

Compliance is checked by inspection and by the tests of 12.2 or 12.3, as applicable.

12.2 Terminals with screw clamping for external copper conductors

12.2.1 Switches shall be provided with terminals which shall allow the proper connection of copper conductors having cross-sectional areas as shown in table 2.

Tableau 2

Gamme des courants assignés A	Conducteurs rigides (massifs ou câblés)***	
	Section nominale mm ²	Diamètre du plus gros conducteur mm
Jusqu'à 4 inclus*		
Au-dessous de 4 à 6 inclus	De 0,75 à 1,5 inclus	1,45
Au-dessous de 6 à 10 inclus**	De 1 à 2,5 inclus	2,13
Au-dessous de 10 à 16 inclus**	De 1,5 à 4 inclus	2,72
Au-dessous de 16 à 25 inclus	De 2,5 à 6 inclus	3,34
Au-dessous de 25 à 32 inclus	De 4 à 10 inclus	4,34
Au-dessous de 32 à 40 inclus	De 6 à 16 inclus	5,46
Au-dessous de 40 à 63 inclus	De 10 à 25 inclus	6,85
* Pour applications spéciales telles que très basse tension quand on utilise des conducteurs souples (de 0,5 mm² à 1 mm² compris). ** Chaque borne d'alimentation des interrupteurs autre que celles des numéros 3, 03 et 7 doit permettre le raccordement de deux conducteurs de 2,5 mm². Pour les interrupteurs ayant une tension assignée ne dépassant pas 250 V, un trou circulaire est suffisant pour la connexion de deux conducteurs de 2,5 mm². *** L'utilisation de conducteurs souples est permise.		

Le logement des conducteurs doit être au moins celui spécifié aux figures 4, 5, 6, 7 et 8.

La conformité est vérifiée par examen, par mesure et par introduction de conducteurs de la plus petite et de la plus forte section spécifiée.

12.2.2 Les bornes à vis doivent permettre le raccordement du conducteur sans préparation spéciale.

La conformité est vérifiée par examen.

NOTE – Le terme «préparation spéciale» concerne l'étamage des fils du conducteur, l'utilisation de cosses, la formation d'oeillets, etc., mais ne concerne pas la remise en forme du conducteur avant son introduction dans la borne, ou le torsadage d'un conducteur souple pour en consolider l'extrémité.

12.2.3 Les bornes à vis doivent avoir une résistance mécanique appropriée.

Les vis et les écrous pour le serrage des conducteurs doivent avoir un pas métrique ISO ou un pas comparable en filetage et en résistance mécanique.

Les vis ne doivent pas être en métal doux ou sujet à fluage, tel que le zinc ou l'aluminium.

Table 2

Ranges of rated currents A	Rigid conductors (solid or stranded)***	
	Nominal cross-sectional areas mm ²	Diameter of largest conductor mm
Up to and including 4*		
Above 4 up to and including 6	From 0,75 up to 1,5 inclusive	1,45
Above 6 up to and including 10**	From 1 up to 2,5 inclusive	2,13
Above 10 up to and including 16**	From 1,5 up to 4 inclusive	2,72
Above 16 up to and including 25	From 2,5 up to 6 inclusive	3,34
Above 25 up to and including 32	From 4 up to 10 inclusive	4,34
Above 32 up to and including 40	From 6 up to 16 inclusive	5,46
Above 40 up to and including 63	From 10 up to 25 inclusive	6,85
* For special purposes such as extra-low voltage applications, where flexible conductors are used (from 0,5 mm² up to 1 mm² inclusive). ** Each supply terminal of switches, other than those of pattern numbers 3, 03 and 7, shall allow the connection of two 2,5 mm² conductors. For switches having a rated voltage not exceeding 250 V, a round hole is sufficient for the connection of two 2,5 mm² conductors. *** The use of flexible conductors is permitted.		

The conductor space shall be at least that specified in figures 4, 5, 6, 7 and 8.

Compliance is checked by inspection and by fitting conductors of the smallest and largest cross-sectional areas specified.

12.2.2 Terminals with screw clamping shall allow the conductor to be connected without special preparation.

Compliance is checked by inspection.

NOTE – The term "special preparation" covers soldering of the wires of the conductor, use of cable lugs, formation of eyelets etc., but not the reshaping of the conductor before its introduction into the terminal or the twisting of a flexible conductor to consolidate the end.

12.2.3 Terminals with screw clamping shall have adequate mechanical strength.

Screws and nuts for clamping the conductors shall have a metric ISO thread or a thread comparable in pitch and mechanical strength.

Screws shall not be of metal which is soft or liable to creep, such as zinc or aluminium.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai de 12.2.6 et 12.2.8.

NOTE – Provisoirement, les pas SI, BA et UN sont considérés comme comparables en filetage et résistance mécanique au pas métrique ISO.

12.2.4 Les bornes à vis doivent résister à la corrosion.

Les bornes dont le corps est fait de cuivre ou d'alliage de cuivre, tel que spécifié en 22.5 sont considérées comme répondant à cette prescription.

12.2.5 Les bornes à vis doivent être conçues de façon telle qu'elles serrent le ou les conducteurs sans endommager exagérément le ou les conducteurs.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

On insère dans la borne un ou plusieurs conducteurs rigides, massifs ou câblés, conformément au tableau 2 et ayant d'abord la plus petite section et ensuite la plus grande, les vis ou écrous de serrage étant serrés avec le couple indiqué au tableau 5.

L'un après l'autre chaque conducteur est soumis séparément à deux mouvements circulaires comme indiqué à la figure 3 en utilisant la valeur H convenable.

Le conducteur est déplacé dans une direction à la vitesse constante de 1 tour pendant 5 s.

Au cours du mouvement circulaire, le conducteur est soumis à une traction dont la valeur est indiquée au tableau 3.

La borne ne doit pas être soumise à des forces supplémentaires de torsion et de traction.

Pendant l'essai, le conducteur massif ou un brin quelconque du conducteur câblé ne doit ni s'échapper ni se rompre à la borne.

L'essai est répété avec des conducteurs rigides massifs au cas où ils existent dans la norme CEI correspondante, si le premier essai a été effectué avec des conducteurs rigides câblés. Au cas où les conducteurs rigides câblés n'existent pas, l'essai peut être effectué avec des conducteurs rigides massifs seulement.

12.2.6 Les bornes à vis doivent être conçues de manière qu'elles serrent le conducteur de façon fiable et entre surfaces métalliques.

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

Les bornes sont munies de conducteurs rigides câblés de la plus petite et de la plus forte section spécifiées au tableau 2, les vis de la borne étant serrées avec un couple égal aux deux tiers de celui mentionné dans la colonne appropriée du tableau 5.

Si la vis est à tête hexagonale avec fente, le couple appliqué est égal aux deux tiers de celui indiqué dans la colonne 3 du tableau 5.

Chaque conducteur est ensuite soumis à une traction comme indiqué au tableau 3, la traction est appliquée sans à-coups pendant 1 min, dans la direction de l'axe du logement du conducteur.

Compliance is checked by inspection and by the tests of 12.2.6 and 12.2.8.

NOTE – Provisionally SI, BA, and UN threads are considered to be comparable in pitch and mechanical strength to metric ISO thread.

12.2.4 Terminals with screw clamping shall be resistant to corrosion.

Terminals, the body of which is made of copper or copper alloy as specified in 22.5 are considered as complying with this requirement.

12.2.5 Screw-type terminals shall be so designed that they clamp the conductor(s) without undue damage to the conductor(s).

Compliance is checked by the following test:

The terminal is fitted with rigid (solid or stranded) conductor(s), according to table 2, first with the smallest and then with the largest cross-sectional area, the clamping screws or nuts being tightened with the torque according to table 5.

Each conductor in turn is subjected separately to two circular motions as shown in figure 3, using the appropriate H value.

The conductor is moved in one direction at a constant speed of 1 turn per 5 s.

During the circular motion, the conductor is subjected to a pull having a value shown in table 3.

The terminal shall not be subjected to additional torsion and pull forces.

During the test, the solid conductor or any strands of stranded conductor shall not come out of or break at the terminal.

The test is repeated with rigid solid conductors, in the case where they exist in the relevant IEC standard, if the first test has been made with rigid stranded conductors. In the case where rigid stranded conductors do not exist, the test is made with rigid solid conductors only.

12.2.6 Terminals with screw clamping shall be so designed that they clamp the conductor reliably between metal surfaces.

Compliance is checked by inspection and by the following test:

The terminals are fitted with rigid stranded conductors of the smallest and largest cross-sectional area specified in table 2, the terminal screws being tightened with a torque equal to two-thirds of the torque shown in the appropriate column of table 5.

If the screw has a hexagonal head with a slot, the torque applied is equal to two-thirds of the torque shown in column 3 of table 5.

Each conductor is then subjected to a pull as specified in table 3, applied without jerks, for 1 min, in the direction of the axis of the conductor space.

Tableau 3

Section du conducteur accepté par la borne mm ²	0,5 à 0,75 inclus	De 0,75 à 1,5 inclus	De 1,5 à 2,5 inclus	De 2,5 à 4 inclus	De 4 à 6 inclus	De 6 à 10 inclus	De 10 à 16 inclus	De 16 à 25 inclus
Traction N	30	40	50	50	60	80	90	100

Si l'organe de serrage est prévu pour deux conducteurs, la traction appropriée est appliquée successivement à chaque conducteur.

Pendant l'essai, le conducteur ne doit pas bouger de façon appréciable dans la borne.

Si la borne est destinée à la connexion de plus de deux conducteurs, pour les essais il doit être fait référence aux prescriptions de la partie appropriée de la CEI 998.

L'essai est répété avec des conducteurs massifs rigides au cas où ils existeraient dans la norme CEI correspondante, si le premier essai a été effectué avec des conducteurs rigides câblés. Dans le cas où les conducteurs câblés n'existeraient pas, l'essai peut être effectué avec des conducteurs massifs seulement.

NOTE – Dans certains pays, les bornes permettant la connexion de deux conducteurs sont, de plus, essayées avec un conducteur rigide et un conducteur rigide câblé de mêmes sections, connectés simultanément.

12.2.7 Les bornes à vis doivent être conçues ou placées de telle manière que ni un conducteur massif rigide, ni un brin d'un conducteur câblé ne puisse s'échapper lors du serrage des vis ou des écrous.

Cette prescription ne s'applique pas aux bornes pour cosses et barres.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

Les bornes sont équipées de conducteurs ayant la section la plus forte spécifiée au tableau 2.

Les bornes sont vérifiées avec des conducteurs massifs et avec des conducteurs câblés.

Les bornes prévues pour le repiquage de deux ou trois conducteurs sont vérifiées en les équipant du nombre possible de conducteurs.

Les bornes sont équipées de conducteurs ayant la composition indiquée au tableau 4.

Table 3

Cross-section of conductor accepted by terminal mm ²	0,5 up to 0,75 inclusive	From 0,75 up to 1,5 inclusive	From 1,5 up to 2,5 inclusive	From 2,5 up to 4 inclusive	From 4 up to 6 inclusive	From 6 up to 10 inclusive	From 10 up to 16 inclusive	From 16 up to 25 inclusive
Pull N	30	40	50	50	60	80	90	100

If the clamp is provided for two conductors, the appropriate pull is applied consecutively to each conductor.

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

If the clamp is intended for connection of more than 2 conductors, reference is made for the testing to the requirements given in the appropriate part of IEC 998.

The test is repeated with rigid solid conductors in the case where they exist in the relevant IEC standard, if the first test has been made with rigid stranded conductors. In the case where rigid stranded conductors do not exist, the test is made with rigid solid conductors only.

NOTE – In some countries, terminals allowing connection of two conductors are additionally tested with one rigid solid conductor and one rigid stranded conductor with the same cross-sectional area connected at the same time.

12.2.7 Terminals with screw clamping shall be so designed or placed that neither a rigid solid conductor nor a wire of a stranded conductor can slip out while the clamping screws or nuts are tightened.

This requirement does not apply to lug terminals.

Compliance is checked by the following test:

The terminals are fitted with conductors having the largest cross-sectional area specified in table 2.

The terminals are checked both with solid conductors and with stranded conductors.

Terminals intended for the looping-in of two or three conductors are checked, being fitted with the permissible number of conductors.

The terminals are fitted with conductors having the composition shown in table 4.

Tableau 4

Section mm ²	Nombre de fils et diamètre nominal des fils mm	
	Conducteur massif	Conducteur câblé
1	1 x 1,13	7 x 0,42
1,5	1 x 1,38	7 x 0,52
2,5	1 x 1,78	7 x 0,67
4	1 x 2,25	7 x 0,86
6	1 x 2,76	7 x 1,05
10	1 x 3,57	7 x 1,35
16	–	7 x 1,70
25	–	7 x 2,14

Avant insertion dans l'organe de serrage de la borne, le ou les brins des conducteurs rigides (massifs ou câblés) sont redressés et les conducteurs rigides câblés peuvent être en outre torsadés pour leur redonner approximativement leur forme initiale.

Le conducteur est introduit dans l'organe de serrage de la borne sur la distance minimale prescrite ou, dans le cas où aucune distance n'est prescrite, jusqu'à ce qu'il apparaisse sur la face opposée de la borne et dans la position la plus susceptible de favoriser l'échappement d'un brin. La vis de serrage est alors serrée avec un couple égal à deux tiers de celui indiqué dans la colonne appropriée du tableau 5.

Après l'essai, aucun brin du conducteur ne doit s'être échappé de l'organe de serrage.

12.2.8 Les bornes à vis doivent être fixées ou situées dans l'interrupteur ou maintenues en place de façon que, lorsque les vis ou écrous de serrage sont serrés ou desserrés, les bornes ne prennent pas de jeu par rapport à l'interrupteur.

NOTES

1 Ces prescriptions n'impliquent pas qu'il y a lieu que les bornes soient conçues de telle manière que leur rotation ou déplacement soit empêché, mais il convient que tout mouvement soit suffisamment limité pour empêcher la non-conformité à cette norme.

2 L'utilisation d'une résine ou d'une matière de remplissage est considérée comme suffisante pour empêcher une borne de prendre du jeu à condition que:

- la résine ou la matière de remplissage ne soit pas soumise à des contraintes pendant l'usage normal, et
- l'efficacité de la résine ou de la matière de remplissage ne soit pas altérée par les températures atteintes par la borne dans les conditions les plus défavorables spécifiées dans cette norme.

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

Un conducteur massif rigide en cuivre de la section la plus forte spécifiée au tableau 2 est introduit dans la borne.

Table 4

Cross-sectional area mm ²	Number of wires and nominal diameter of wires mm	
	Solid conductor	Stranded conductor
1	1 x 1,13	7 x 0,42
1,5	1 x 1,38	7 x 0,52
2,5	1 x 1,78	7 x 0,67
4	1 x 2,25	7 x 0,86
6	1 x 2,76	7 x 1,05
10	1 x 3,57	7 x 1,35
16	—	7 x 1,70
25	—	7 x 2,14

Before insertion into the clamping means of the terminal, wires of rigid (solid or stranded) conductors are straightened and rigid stranded conductors may be, in addition, twisted to restore them approximately to their original shape.

The conductor is inserted into the clamping means of the terminal for the minimum distance prescribed or, where no distance is prescribed, until it just projects from the far side of the terminal and in the position most likely to allow the wire to escape. The clamping screw is then tightened with a torque equal to two-thirds of the torque shown in the appropriate column of table 5.

After the test, no wire shall have escaped from the clamping unit.

12.2.8 Terminals with screw clamping shall be so fixed or located within the switch that, when the clamping screws or nuts are tightened or loosened, the terminals shall not work loose from their fixing to the switch.

NOTES

1 These requirements do not imply that the terminals is designed so that their rotation or displacement is prevented, but any movement is sufficiently limited so as to prevent non-compliance with this standard.

2 The use of sealing compound or resin is considered to be sufficient for preventing a terminal from working loose, provided that:

- the sealing compound or resin is not subject to stress during normal use, and
- the effectiveness of the sealing compound or resin is not impaired by temperatures attained by the terminal under the most unfavourable conditions specified in this standard.

Compliance is checked by inspection, by measurement and by the following test:

A solid rigid copper conductor of the largest cross-sectional area specified in table 2 is placed in the terminal.

Les vis ou les écrous sont serrés et desserrés cinq fois au moyen d'un tournevis ou d'une clef d'essai appropriée, le couple appliqué au moment du serrage étant égal à la plus grande des deux valeurs indiquées dans la colonne appropriée du tableau 5 ou dans le tableau de la figure 4 à 7 appropriée.

Tableau 5

Diamètre nominal du filetage mm	Couple Nm					
	1	2	3	4	5	6
Jusqu'à 2,8 inclus	0,2	–	0,4	–	0,4	–
Au-dessus de 2,8 et jusqu'à 3,0 inclus	0,25	–	0,5	–	0,5	–
Au-dessus de 3,0 et jusqu'à 3,2 inclus	0,3	–	0,6	–	0,6	–
Au-dessus de 3,2 et jusqu'à 3,6 inclus	0,4	–	0,8	–	0,8	–
Au-dessus de 3,6 et jusqu'à 4,1 inclus	0,7	1,2	1,2	1,2	1,2	–
Au-dessus de 4,1 et jusqu'à 4,7 inclus	0,8	1,2	1,8	1,8	1,8	–
Au-dessus de 4,7 et jusqu'à 5,3 inclus	0,8	1,4	2,0	2,0	2,0	–
Au-dessus de 5,3 et jusqu'à 6,0 inclus	–	1,8	2,5	3,0	3,0	–
Au-dessus de 6	–	–	–	–	–	0,8

NOTE – Les valeurs ci-dessus sont provisoires.

Le conducteur est déplacé chaque fois que la vis ou l'écrou est desserré.

La colonne 1 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 être serrées au moyen d'un tournevis ayant une lame plus large que le diamètre de la vis.

La colonne 2 s'applique aux écrous des bornes à capots taraudés qui sont serrés au moyen d'un tournevis.

La colonne 3 s'applique aux autres vis qui sont serrées au moyen d'un tournevis.

La colonne 4 s'applique aux écrous des bornes à capot taraudé dans lesquelles l'écrou est serré par d'autres moyens qu'un tournevis.

La colonne 5 s'applique aux vis ou écrous, autres que les écrous des bornes à capot taraudé, qui sont serrées par d'autres moyens qu'un tournevis.

La colonne 6 s'applique aux écrous des interrupteurs avec fixation à trou central.

Lorsqu'une vis est à tête hexagonale fendue et peut être serrée à l'aide d'un tournevis et que les valeurs des colonnes 3 et 5 sont différentes, l'essai est effectué deux fois, d'abord en appliquant à la tête hexagonale le couple spécifié à la colonne 5, puis en appliquant le couple spécifié à la colonne 3 au moyen d'un tournevis. Si les valeurs des colonnes 3 et 5 sont identiques, seul l'essai avec le tournevis est effectué.

Screws and nuts are tightened and loosened five times by means of a suitable test screwdriver or spanner, the torque applied when tightening being equal to the torque shown in the appropriate column of table 5 or in the table of the appropriate figure 4 to 7, whichever is the highest.

Table 5

Nominal diameter of thread mm	Torque Nm					
	1	2	3	4	5	6
Up to and including 2,8	0,2	—	0,4	—	0,4	—
Over 2,8 up to and including 3,0	0,25	—	0,5	—	0,5	—
Over 3,0 up to and including 3,2	0,3	—	0,6	—	0,6	—
Over 3,2 up to and including 3,6	0,4	—	0,8	—	0,8	—
Over 3,6 up to and including 4,1	0,7	1,2	1,2	1,2	1,2	—
Over 4,1 up to and including 4,7	0,8	1,2	1,8	1,8	1,8	—
Over 4,7 up to and including 5,3	0,8	1,4	2,0	2,0	2,0	—
Over 5,3 up to and including 6,0	—	1,8	2,5	3,0	3,0	—
Over 6	—	—	—	—	—	0,8
NOTE — The above values are provisional.						

The conductor is moved each time the screw or nut is loosened.

Column 1 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 2 applies to nuts of mantle terminals which are tightened by means of a screwdriver.

Column 3 applies to other screws which are tightened by means of a screwdriver.

Column 4 applies to nuts of mantle terminals in which the nut is tightened by means other than a screwdriver.

Column 5 applies to screws or nuts, other than nuts of mantle terminals, which are tightened by means other than a screwdriver.

Column 6 applies to nuts of switches with central hole fixing.

Where a screw has a hexagonal head with a slot for tightening with a screwdriver and the values of columns 3 and 5 are different, the test is made twice, first applying to the hexagonal head the torque specified in column 5 and then applying the torque specified in column 3 by means of a screwdriver. If the values of columns 3 and 5 are the same, only the test with the screwdriver is made.

Pendant l'essai, les bornes ne doivent pas prendre de jeu et on ne doit constater aucun dommage, tel que bris de vis ou détérioration des fentes de la tête, du filetage, des rondelles ou des étriers, qui nuirait à l'usage ultérieur des bornes.

NOTES

- 1 Pour les bornes à capot taraudé, le diamètre nominal spécifié est celui de la tige fendue.
- 2 Il convient que la forme de la lame du tournevis d'essai soit adaptée à la tête de la vis à essayer.
- 3 Il convient que les vis ou écrous ne soient pas serrés par à-coups.

12.2.9 Les vis ou écrous de serrage des bornes de terre à vis doivent être convenablement protégés contre un desserrage accidentel et il ne doit pas être possible de les desserrer sans l'aide d'un outil.

La conformité est vérifiée par un essai manuel.

En général, les modèles de bornes représentés aux figures 4, 5, 6, 7 et 8 procurent une élasticité suffisante pour répondre à cette prescription; pour d'autres modèles, des dispositions spéciales, telles que l'utilisation d'une pièce élastique convenable qui ne peut pas être retirée par inadvertance, peuvent être nécessaires.

12.2.10 Les bornes de terre à vis doivent être telles qu'il n'existe aucun risque de corrosion, résultant du contact entre ces pièces et le cuivre du conducteur de terre ou des autres matériaux qui se trouvent en contact avec ces pièces.

Le corps des bornes de terre doit être en laiton ou autre matériau aussi résistant à la corrosion, à moins qu'il ne fasse partie du cadre ou de l'enveloppe métallique; en ce dernier cas, la vis ou l'écrou doit être en laiton ou autre matériau aussi résistant à la corrosion.

Si le corps de la borne de terre fait partie d'un cadre ou d'une enveloppe en 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 est vérifiée par examen.

NOTE – Les vis ou écrous en acier traité pour supporter l'essai de corrosion sont considérés comme étant faits d'un métal aussi résistant à la corrosion que le laiton.

12.2.11 Pour les bornes à trous, la distance entre la vis de serrage et l'extrémité du conducteur, lorsque celui-ci est introduit à fond, doit être au moins celle spécifiée à la figure 4.

NOTE – La distance minimale entre la vis de serrage et l'extrémité du conducteur s'applique seulement aux bornes à trous dans lesquelles le conducteur ne peut passer directement à travers.

Pour les bornes à capot taraudé, la distance entre la partie fixe et l'extrémité du conducteur, lorsque celui-ci est introduit à fond, doit être au moins celle spécifiée à la figure 8.

La conformité est vérifiée par des mesures après avoir introduit et serré à fond un conducteur massif de la section la plus forte spécifiée, pour le courant assigné approprié, au tableau 2.

During the test, terminals shall not work loose and there shall be no damage, such as breakage of screws or damage to the heads, slots, threads, washers or stirrups that will impair the further use of the terminals.

NOTES

- 1 For mantle terminals the specified nominal diameter is that of the slotted stud.
- 2 The shape of the blade of the test screwdriver should suit the head of the screw to be tested.
- 3 The screws and nuts should not be tightened in jerks.

12.2.9 Clamping screws or nuts of earthing terminals with screw clamping shall be adequately locked against accidental loosening and it shall not be possible to loosen them without the aid of a tool.

Compliance is checked by manual test.

In general, the designs of terminals shown in figures 4, 5, 6, 7 and 8 provide sufficient resiliency to comply with this requirement; for other designs, special provisions, such as the use of an adequately resilient part which is not likely to be removed inadvertently, may be necessary.

12.2.10 Earthing terminals with screw clamping shall be such that there is no risk of corrosion resulting from contact between these parts and the copper of the earthing conductor, or any other metal that is in contact with these parts.

The body of the earthing terminals shall be of brass or other metal no less resistant to corrosion, unless it is a part of the metal frame or enclosure, when the screw or nut shall be of brass or other metal no less resistant to corrosion.

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

Compliance is checked by inspection.

NOTE – Screws or nuts of plated steel withstanding the corrosion test are considered to be of a metal no less resistant to corrosion than brass.

12.2.11 For pillar terminals, the distance between the clamping screw and the end of the conductor, when fully inserted, shall be at least that specified in figure 4.

NOTE – The minimum distance between the clamping screw and the end of the conductor applies only to pillar terminals in which the conductor cannot pass right through.

For mantle terminals, the distance between the fixed part and the end of the conductor, when fully inserted, shall be at least that specified in figure 8.

Compliance is checked by measurement, after a solid conductor of the largest cross-sectional area specified, for the appropriate rated current in table 2, has been fully inserted and fully clamped.

12.2.12 Les bornes pour cosses et barres doivent seulement être utilisées pour les interrupteurs ayant un courant assigné de 40 A et 63 A; si de telles bornes sont prévues, elles doivent être équipées de rondelles éventail ou de tout autre dispositif aussi efficace.

La conformité est vérifiée par examen.

12.3 Bornes sans vis pour conducteurs externes en cuivre

12.3.1 Les bornes sans vis peuvent être soit du type pour conducteurs rigides en cuivre seulement soit du type pour conducteurs rigides et pour conducteurs souples en cuivre.

Pour ce dernier type, les essais sont effectués d'abord avec conducteurs rigides et après avec conducteurs souples.

NOTE – Ce paragraphe n'est pas applicable aux interrupteurs munis de:

- bornes sans vis nécessitant la fixation de pièces spéciales sur les âmes des conducteurs avant le serrage dans la borne, par exemple les raccords de connexion à clips;
- bornes sans vis nécessitant un torsadage des âmes des conducteurs, par exemple celles avec épissures;
- bornes sans vis assurant un contact direct avec l'âme des conducteurs au moyen de lames ou de pointes pénétrant à travers l'enveloppe isolante.

12.3.2 Les bornes sans vis doivent être munies d'organes de serrage permettant le raccordement convenable des conducteurs rigides en cuivre ou de conducteurs en cuivre rigides ou souples ayant les sections nominales indiquées dans le tableau 6.

Tableau 6

Courant assigné A	Conducteurs		
	Sections nominales mm ²	Diamètre de l'âme rigide la plus forte** mm	Diamètre de l'âme souple la plus forte** mm
4	0,75 – 1	1,19	–
6	1 – 1,5	1,45	1,73
10	1,5 – 2,5	2,13	2,21
* Chaque borne d'alimentation des interrupteurs autre que celles des modèles numéro 3, 03 et 7 doit permettre le raccordement de deux conducteurs de 2,5 mm². Dans ce cas, une borne pour un courant assigné de 10 A avec organes de serrage séparés et indépendants doit être employée pour chaque conducteur. ** Les diamètres indiqués dans le tableau sont de 5 % supérieurs au diamètre selon la CEI 719 pour les conducteurs qui ont la plus grande section nominale.			

La conformité est vérifiée par examen et par introduction de conducteurs de la plus petite et de la plus forte section spécifiée.

12.3.3 Les bornes sans vis doivent permettre le raccordement du conducteur sans préparation spéciale.

12.2.12 Lug terminals shall be used only for switches having a rated current of 40 A and 63 A; if such terminals are provided, they shall be fitted with spring washers or equally effective locking means.

Compliance is checked by inspection

12.3 Screwless terminals for external copper conductors

12.3.1 Screwless terminals may be of the type suitable for rigid copper conductors only or of the type suitable for both rigid and flexible copper conductors.

For the latter type, the tests are carried out with rigid conductors first and then repeated with flexible conductors.

NOTE – This subclause is not applicable to switches provided with:

- screwless terminals requiring the fixing of special devices to the conductors before clamping in the screwless terminal, for example flat push-on connectors;
- screwless terminals requiring twisting of the conductors, for example those with twisted joints;
- screwless terminals providing direct contact to the conductors by means of edges or points penetrating the insulation.

12.3.2 Screwless terminals shall be provided with clamping units which allow the proper connection of rigid or of rigid and flexible copper conductors having nominal cross-sectional areas as shown in table 6.

Table 6

Rated current A	Conductors		
	Nominal cross-sectional areas mm ²	Diameter of largest rigid conductor** mm	Diameter of largest flexible conductor** mm
4	0,75 – 1	1,19	–
6	1 – 1,5	1,45	1,73
10*	1,5 – 2,5	2,13	2,21

* Each supply terminal of switches other than those of pattern numbers 3, 03, and 7, shall allow the connection of two 2,5 mm² conductors. In such case a terminal for rated current 10 A with separate independent clamping means for each conductor shall be used.

** The diameters shown in the table are 5% larger than the diameters according to IEC 719, for the conductors with the largest nominal cross-sectional area.

Compliance is checked by inspection and by fitting conductors of the smallest and largest cross-sectional areas specified.

12.3.3 Screwless terminals shall allow the conductor to be connected without special preparation.

La conformité est vérifiée par examen.

NOTE – Le terme «préparation spéciale» comprend l'étamage des fils du conducteur, l'utilisation d'embouts, etc., mais ne comprend pas la remise en forme du conducteur avant son introduction dans la borne ou le torsadage d'un conducteur souple pour en consolider l'extrémité.

12.3.4 Les parties des bornes sans vis principalement affectées au transport du courant doivent être en matériau comme spécifié en 22.5.

La conformité est vérifiée par examen et par analyse chimique.

NOTE – Les ressorts, organes élastiques, plaquettes de serrage et organes analogues ne sont pas considérés comme des parties principalement destinées au transport du courant.

12.3.5 Les bornes sans vis doivent être prévues de telle façon qu'elles serrent les conducteurs spécifiés avec une pression de contact suffisante et sans dommage exagéré pour le conducteur.

Le conducteur doit être serré entre des surfaces métalliques.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai de 12.3.10.

12.3.6 La façon de réaliser la connexion et la déconnexion des conducteurs doit être claire.

La déconnexion d'un conducteur doit nécessiter une opération, autre qu'une traction sur le conducteur, de telle façon qu'elle puisse être effectuée manuellement à l'aide ou non d'un outil d'usage courant.

Il ne doit pas être possible de confondre l'ouverture pour l'utilisation d'un outil qui permet la connexion et la déconnexion avec l'ouverture destinée à l'insertion d'un conducteur.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai de 12.3.10.

12.3.7 Les bornes sans vis destinées à être utilisées pour l'interconnexion d'au moins deux conducteurs doivent être conçues de façon que:

- lors de l'insertion, le fonctionnement de l'organe de serrage d'un des conducteurs soit indépendant du fonctionnement de celui de l'autre conducteur;
- lors de la déconnexion, les conducteurs puissent être débranchés soit en même temps, soit séparément;
- chaque conducteur soit introduit dans un organe de serrage séparé (pas nécessairement dans des orifices séparés).

On doit pouvoir serrer de façon sûre n'importe quel nombre de conducteurs jusqu'au maximum prévu.

La conformité est vérifiée par examen et par des essais avec les conducteurs appropriés.

Compliance is checked by inspection.

NOTE - The term "special preparation" covers soldering of the wires of the conductor, use of terminal ends, etc., but not the reshaping of the conductor before introduction into the terminal or the twisting of a flexible conductor to consolidate the end.

12.3.4 Parts of screwless terminals mainly intended for carrying current shall be of materials as specified in 22.5.

Compliance is checked by inspection and by chemical analysis.

NOTE - Springs, resilient units, clamping plates and the like are not considered as parts mainly intended for carrying current.

12.3.5 Screwless terminals shall be so designed that they clamp the specified conductors with sufficient contact pressure and without undue damage to the conductor.

The conductor shall be clamped between metal surfaces.

Compliance is checked by inspection and by the test of 12.3.10.

12.3.6 It shall be clear how the connection and disconnection of the conductors is to be made.

The disconnection of a conductor shall require an operation, other than a pull on the conductor, so that it can be made manually with or without the help of a general purpose tool.

It shall not be possible to confuse the opening for the use of a tool to assist the connection or disconnection with the opening intended for the insertion of the conductor.

Compliance is checked by inspection and, by the test of 12.3.10.

12.3.7 Screwless terminals which are intended to be used for the interconnection of two or more conductors shall be so designed that:

- during the insertion the operation of the clamping means of one of the conductors is independent of the operation of that of the other conductor(s);
- during the disconnecting, the conductors can be disconnected either at the same time or separately;
- each conductor is introduced in a separate clamping unit (not necessarily in separate holes).

It shall be possible to clamp securely any number of conductors up to the maximum as designed.

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

12.3.8 Les bornes sans vis doivent être conçues de telle façon qu'une mauvaise insertion du conducteur soit empêchée et qu'une insertion convenable soit évidente.

NOTE – Pour l'application de cette prescription, une indication appropriée de la longueur de l'enveloppe isolante à enlever avant l'introduction du conducteur dans la borne sans vis peut être soit portée sur l'interrupteur, soit donnée dans une notice d'instructions qui accompagne l'interrupteur.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais de 12.3.10.

12.3.9 Les bornes sans vis doivent être fixées correctement à l'interrupteur.

Elles ne doivent pas prendre de jeu lorsqu'on introduit ou déconnecte les conducteurs, pendant l'installation.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais de 12.3.10.

Un recouvrement par de la matière de remplissage sans autre moyen de blocage n'est pas suffisant. Des résines autodurcissantes peuvent cependant être utilisées pour bloquer les parties des bornes qui ne sont pas soumises à des efforts mécaniques en usage normal.

12.3.10 Les bornes sans vis doivent supporter les contraintes mécaniques se produisant en usage normal.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant, qui est effectué avec des conducteurs non isolés sur une borne sans vis de chaque échantillon.

L'essai est effectué avec des conducteurs en cuivre massif, d'abord avec des conducteurs de la plus forte section, puis avec des conducteurs de la plus petite section spécifiées en 12.3.2.

Les conducteurs sont introduits et déconnectés cinq fois, des conducteurs neufs étant utilisés chaque fois, sauf à la cinquième fois, les conducteurs utilisés pour la quatrième insertion étant alors serrés au même endroit. Pour chaque insertion, les conducteurs sont poussés aussi loin que possible dans la borne ou sont insérés de façon qu'un raccordement convenable soit évident.

Après chaque insertion, le conducteur est soumis à une force de traction de 30 N; la force est appliquée sans secousse pendant 1 min dans la direction de l'axe longitudinal de l'espace pour conducteur.

Pendant l'application de la force de traction, le conducteur ne doit pas sortir de la borne sans vis.

L'essai est alors répété avec des conducteurs en cuivre rigides câblés des plus forte et plus petite sections spécifiées en 12.3.2; ces conducteurs ne sont toutefois introduits et déconnectés qu'une seule fois.

Les bornes sans vis prévues pour conducteurs rigides et conducteurs souples doivent être essayées aussi avec des conducteurs souples, en effectuant cinq insertions et cinq déconnexions.

Pendant l'essai, le conducteur ne doit pas bouger notablement dans l'organe de serrage.

12.3.8 Screwless terminals shall be so designed that over-insertion of the conductor is prevented and adequate insertion is obvious.

NOTE – For the purpose of this requirement, an appropriate marking indicating the length of insulation to be removed before the insertion of the conductor into the screwless terminal may be put on the switch or given in an instruction sheet which accompanies the switch.

Compliance is checked by inspection and by the tests of 12.3.10.

12.3.9 Screwless terminals shall be properly fixed to the switch.

They shall not work loose when the conductors are connected or disconnected during installation.

Compliance is checked by inspection and by the tests of 12.3.10.

Covering with sealing compound without other means of locking is not sufficient. Self-hardening resins may, however, be used to fix terminals which are not subject to mechanical stress in normal use.

12.3.10 Screwless terminals shall withstand the mechanical stresses occurring in normal use.

Compliance is checked by the following tests, which are carried out with uninsulated conductors on one screwless terminal of each specimen, using a new specimen for each test.

The test is carried out with solid copper conductors, first with conductors having the largest cross-sectional area, and then with conductors having the smallest cross-sectional area specified in 12.3.2.

Conductors are connected and disconnected five times, new conductors being used each time, except for the fifth time, when the conductors used for the fourth connection are clamped at the same place. For each connection the conductors are either pushed as far as possible into the terminal or are inserted so that adequate connection is obvious.

After each connection, the conductor is subjected to a pull of 30 N; the pull is applied without jerks, for 1 min, in the direction of the longitudinal axis of the conductor space.

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

The test is then repeated with rigid stranded copper conductors having the largest and smallest cross-sectional areas specified in 12.3.2; these conductors are, however, connected and disconnected only once.

Screwless terminals intended for both rigid and flexible conductors, shall also be tested with flexible conductors, applying five connections and disconnections.

During the test the conductors shall not move noticeably in the clamping unit.

Après ces essais, ni les bornes ni les organes de serrage ne doivent avoir pris de jeu et les conducteurs ne doivent présenter aucune détérioration nuisant à leur emploi ultérieur.

12.3.11 Les bornes sans vis doivent supporter les contraintes électriques et thermiques se vérifiant en usage normal.

La conformité est vérifiée par les essais suivants a) et b) qui sont effectués sur cinq bornes sans vis des interrupteurs qui n'ont pas été utilisés pour l'un quelconque des autres essais.

Les deux essais sont effectués avec des conducteurs en cuivre neufs.

a) L'essai est effectué en faisant passer dans les bornes sans vis, pendant 1 h, un courant alternatif comme spécifié dans le tableau 7 en raccordant les conducteurs massifs rigides de longueur 1 m et ayant la section comme spécifiée dans le même tableau.

L'essai est effectué sur chaque organe de serrage.

Tableau 7

Courant assigné	Courant d'essai	Section du conducteur
A	A	mm ²
4	9	0,75
6	13,5	1
10	17,5	1,5
Pour les interrupteurs ayant un courant assigné différent des courants préférentiels, le courant d'essai est déterminé par interpolation entre les courants préférentiels inférieur et supérieur et la section des conducteurs est choisie égale à celle spécifiée pour le courant assigné préférentiel plus élevé.		

Pendant l'essai, on ne fait pas passer le courant à travers l'interrupteur, mais seulement à travers les bornes.

Immédiatement après cette période, sous le courant assigné, la chute de tension dans chaque borne sans vis est mesurée.

En aucun cas, la chute de tension ne doit dépasser 15 mV.

Les mesures sont faites à travers chaque borne sans vis et aussi près que possible de la zone de contact.

Si le raccordement en arrière de la borne n'est pas accessible, le deuxième point de connexion dans le cas d'interrupteurs à deux directions peut être employé pour le conducteur de retour; dans le cas d'interrupteurs à une direction, l'échantillon peut être convenablement préparé par le constructeur: on doit prendre soin de ne pas compromettre l'utilisation ultérieure des bornes.

On doit prendre soin que, pendant la période de l'essai, y compris les mesures, les conducteurs et les dispositifs de mesure ne soient pas déplacés de façon notable.

After these tests, neither the terminals nor the clamping means shall have worked loose and the conductors shall show no deterioration impairing their further use.

12.3.11 Screwless terminals shall withstand the electrical and thermal stresses occurring in normal use.

Compliance is checked by the following tests a) and b), which are carried out on five screwless terminals which have not been used for any other test.

Both tests are carried out with new copper conductors.

a) The test is carried out loading the screwless terminals for 1 h with an alternating current as specified in table 7 and connecting rigid solid conductors 1 m long having the cross-sectional area as specified in the same table.

The test is carried out on each clamping unit.

Table 7

Rated current A	Test current A	Cross-sectional area of the conductor mm ²
4	9	0,75
6	13,5	1
10	17,5	1,5
For switches having rated currents different from the preferred ones, the test current is determined by interpolation between the next lower and higher preferred rated currents and the cross-sectional area of the conductors is chosen equal to the one specified for the next higher preferred rated current.		

During the test the current is not passed through the switch but only through the terminals.

Immediately after this period, the voltage drop across each screwless terminal is measured with rated current flowing.

In no case shall the voltage drop exceed 15 mV.

The measurements are made across each screwless terminal and as near as possible to the place of contact.

If the back connection of the terminal is not accessible, the second connecting point in the case of two-way switches may be used for the returning wire; in the case of one-way switches the specimens may be adequately prepared by the manufacturer, care shall be taken not to affect the behaviour of the terminal.

Care shall be taken that, during the period of the test, including the measurements, the conductors and the measurement means are not moved noticeably.

b) Les bornes sans vis déjà soumises à la détermination des chutes de tension spécifiées dans l'essai de a) précédent sont essayées comme suit:

Pendant l'essai, on fait passer un courant égal à la valeur du courant d'essai indiquée au tableau 7.

Toute l'installation d'essai, y compris les conducteurs, ne doit pas être déplacée avant que les essais de chute de tension ne soient terminés.

Les bornes sont soumises à 192 cycles de température, chaque cycle ayant une durée de 1 h environ et étant effectué comme suit:

- on fait passer le courant pendant 30 min environ;
- on ne fait pas passer de courant pendant les 30 min suivantes environ.

La chute de tension de chaque borne sans vis est déterminée comme spécifié pour l'essai de a) après chacun des 24 cycles de température et après achèvement des 192 cycles de température.

En aucun cas la chute de tension ne doit dépasser 22,5 mV ou deux fois la valeur mesurée après le 24^{ème} cycle, selon la valeur la plus faible.

Après cet essai, un examen sous une vue normale ou corrigée sans agrandissement supplémentaire ne doit déceler aucune modification empêchant indiscutablement une utilisation ultérieure telle que craquelures, déformations ou similaire.

De plus, l'essai de résistance mécanique selon 12.3.10 est répété et tous les échantillons doivent y résister.

12.3.12 Les bornes sans vis doivent être conçues de telle façon qu'un conducteur rigide qui y est inséré reste serré même lorsque le conducteur a subi une déflexion pendant son installation normale, par exemple pendant le montage dans une boîte, et que la contrainte en résultant a été transférée à l'organe de serrage.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant, effectué sur trois échantillons d'interrupteurs n'ayant été utilisés pour aucun autre essai.

L'appareil d'essai dont le principe est indiqué à la figure 9a doit être construit de façon telle que:

- un conducteur spécifié, convenablement introduit dans une borne, puisse subir une déflexion dans l'une quelconque des 12 directions, à 30° l'une de l'autre, avec une tolérance de $\pm 5^\circ$;
- le point de démarrage puisse être modifié de 10° et 20° par rapport au point original.

NOTE 1 - Il n'est pas nécessaire de spécifier une direction de référence.

La déflexion du conducteur à partir de sa position droite vers les positions d'essai doit être effectuée au moyen d'un dispositif approprié exerçant sur le conducteur, à une certaine distance de la borne, une force spécifiée.

Le dispositif de déflexion doit être conçu de façon telle que:

- la force soit appliquée dans la direction perpendiculaire à l'axe du conducteur droit;
- la déflexion soit obtenue sans rotation ou déplacement du conducteur dans l'organe de serrage;
- la force reste appliquée pendant que la mesure de la chute de tension prescrite est effectuée.

b) The screwless terminals already subjected to the determination of the voltage drop specified in the previous test a) are tested as follows:

During the test, a current equal to the test current value given in table 7 is passed.

The whole test arrangement including the conductors shall not be moved until the measurements of the voltage drop have been completed.

The terminals are subjected to 192 temperature cycles, each cycle having a duration of approximately 1 h and being carried out as follows:

- the current is flowing for approximately 30 min;
- for a further approximately 30 min no current is flowing.

The voltage drop in each screwless terminal is determined as prescribed for the test of a) after every 24 temperature cycles and after the 192 temperature cycles have been completed.

In no case shall the voltage drop exceed 22,5 mV or two times the value measured after the 24th cycle, whichever is the smaller.

After this test an inspection by normal or corrected vision without additional magnification shall show no changes evidently impairing further use such as cracks, deformation or the like.

In addition the mechanical strength test according to 12.3.10 is repeated and all specimens shall withstand this test.

12.3.12 Screwless terminals shall be so designed that the connected rigid solid conductor remains clamped, even when it has been deflected during normal installation, for example during mounting in a box, and the deflecting stress is transferred to the clamping unit.

Compliance is checked by the following test which is made on three specimens of switches which have not been used for any other test.

The test apparatus, the principle of which is shown in figure 9a, shall be so constructed that:

- a specified conductor properly inserted into a terminal is allowed to be deflected in any of the 12 directions differing from each other by 30°, with a tolerance referred to each direction of $\pm 5^\circ$;
- the starting point can be varied by 10° and 20° from the original point.

NOTE 1 - A reference point need not be specified.

The deflection of the conductor from its straight position to the testing positions shall be effected by means of a suitable device applying a specified force to the conductor at a certain distance from the terminal.

The deflecting device shall be so designed that:

- the force is applied in the direction perpendicular to the undeflected conductor;
- the deflection is attained without rotation or displacement of the conductor within the clamping unit;
- the force remains applied while the prescribed voltage drop measurement is made.

Des dispositions doivent être prises pour que l'on puisse mesurer la chute de tension à travers l'organe de serrage en essai lorsque le conducteur est raccordé, comme indiqué à la figure 9b.

L'échantillon est monté sur la partie fixe de l'appareil d'essai de telle façon que le conducteur spécifié puisse être dévié librement après qu'il ait été inséré dans l'organe de serrage en essai.

L'isolation des conducteurs doit être enlevée immédiatement avant le début de l'essai afin d'éviter l'oxydation.

NOTES

- 2 Si nécessaire, le conducteur inséré peut être courbé de façon permanente autour d'obstacles de façon que ceux-ci n'influencent pas les résultats de l'essai.
- 3 Dans certains cas, à l'exception du cas de guidage de conducteur, il peut être indiqué de retirer les parties de l'échantillon qui ne permettent pas la déflexion du conducteur correspondant à la force à appliquer.

Un organe de serrage est équipé, comme en usage normal, d'un conducteur rigide en cuivre de la section la plus petite spécifiée au tableau 8 et est soumis à une première séquence d'essais; le même organe de serrage est soumis à une deuxième séquence d'essais en utilisant un conducteur de la section la plus grande, à moins que la première séquence n'ait pas été satisfaisante.

La force pour la déflexion du conducteur est spécifiée au tableau 9, la distance de 100 mm étant mesurée depuis l'extrémité de la borne, y compris le guidage éventuel pour le conducteur, jusqu'au point d'application de la force sur le conducteur.

L'essai est fait avec un courant permanent (c'est-à-dire que le courant n'est ni établi ni coupé pendant l'essai); il y a lieu d'utiliser une alimentation appropriée et d'insérer dans le circuit une résistance adéquate de façon que les variations du courant soient maintenues à $\pm 5\%$ pendant l'essai.

Tableau 8

Courant assigné de l'interrupteur A	Section du conducteur d'essai mm ²	
	1 ^{re} séquence d'essais	2 ^e séquence d'essais
≤6	1,0*	1,5
10	1,5	2,5

* Seulement pour les pays où l'usage des conducteurs de section 1,0 mm² est autorisé dans les installations fixes.

Tableau 9

Section du conducteur d'essai mm ²	Force pour la déflexion du conducteur d'essai* N
1,0	0,25
1,5	0,5
2,5	1,0

* Ces forces sont choisies de telle façon qu'elles contraignent les conducteurs à une valeur proche de la limite élastique.

Provision shall be made so that the voltage drop across the clamping unit under test can be measured when the conductor is connected, as shown for example in figure 9b.

The specimen is mounted on the fixed part of the test apparatus in such a way that the specified conductor inserted into the clamping unit under test can be freely deflected.

To avoid oxidation, the insulation of the wire shall be removed immediately before starting the test.

NOTES

- 2 If necessary, the inserted conductor may be permanently bent around obstacles, so that these do not influence the results of the test.
- 3 In some cases, with the exception of the case of guidance for the conductor, it may be advisable to remove those parts of the specimens which do not allow the deflection of the conductor corresponding to the force to be applied.

A clamping unit is fitted as for normal use with a rigid solid copper conductor having the smallest cross-sectional area specified in table 8 and is submitted to a first test sequence; the same clamping unit is submitted to a second test sequence using the conductor having the largest cross-sectional area, unless the first test sequence has failed.

The force for deflecting the conductor is specified in table 9, the distance of 100 mm being measured from the extremity of the terminal, including the guidance, if any, for the conductor, to the point of application of the force to the conductor.

The test is made with continuous current (i.e. the current is not switched on and off during the test); a suitable power supply should be used and an appropriate resistance should be inserted in the circuit so that the current variations are kept within $\pm 5\%$ during the test.

Table 8

Rated current of the switch A	Cross-sectional area of the test conductor mm ²	
	1st test sequence	2nd test sequence
≤6	1,0*	1,5
10	1,5	2,5
* Only for countries allowing the use of 1,0 mm ² conductors in fixed installations.		

Table 9

Cross-sectional area of the test conductor mm ²	Force for deflecting the test conductor* N
1,0	0,25
1,5	0,5
2,5	1,0
* The forces are chosen so that they stress the conductors close to the limit of elasticity.	

Un courant d'essai égal au courant assigné de l'interrupteur est appliqué à l'organe de serrage en essai. Une force conforme au tableau 9 est appliquée au conducteur d'essai inséré dans l'organe de serrage à essayer dans la direction de l'une des 12 directions indiquées à la figure 9a et la chute de tension dans cet organe de serrage est mesurée. La force est ensuite enlevée.

La force est ensuite appliquée successivement dans chacune des 11 directions restantes indiquées à la figure 9a en suivant la même procédure d'essai.

Si pour l'une des 12 directions d'essai la chute de tension est supérieure à 25 mV, la force est maintenue appliquée dans la limite de 1 min jusqu'à ce que la chute de tension soit réduite à une valeur inférieure à 25 mV. Après que la chute de tension a atteint une valeur inférieure à 25 mV, la force est maintenue appliquée pendant encore 30 s pendant lesquelles la chute de tension ne doit pas augmenter.

Les deux autres échantillons d'interrupteurs du lot sont essayés en suivant la même procédure mais en décalant de 10° environ les 12 directions de la force pour chaque échantillon. Si un échantillon n'a pas satisfait à l'essai pour une des directions d'application de la force d'essai, les essais sont recommencés sur un autre lot d'échantillons qui doivent tous satisfaire aux essais recommencés.

13 Prescriptions constructives

13.1 Les revêtements isolants, cloisons et parties analogues doivent avoir une résistance mécanique suffisante et être fixés de façon sûre.

La conformité est vérifiée par examen, après les essais de l'article 20.

13.2 Les interrupteurs doivent être construits de façon à permettre:

- l'introduction et le raccordement facile des conducteurs dans les bornes;
- le positionnement correct des conducteurs;
- la fixation facile de la base à une paroi ou dans une boîte.
- un espace suffisant entre la face inférieure de la base et la surface sur laquelle la base est montée ou entre les côtés de la base et son enveloppe (couvercle ou boîte), de façon qu'après l'installation de l'interrupteur, l'isolant des conducteurs ne soit pas nécessairement pressé contre des parties actives de polarité différente ou avec des parties mobiles du mécanisme telles que l'axe d'un interrupteur rotatif.

Les constructions en saillie doivent être faites de telle manière que les moyens de fixations n'endommagent pas l'isolant des câbles pendant l'installation.

NOTES

1 Cette prescription n'implique pas que les parties métalliques des bornes soient nécessairement protégées par des barrières isolantes ou des épaulements isolants, pour éviter des contacts, imputables à une installation incorrecte des parties métalliques de la borne, avec l'isolant des câbles.

2 Pour les interrupteurs pour montage en saillie montés sur une plaque de base, un passage pour les fils peut être nécessaire afin de répondre à cette prescription.

En outre, les interrupteurs de conception A doivent permettre la fixation facile de la base sur le mur ou dans la boîte et la mise en place correcte des conducteurs.

A test current equal to the rated current of the switch is passed through the clamping unit under test. A force according to table 9 is applied to the test conductor inserted in the clamping unit under test in the direction of one of the 12 directions shown in figure 9a and the voltage drop across this clamping unit is measured. The force is then removed.

The force is then applied successively in each one of the remaining 11 directions shown in figure 9a following the same test procedure.

If for any of the 12 test directions the voltage drop is greater than 25 mV, the force is maintained in this direction until the voltage drop is reduced to a value below 25 mV, but for not more than 1 min. After the voltage drop has reached a value below 25 mV, the force is maintained in the same direction for a further period of 30 s, during which period the voltage drop shall not have increased.

The other two specimens of switches of the set are tested following the same test procedure, but moving the 12 directions of the force so that they differ by approximately 10° for each specimen. If one specimen has failed at one of the directions of application of the test force, the tests are repeated on another set of specimens, all of which shall comply with the repeated tests.

13 Constructional requirements

13.1 Insulating linings, barriers and the like, shall have adequate mechanical strength and shall be secured in a reliable manner.

Compliance is checked by inspection after the tests of clause 20.

13.2 Switches shall be constructed so as to permit:

- easy introduction and connection of the conductors in the terminals;
- correct positioning of the conductors;
- easy fixing of the switch to a wall or in a box;
- adequate space between the underside of the base and the surface on which the base is mounted or between the sides of the base and the enclosure (cover or box) so that, after installation of the switch, the insulation of the conductors is not necessarily pressed against live parts of different polarity or against moving parts of the mechanism, such as the spindle of a rotary switch.

Surface-type switches shall be constructed so that the fixing means do not damage the insulation of the cables during the installation.

NOTES

1 This requirement does not imply that the metal parts of the terminals are necessarily protected by insulation barriers or insulating shoulders, to avoid contacts, due to incorrect installation of the terminal metal parts, with the insulation of the conductor.

2 For surface-type switches, mounted on a mounting plate, a wiring channel may be needed to comply with this requirement.

In addition, switches classified as design A shall permit easy positioning and removal of the cover or cover plate, without displacing the conductors.

La vérification est effectuée par examen et par un essai d'installation à l'aide de conducteurs de la plus forte section pour les gammes appropriées des courants assignés spécifiées au tableau 2.

13.3 Les capots, plaques de recouvrement et organes de manoeuvre, ou leurs parties, qui sont destinés à assurer une protection contre les chocs électriques, doivent être maintenus en place par deux moyens de fixation efficaces ou plus.

Les capots, plaques de recouvrement et organes de manoeuvre, ou leurs parties, peuvent être fixés au moyen d'une seule fixation, par exemple une vis, à condition qu'ils soient positionnés par un autre moyen (par exemple par un épaulement).

NOTES

1 Il est recommandé que la fixation des capots, plaques de recouvrement et organes de manoeuvre soit imperdable. L'utilisation de rondelles serrantes en carton ou analogue est considérée comme une méthode convenable pour emprisonner une vis que l'on veut rendre imperdable.

2 Les parties métalliques non raccordées à la terre, séparées des parties actives de telle façon que les lignes de fuite et les distances d'isolement dans l'air aient les valeurs spécifiées au tableau 19, ne sont pas considérées comme accessibles si les prescriptions de ce paragraphe sont satisfaites.

Lorsque la fixation des capots, plaques de recouvrement et organes de manoeuvre des interrupteurs de type A sert à en fixer la base, il doit y avoir un moyen maintenant la base en position même après le retrait des capots, plaques de recouvrement et organes de manoeuvre.

La conformité aux prescriptions de sécurité et de construction est vérifiée selon 13.3.1, 13.3.2 ou 13.3.3.

13.3.1 *Pour les capots, plaques de recouvrement et organes de manoeuvre dont la fixation est du type à vis:*

par examen seulement.

13.3.2 *Pour les capots, plaques de recouvrement et organes de manoeuvre dont la fixation ne dépend pas de vis et dont le démontage est obtenu en appliquant une force dans une direction à peu près perpendiculaire à la surface de montage (ou au support) (voir tableau 10),*

– lorsque le démontage peut donner accès aux parties actives avec le doigt d'épreuve normalisé:

par les essais de 20.4;

– lorsque le démontage peut donner accès, avec le doigt d'épreuve normalisé, aux parties métalliques non raccordées à la terre, séparées des parties actives de telle façon que les lignes de fuite et les distances d'isolement dans l'air aient les valeurs spécifiées au tableau 19:

par les essais de 20.5;

– lorsque le démontage peut donner accès, avec le doigt d'épreuve normalisé, seulement aux:

- parties isolantes, ou*

Compliance is checked by inspection and by an installation test using conductors of the largest cross-sectional area specified, for the relevant ranges of rated currents, in table 2.

13.3 Covers, cover plates and actuating members or parts of them, which are intended to ensure protection against electric shock, shall be held in place at two or more points by effective fixing.

Covers, cover plates and actuating members or parts of them may be fixed by means of a single fixing, for example, by a screw, provided that they are located by another means (for example, by a shoulder).

NOTES

- 1 It is recommended that the fixings of covers, cover plates or actuating members be captive. The use of tight fitting washers of cardboard or the like is deemed to be an adequate method for securing screws intended to be captive.
- 2 Non-earthed metal parts separated from live parts in such a way that creepage distances and clearances have values specified in table 19, are not considered as accessible if the requirements of this subclause are met.

Where the fixing of covers, cover plates or actuating members of switches of type A serves to fix the base there shall be means to maintain the base in position, even after removal of the covers, cover plates or actuating members.

Compliance with the requirements of safety and construction is checked according to 13.3.1, 13.3.2 or 13.3.3.

13.3.1 *For covers, cover plates or actuating members whose fixing is of the screw-type:*
by inspection only.

13.3.2 *For covers, cover plates or actuating members whose fixing is not dependent on screws and whose removal is obtained by applying a force in a direction approximately perpendicular to the mounting/supporting surface (see table 10),*

- *when their removal may give access, with the standard test finger, to live parts:*

the tests of 20.4;

- *when their removal may give access, with the standard test finger, to non-earthed metal parts separated from live parts in such a way that creepage distances and clearances have the values shown in table 19:*

by the test of 20.5;

- *when their removal may give access, with the standard test finger, only to:*

- *insulating parts, or*

- parties métalliques raccordées à la terre, ou
 - parties métalliques séparées des parties actives de telle façon que les lignes de fuite et les distances d'isolement dans l'air aient le double des valeurs spécifiées au tableau 19, ou
 - parties actives des circuits TBTS ayant une tension inférieure ou égale à 25 V en courant alternatif:
- par l'essai de 20.6.

Tableau 10

Accessibilité avec le doigt d'épreuve après enlèvement des capots, plaques de recouvrement ou de leurs parties	Essais selon les paragraphes	Force à appliquer N			
		Interrupteurs conformes à 20.7 et 20.8		Interrupteurs non conformes à 20.7 et 20.8	
		Ne doit pas se détacher	Doit se détacher	Ne doit pas se détacher	Doit se détacher
Aux parties actives	20.4	40	120	80	120
Aux parties métalliques non mises à la terre, séparées des parties actives par des lignes de fuite et des distances d'isolement dans l'air selon le tableau 19	20.5	10	120	20	120
Aux parties isolantes, parties métalliques mises à la terre, parties actives de TBTS ≤ 25 V c.a. ou parties métalliques séparées des parties actives par des lignes de fuite et des distances d'isolement dans l'air doubles de celles du tableau 19	20.6	10	120	10	120

13.3.3 Pour les capots, plaques de recouvrement et organes de manoeuvre dont la fixation ne dépend pas de vis et dont l'enlèvement est obtenu par l'utilisation d'un outil, conforme aux instructions du constructeur données dans une feuille d'instruction ou dans un catalogue.

par les mêmes essais de 13.3.2 sauf que les capots, plaques de recouvrement et organes de manoeuvres ou leurs parties ne doivent pas nécessairement se détacher lorsqu'une force ne dépassant pas 120 N leur est appliquée dans une direction perpendiculaire à la surface de montage ou de support.

13.4 Les interrupteurs ordinaires doivent être construits de façon telle que, lorsqu'ils sont montés et équipés de conducteurs comme en usage normal, leurs enveloppes ne présentent pas d'ouvertures libres.

La conformité est vérifiée par examen et par un essai d'installation à l'aide de conducteurs de la plus petite section spécifiée au tableau 2.

NOTE – On néglige de petits interstices entre l'enveloppe et les conduits ou câbles, ou entre l'enveloppe et l'organe de manoeuvre.

- earthed metal parts, or
- metal parts separated from live parts in such a way that creepage distances and clearances have twice the values shown in table 19, or
- live parts of SELV circuits not greater than 25 V a.c.:

by the test of 20.6.

Table 10

Accessibility with the test finger after removal of covers, cover plates or parts of them	Test according to	Force to be applied N			
		Switches complying with 20.7 and 20.8		Switches not complying with 20.7 and 20.8	
		Shall not come off	Shall come off	Shall not come off	Shall come off
To live parts	20.4	40	120	80	120
To non-earthed metal parts separated from live parts by creepage distances according to table 19	20.5	10	120	20	120
To insulating parts, earthed metal parts, the live parts of SELV ≤ 25 V a.c. or metal parts separated from live parts by creepage distances and by clearances twice those according to table 19	20.6	10	120	10	120

13.3.3 For covers, cover plates or actuating members whose fixing is not dependent on screws and whose removal is obtained by using a tool, in accordance with the manufacturer's instructions given in an instruction sheet or catalogue:

by the same tests of 13.3.2 except that the covers, cover plates, actuating members or parts of them need not come out when applying a force not exceeding 120 N in directions perpendicular to the mounting/supporting surface.

13.4 Ordinary switches shall be so constructed that, when they are fixed and wired as in normal use, there are no free openings in their enclosures.

Compliance is checked by inspection and by an installation test with conductors of the smallest cross-sectional area specified in table 2.

NOTE – Small gaps between enclosures and conduits or cables, or between enclosures and operating means are neglected.

13.5 Les manettes des interrupteurs rotatifs doivent être fixées solidement sur l'axe ou la pièce commandant le mécanisme.

La manette est soumise pendant 1 min à un effort axial de traction de 100 N.

Ensuite, les manettes des interrupteurs qui n'ont qu'un seul sens de manoeuvre sont, si possible et sans forcer, tournées 100 fois dans le sens opposé.

Pendant l'essai, la manette ne doit pas se détacher.

13.6 Les vis ou organes analogues pour le montage d'un interrupteur sur une surface ou dans une boîte ou une enveloppe doivent être facilement accessibles par le devant. Ces organes ne doivent pas servir à d'autres fins.

13.7 Les combinaisons d'interrupteurs, ou d'interrupteurs et de socles de prises de courant, ayant des bases distinctes, doivent être conçues de façon que la position correcte de chacune des bases soit assurée. La fixation de chaque base doit être indépendante de la fixation de la combinaison sur la surface d'appui.

La vérification de la conformité à 13.6 et 13.7 est effectuée par examen.

13.8 Les appareillages combinés avec des interrupteurs doivent être conformes à leur norme éventuelle, à moins qu'une norme n'existe pour la combinaison.

13.9 Les interrupteurs autres qu'ordinaires doivent être complètement fermés quand ils sont équipés de conduits filetés, de câbles sous gaine de polychlorure de vinyle (PVC) ou analogues.

Les interrupteurs en saillie autres qu'ordinaires doivent être prévus pour l'ouverture d'un trou d'écoulement de diamètre minimal de 5 mm, ou ayant une surface minimale de 20 mm² avec une largeur et une longueur d'au moins 3 mm.

Si la conception de l'interrupteur est telle qu'une seule position de montage soit possible, le trou d'écoulement doit être efficace dans cette position. En variante, le trou d'écoulement doit être efficace pour deux positions au moins de l'interrupteur lorsque celui-ci est monté sur une paroi verticale, l'une des positions correspondant à l'entrée des conducteurs par le haut et l'autre par l'entrée des conducteurs par le bas.

Les ressorts des couvercles, s'ils existent, doivent être en matériau résistant à la corrosion, tel que le bronze ou l'acier inoxydable.

La conformité est vérifiée par examen, par des mesures et par les essais appropriés de 15.2.

NOTE – Un trou d'écoulement pratiqué dans la face arrière de l'enveloppe n'est considéré comme efficace que si la conception de l'enveloppe ménage entre la paroi et l'enveloppe un espace de 5 mm au moins, ou un canal d'écoulement ayant au moins les dimensions spécifiées.

13.10 Les interrupteurs pour installation dans une boîte doivent être conçus de façon que les extrémités des conducteurs puissent être préparées après mise en place de la boîte, mais avant le montage de l'interrupteur dans la boîte.

13.5 Knobs of rotary switches shall be securely attached to the shaft or part operating the mechanism.

The knob is subjected for 1 min to an axial pull of 100 N.

After this, knobs of switches having only one direction of operation are turned, if possible, without undue force, 100 times in the reverse direction.

During the test, the knob shall not become detached.

13.6 Screws or other means for mounting the switch on a surface or in a box or enclosure shall be easily accessible from the front. These means shall not serve any other fixing purpose.

13.7 Combinations of switches, or of switches and socket-outlets, comprising separate bases shall be so designed that the correct position of each base is ensured. The fixing of each base shall be independent of the fixing of the combination to the mounting surface.

Compliance with the requirements of 13.6 and 13.7 is checked by inspection.

13.8 Accessories combined with switches shall comply with their standard, if any, unless a standard exists for the combination.

13.9 Switches other than ordinary shall be totally enclosed when fitted with screwed conduits or with polyvinyl chloride (PVC) sheathed or similar type of cables.

Surface-type switches other than ordinary shall have provision for opening a drain hole of at least 5 mm in diameter, or 20 mm² in area with a width and a length of at least 3 mm.

If the design of the switch is such that only one mounting position is possible, the drain hole shall be effective in that position. Alternatively, the drain hole shall be effective in at least two positions of the switch when this is mounted on a vertical wall, one of these with the conductors entering at the top and the other with the conductors entering at the bottom.

Lid springs, if any, shall be of corrosion resistant material, such as bronze or stainless steel.

Compliance is checked by inspection, by measurement and by the relevant tests of 15.2.

NOTE – A drain hole in the back of the enclosure is deemed to be effective only if the design of the enclosure ensures a clearance of at least 5 mm from the wall, or provides a drainage channel of at least the size specified.

13.10 Switches to be installed in a box shall be so designed that the conductor ends can be prepared after the box is mounted in position, but before the switch is fitted in the box.

En outre, la base doit avoir une stabilité suffisante lorsqu'elle est montée dans la boîte.

La conformité est vérifiée par examen et par un essai d'installation avec les conducteurs de la plus forte section spécifiée pour la plage de courants appropriée au tableau 2.

13.11 Les interrupteurs pour montage en saillie autres qu'ordinaires, de numéros 1, 5 et 6 dont l'enveloppe comporte plus d'un orifice d'entrée, doivent être équipés pour le maintien de la continuité d'un deuxième conducteur soit par une borne fixe supplémentaire, qui doit répondre aux prescriptions appropriées de l'article 12, soit en comportant l'espace suffisant pour une borne flottante.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais appropriés de l'article 12.

13.12 Les orifices d'entrée doivent permettre l'introduction du conduit ou du revêtement des câbles de façon que soit assurée une protection mécanique complète.

Les interrupteurs ordinaires pour pose en saillie doivent être construits de façon que le conduit ou le revêtement protecteur puisse pénétrer dans l'enveloppe sur une distance d'au moins 1 mm.

Dans les interrupteurs pour pose en saillie, l'orifice d'entrée pour conduits, ou deux au moins s'il y en a plus d'un, doit pouvoir recevoir des conduits des dimensions suivantes: 16, 20, 25 ou 32 ou une combinaison d'au moins deux de ces dimensions, n'excluant pas deux de la même dimension.

La conformité est vérifiée par examen pendant l'essai de 13.10 et par une mesure.

Dans les interrupteurs pour pose en saillie, l'orifice d'entrée pour câbles doit de préférence être capable d'accepter des câbles de dimensions spécifiées au tableau 11 ou être comme spécifié par le fabricant.

NOTE – Les orifices d'entrée de dimension appropriée peuvent aussi être obtenus par l'utilisation de parties défonçables ou de pièces d'insertion convenables.

13.13 Si les interrupteurs ordinaires pour pose en saillie sont prévus pour l'entrée d'un conduit à l'arrière ils doivent être conçus de telle sorte que le conduit puisse pénétrer perpendiculairement à la surface de montage.

La conformité est vérifiée par examen.

13.14 Si l'interrupteur est muni de membranes ou analogues pour les entrées de câble, celles-ci doivent pouvoir être remplacées.

La conformité est vérifiée par examen.

13.15 *Prescriptions pour les membranes dans les orifices d'entrée*

13.15.1 Les membranes doivent être fixées de façon sûre et ne doivent pas être déplacées par les contraintes mécaniques et thermiques apparaissant en utilisation normale.

In addition, the base shall have adequate stability when mounted in the box.

Compliance is checked by inspection and by an installation test with conductors of the largest cross-sectional area specified, for the relevant current rating in table 2.

13.11 Surface type switches, other than ordinary, of pattern numbers 1, 5 and 6, with an enclosure having more than one inlet opening shall be provided for maintaining the continuity of a second current-carrying conductor either with a fixed additional terminal complying with the appropriate requirements of clause 12 or with an adequate space for a floating terminal.

Compliance is checked by inspection and by the relevant tests of clause 12.

13.12 Inlet openings shall allow the introduction of the conduit or the sheath of the cable so as to afford complete mechanical protection.

Ordinary surface-type switches shall be so constructed that the conduit or protective covering can enter at least 1 mm into the enclosure.

In surface-type switches, the inlet opening for conduit entries, or at least two of them if there are more than one, shall be capable of accepting conduit sizes of 16, 20, 25 or 32 or a combination of at least two of any of these sizes not excluding two of the same size.

Compliance is checked by inspection during the test of 13.10 and by measurement.

In surface-type switches, the inlet opening for cable entries shall preferably be capable of accepting cables having the dimensions specified in table 11 or be as specified by the manufacturer.

NOTE – Inlet openings of adequate size may also be obtained by the use of knock-outs or of suitable insertion pieces.

13.13 If ordinary surface-type switches are intended for back entry from a conduit they shall be so designed that they have provision for back entry from a conduit perpendicular to the mounting surface of the switch.

Compliance is checked by inspection.

13.14 If the switch is provided with membranes or the like for inlet openings they shall be replaceable.

Compliance is checked by inspection.

13.15 Requirements for membranes in inlet openings

13.15.1 Membranes shall be reliably fixed and shall not be displaced by the mechanical and thermal stresses occurring in normal use.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

Les membranes sont essayées lorsqu'elles sont assemblées dans l'interrupteur.

Tout d'abord, les interrupteurs sont munis de membranes qui ont été soumises à l'épreuve spécifiée en 15.1.

Les interrupteurs sont ensuite placés pendant 2 h dans l'étuve décrite en 15.1, la température étant maintenue à $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

Immédiatement après cette période, une force de 30 N est appliquée pendant 5 s à différentes parties des membranes au moment de l'extrémité d'un doigt d'épreuve rectiligne rigide, de mêmes dimensions que celles du doigt d'épreuve normalisé décrit à la figure 2.

Au cours de ces essais, les membranes ne doivent pas subir de déformations telles que les parties actives deviennent accessibles.

On applique aux membranes susceptibles d'être soumises à une traction axiale en utilisation normale une traction axiale de 30 N pendant 5 s.

Pendant cet essai, les membranes ne doivent pas sortir.

L'essai est ensuite répété avec des membranes qui n'ont été soumises à aucun traitement.

13.15.2 Il est recommandé que les membranes soient conçues et fabriquées en un matériau tel que l'introduction de câbles dans l'interrupteur soit possible lorsque la température ambiante est basse.

NOTE – Dans certains pays, la conformité à cette prescription est considérée comme nécessaire, parce qu'elle est due à des questions d'installation dans des conditions froides.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

Les interrupteurs sont munis de membranes qui n'ont été soumises à aucun traitement de vieillissement, celles ne comportant pas d'ouverture étant percées d'une manière convenable.

Les interrupteurs sont ensuite maintenus pendant 2 h dans un réfrigérateur à une température de $-15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

Après cette période, les interrupteurs sont retirés du réfrigérateur et immédiatement après, alors que les interrupteurs sont encore froids, il doit être possible d'introduire sans force excessive des câbles du type le plus gros à travers les membranes.

Après l'essai de 13.15.1 et 13.15.2, les membranes ne doivent laisser apparaître aucune déformation permanente, craquelures ou dommages analogues qui pourraient conduire à une non-conformité à cette norme.

Compliance is checked by the following test:

Membranes are tested when assembled in the switches.

First the switches are fitted with membranes which have been subjected to the treatment specified in 15.1.

The switches are then placed for 2 h in a heating cabinet as described in 15.1, the temperature being maintained at $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Immediately after this period, a force of 30 N is applied for 5 s to various parts of the membranes by means of the tip of a straight unjointed test finger of the same dimensions as the standard test finger shown in figure 2.

During these tests, the membranes shall not deform to such an extent that the live parts become accessible.

For membranes likely to be subjected to an axial pull in normal use, an axial pull of 30 N is applied for 5 s.

During this test, the membranes shall not come out.

The test is then repeated with membranes which have not been subjected to any treatment.

13.15.2 It is recommended that membranes be so designed and made of such material that the introduction of the cables into the switch is permitted when the ambient temperature is low.

NOTE – In some countries compliance with this requirement is considered as necessary due to installation practices in cold conditions.

Compliance is checked by the following test:

The switches are fitted with membranes which have not been subjected to any ageing treatment, those without opening being suitably pierced.

The switches are then kept, for 2 h, in a refrigerator at a temperature of $-15\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

After this period, the switches are removed from the refrigerator and immediately afterwards, while the switches are still cold, it shall be possible to introduce, without undue force, cables of the heaviest type through the membranes.

After the tests in 13.15.1 and 13.15.2, the membranes shall show no harmful deformation, cracks or similar damage which would lead to non-compliance with this standard.

Tableau 11

Courant assigné A	Section des conducteurs mm ²	Nombre de conducteurs	Limite des diamètres externes des câbles ou des dimensions de câbles mm	
			Minimum	Maximum
6	de 0,75 à 1,5 inclus	2	3,2 x 5,2	3,9 x 6,4
			5,2	11,5
10	de 1 à 2,5 inclus	2	6,4	13,5
		3		14,5
		4		15,5
16	de 1,5 à 4 inclus	2	7,4	15
		3		16
		4		18
20-25	de 2,5 à 6 inclus	2	8,9	18,5
		3		20
		4		22
32	de 4 à 10 inclus	2	10,5	24
		3		25,5
		4		28
40	de 6 à 16 inclus	2	11,5	27,5
		3		29,5
		4		32
63	de 10 à 25 inclus	2	14,5	31,5
		3		34
		4		37,5
NOTE – Les limites des dimensions externes des câbles spécifiés dans ce tableau sont basées sur la CEI 227 et la CEI 245.				

Table 11

Rated current A	Cross-sectional areas of conductors mm ²	Number of conductors	Limits of external diameters or dimensions of cables mm	
			Minimum	Maximum
6	0,75 up to and including 1,5	2	3,2 x 5,2	3,9 x 6,4
			5,2	11,5
10	1 up to and including 2,5	2	6,4	13,5
		3		14,5
		4		15,5
16	1,5 up to and including 4	2	7,4	15
		3		16
		4		18
20-25	2,5 up to and including 6	2	8,9	18,5
		3		20
		4		22
32	4 up to and including 10	2	10,5	24
		3		25,5
		4		28
40	6 up to and including 16	2	11,5	27,5
		3		29,5
		4		32
63	10 up to and including 25	2	14,5	31,5
		3		34
		4		37,5
NOTE – The limits of external dimensions of cables specified in this table are based on IEC 227 and IEC 245.				

14 Mécanisme

14.1 L'organe de commande d'un interrupteur, lorsqu'il est lâché, doit prendre automatiquement la position correspondant à celle des contacts mobiles, sauf que, dans le cas des interrupteurs à tirage ou à bouton-poussoir unique, l'organe de commande peut prendre une seule position de repos.

14.2 Les interrupteurs doivent être construits de façon que les contacts mobiles n'occupent au repos que les positions «ouvert» ou «fermé», une position intermédiaire étant, toutefois, admise si elle est en concordance avec la position intermédiaire de l'organe de commande et si l'isolement entre les contacts fixes et mobiles est alors suffisant.

Si nécessaire, l'isolement entre les contacts fixes et mobiles dans une position intermédiaire est vérifié par un essai diélectrique spécifié en 16.2, la tension d'essai étant appliquée entre les bornes correspondantes sans que le couvercle ou la plaque de recouvrement de l'interrupteur ait été enlevé.

La conformité aux prescriptions de 14.1 et 14.2 est vérifiée par examen et par un essai à la main.

14.3 Les interrupteurs doivent être construits de façon qu'il ne se produise pas d'arc excessif lorsqu'on les manoeuvre lentement.

La conformité est vérifiée en amenant l'interrupteur, à la fin de l'essai de l'article 19, à couper dix nouvelles fois le circuit, l'organe de commande étant toutefois manoeuvré de façon continue à la main sur une période de 2 s et les contacts mobiles étant, si possible, arrêtés dans une position intermédiaire, l'organe de commande étant alors lâché.

Pendant l'essai, il ne doit pas se produire d'arc permanent.

14.4 Les interrupteurs des numéros 2, 3, 03 et 6/2 doivent fermer et couper pratiquement simultanément tous les pôles mais, pour les interrupteurs du numéro 03, le neutre ne doit pas être fermé après ni ouvert avant les autres pôles.

La conformité est vérifiée par examen et par un essai à la main.

14.5 L'action du mécanisme doit être indépendante de la présence du couvercle ou de la plaque de recouvrement, si ce couvercle ou cette plaque de recouvrement est démontable pour l'installation.

NOTE - L'organe de commande, dans certaines constructions, peut constituer le couvercle.

La vérification est effectuée par mise en série de l'interrupteur, démunie de son couvercle ou de sa plaque de recouvrement, avec une lampe et en appuyant normalement sur l'organe de commande sans force excessive.

Pendant l'essai, la lampe ne doit pas clignoter.

14.6 Les interrupteurs à tirage doivent être manoeuvrés de la position «ouvert» à la position «fermé», et de la position «fermé» à la position «ouvert» par l'application et le retrait d'une force de traction constante ne dépassant pas 45 N appliquée verticalement et

14 Mechanism

14.1 The actuating member of a switch, when released, shall automatically take up the position corresponding to that of the moving contacts, except that for cord-operated switches and for those with a single push-button, the actuating member may take up a single rest position.

14.2 Switches shall be so constructed that the moving contacts can come to rest only in the "on" and "off" positions, an intermediate position being, however, permissible if it corresponds to the intermediate position of the actuating member, and if the insulation between the fixed and the moving contacts is then adequate.

If necessary, the insulation between the fixed and the moving contact, when in an intermediate position, is checked by an electric strength test as specified in 16.2, the test voltage being applied between the relevant terminals without removing the cover or cover plate of the switch.

Compliance with the requirements of 14.1 and 14.2 is checked by inspection and by manual test.

14.3 Switches shall be so constructed that undue arcing cannot occur when the switch is operated slowly.

Compliance is checked at the end of the test of clause 19, breaking the circuit a further ten times, the actuating member being, however, moved steadily by hand over a period of 2 s and moving contacts being stopped, if possible, in an intermediate position, the actuating member being then released.

During the test, no sustained arcing shall occur.

14.4 Switches of pattern Nos. 2, 3, 03 and 6/2 shall make and break all poles substantially simultaneously except that for switches of pattern No. 03, the neutral shall not make after or break before the other poles.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

14.5 The action of the mechanism if the covers or cover plates are removable for installation purposes shall be independent of the presence of the cover or cover plate.

NOTE – The actuating member, in some constructions, may constitute the cover.

Compliance is checked by connecting the switch, without cover or cover plate fitted, in series with a lamp and by normally pressing the actuating member without undue force.

During the test the lamp shall not flicker.

14.6 Cord-operated switches shall be capable of effecting a change from the "off" to the "on" position, and from the "on" to the "off" position by application and removal of a steady pull not exceeding 45 N applied vertically and 65 N applied at $45^\circ \pm 5^\circ$ to the vertical and

65 N lorsqu'elle est appliquée à $45^\circ \pm 5^\circ$ de la verticale et dans un plan perpendiculaire à la surface de montage, les interrupteurs étant montés comme en usage normal.

La conformité est vérifiée par un essai à la main.

NOTE – Les mots «comme en usage normal» impliquent que l'interrupteur est monté selon les indications du constructeur.

15 Résistance au vieillissement, à la pénétration nuisible de l'eau et à l'humidité

15.1 Résistance au vieillissement

Les interrupteurs doivent résister au vieillissement.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

Les interrupteurs et les boîtes, montés comme en usage normal, sont soumis à un essai dans une étuve dont l'atmosphère a la composition et la pression de l'air ambiant et est ventilée par circulation naturelle.

Les interrupteurs autres qu'ordinaires sont essayés après avoir été montés et assemblés comme prescrit en 15.2.

La température dans l'enceinte est de $70^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$.

Les échantillons sont maintenus dans l'enceinte pendant 7 jours (168 h).

L'utilisation d'une étuve à chauffage électrique est recommandée.

La circulation naturelle d'air peut se faire au moyen de trous dans les parois de l'enceinte.

Après le traitement, les échantillons sont retirés de l'enceinte et conservés à température ambiante et dans une humidité relative de 45 % à 55 % pendant au moins 4 jours (96 h).

Les échantillons ne doivent présenter aucune craquelure visible par une vue normale ou corrigée sans grossissement supplémentaire et le matériau ne doit pas être devenu collant ou gras, cette dernière condition étant estimée comme suit:

L'index enveloppé d'un morceau de tissu rugueux et sec est appliqué sur l'échantillon avec une force de 5 N.

Aucune trace de tissu ne doit rester sur l'échantillon et le matériau de l'échantillon ne doit pas adhérer au tissu.

Après l'essai, les échantillons ne doivent laisser apparaître aucun dommage conduisant à la non-conformité avec cette norme.

NOTE – La force de 5 N peut être obtenue de la manière suivante:

L'échantillon est placé sur l'un des plateaux d'une balance et l'autre plateau est chargé d'une masse égale à la masse de l'échantillon plus 500 g.

L'équilibre est ensuite rétabli en exerçant une pression sur l'échantillon avec l'index enveloppé d'un morceau de tissu rugueux et sec.

in a plane perpendicular to the mounting surface when the switches are mounted as in normal use.

Compliance is checked by manual test.

NOTE -The wording "as in normal use" implies that the switch is mounted as specified by the manufacturer.

15 Resistance to ageing, to harmful ingress of water and to humidity

15.1 Resistance to ageing

Switches shall be resistant to ageing.

Compliance is checked by the following test:

Switches and boxes, mounted as for normal use, are subjected to a test in a heating cabinet with an atmosphere having the composition and pressure of the ambient air and ventilated by natural circulation.

Switches other than ordinary are tested after having been mounted and assembled as prescribed in 15.2.

The temperature in the cabinet is $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

The specimens are kept in the cabinet for 7 days (168 h).

The use of an electrically heated cabinet is recommended.

Natural circulation may be provided by holes in the wall of the cabinet.

After the treatment, the specimens are removed from the cabinet and kept at room temperature and at a relative humidity between 45 % and 55 % for at least four days (96 h).

The specimens shall show no crack visible with normal or correct vision without additional magnification, nor shall the material have become sticky or greasy, this being judged as follows:

With the forefinger wrapped in a dry piece of rough cloth the specimen is pressed with a force of 5 N.

No traces of the cloth shall remain on the specimen and the material of the specimen shall not stick to the cloth.

After the test, the specimens shall show no damage which would lead to non-compliance with this standard.

NOTE - The force of 5 N can be obtained in the following way:

The specimen is placed on one of the pans of a balance and the other pan is loaded with a mass equal to the mass of the specimen plus 500 g.

Equilibrium is then restored by pressing the specimen with the forefinger wrapped in a dry piece of rough cloth.

15.2 Résistance à la pénétration nuisible de l'eau

L'enveloppe des interrupteurs autres qu'ordinaires doit assurer le degré de protection contre la pénétration nuisible de l'eau, conformément à la classification des interrupteurs.

La conformité est vérifiée par les essais suivants.

15.2.1 Les interrupteurs de type saillie sont montés sur une surface verticale avec le trou d'écoulement ouvert à la partie inférieure.

Les interrupteurs pour pose encastrée et semi-encastrée sont fixés verticalement dans une boîte appropriée qui est placée dans un renforcement d'un bloc de bois dur.

Les interrupteurs non enfermés sont essayés en simulant les conditions d'utilisation normale, en respectant les instructions du fabricant.

Les interrupteurs avec presse-étoupe filetés ou membranes sont munis de câbles et connectés à ces derniers qui doivent se trouver dans la plage spécifiée au tableau 2.

Les vis de fixation des enveloppes sont serrées avec un couple égal aux deux tiers des valeurs indiquées au tableau 5.

Les presse-étoupe sont serrés avec un couple égal aux deux tiers de celui appliqué durant l'essai de 20.3.

Les pièces qui peuvent être démontées sans l'aide d'un outil sont enlevées.

NOTE – Les presse-étoupe ne sont pas remplis avec la matière de remplissage ou analogue.

15.2.2 Les interrupteurs protégés contre les projections d'eau sont soumis à l'essai spécifié pour le degré de protection IPX4, conformément aux prescriptions de la CEI 529.

15.2.3 Les interrupteurs étanches aux jets d'eau sont soumis aux essais spécifiés pour le degré de protection IPX5 conformément aux prescriptions de la CEI 529.

Si l'enveloppe est conçue pour recevoir des trous de drainage, un trou de drainage doit être ouvert comme en usage normal.

Immédiatement après les essais spécifiés en 15.2.2 et 15.2.3, les échantillons doivent résister à l'essai de rigidité diélectrique spécifié en 16.2 et l'examen doit montrer que l'eau n'a pas pénétré dans les échantillons de manière appréciable et n'a pas atteint les parties actives.

15.3 Résistance à l'humidité

Les interrupteurs doivent être protégés contre l'humidité qui peut apparaître en utilisation normale.

La conformité est vérifiée par l'épreuve hygroscopique décrite dans ce paragraphe, suivie immédiatement par la mesure de la résistance d'isolement et par l'essai de rigidité diélectrique spécifié à l'article 16.

15.2 Resistance to harmful ingress of water

The enclosure of switches other than ordinary shall provide a degree of protection against harmful ingress of water in accordance with the classification of the switches.

Compliance is checked by the following tests.

15.2.1 *Surface-type switches are mounted on a vertical surface with the open drain hole in the lowest position.*

Flush-type and semi flush-type switches are fixed vertically in an appropriate box which is placed in a recess in a block of hardwood.

Unenclosed switches are tested under simulated conditions of normal use, taking into account the manufacturer's instructions.

Switches with screwed glands or membranes are fitted and connected with cables within the connecting range specified in table 2.

Fixing screws for enclosures are tightened with a torque equal to two-thirds of the value given in table 5.

Glands are tightened with a torque equal to two-thirds of that applied during the test of 20.3.

Parts which can be removed without the aid of a tool are removed.

NOTE - Glands are not filled with sealing compound or the like.

15.2.2 *Splash-proof switches are subjected to the test specified for the degree of protection IPX4, according to the requirements of IEC 529.*

15.2.3 *Jet-proof switches are subjected to the test specified for the degree of protection IPX5, according to the requirements of IEC 529.*

If the enclosure is designed with drain holes, one drain hole, as in normal use, shall be opened.

Immediately after the tests specified in 15.2.2 and 15.2.3, the specimens shall withstand an electric strength test as specified in 16.2 and inspection shall show that water has not entered the specimens to any appreciable extent and has not reached any live part.

15.3 Resistance to humidity

Switches shall be proof against humidity which may occur in normal use.

Compliance is checked by the humidity treatment described in this subclause, followed immediately by the measurement of the insulation resistance and by the electric strength test specified in clause 16.

Les orifices d'entrées éventuels sont laissés ouverts; si des parties défonçables sont prévues, l'une d'elles est ouverte.

Les pièces qui peuvent être démontées sans l'aide d'un outil sont enlevées et soumises à l'épreuve hygroscopique avec la partie principale; les couvercles à ressorts sont ouverts durant cette épreuve.

L'épreuve hygroscopique est effectuée dans une enceinte humide contenant de l'air ayant une humidité relative maintenue entre 91 % et 95 %.

La température de l'air en tout endroit où les échantillons peuvent être placés est maintenue à ± 1 K à toute valeur convenable t entre 20 °C et 30 °C.

Avant d'être placés dans l'enceinte humide, les échantillons sont portés à une température comprise entre t et $t + 4$ K.

Les échantillons sont maintenus dans l'enceinte pendant:

- 2 jours (48 h) pour les interrupteurs ordinaires;*
- 7 jours (168 h) pour les interrupteurs autres qu'ordinaires.*

NOTES

1 Dans la plupart des cas, des échantillons peuvent être portés à la température spécifiée en les maintenant à cette température pendant au moins 4 h avant l'épreuve hygroscopique.

2 Une humidité relative comprise entre 91 % et 95 % peut être obtenue en plaçant dans l'enceinte humide une solution saturée de sulfate de sodium (Na_2SO_4) ou de nitrate de potassium (KNO_3) dans de l'eau ayant une surface de contact suffisamment grande avec l'air.

3 Pour obtenir les conditions spécifiées à l'intérieur de l'enceinte, il est nécessaire d'assurer une circulation constante de l'air à l'intérieur, et en général d'utiliser une enceinte qui est isolée thermiquement.

Après cette épreuve, les échantillons ne doivent présenter aucun dommage au sens de cette norme.

16 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique

La résistance d'isolement et la rigidité diélectrique des interrupteurs doivent être convenables.

La conformité est vérifiée par les essais suivants qui sont exécutés immédiatement après l'essai de 15.3 dans l'enceinte humide ou dans la salle où les échantillons ont été portés à la température prescrite, après remise en place des parties qui auraient pu être retirées sans l'aide d'un outil et enlevées pour l'essai.

16.1 On mesure la résistance d'isolement sous une tension continue d'environ 500 V, la mesure étant faite 1 min environ après application de la tension.

Les mesures sont faites successivement comme indiqué au tableau 12, les positions de l'interrupteur et les connexions pour les points 1, 2 et 3 étant indiquées dans le tableau 12.

Inlet openings, if any, are left open; if knock-outs are provided, one of them is opened.

Parts which can be removed without the aid of a tool, are removed and subjected to the humidity treatment with the main part; spring lids are open during this treatment.

The humidity treatment is carried out in a humidity cabinet containing air with relative humidity maintained between 91 % and 95 %.

The temperature of the air in which the specimens are placed is maintained within ± 1 K of any convenient value t between 20 °C and 30 °C.

Before being placed in the humidity cabinet, the specimens are brought to a temperature between t and $t + 4$ K.

The specimens are kept in the cabinet for:

- 2 days (48 h) for ordinary switches;*
- 7 days (168 h) for switches other than ordinary.*

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 A relative humidity between 91 % and 95 % can be obtained by placing in the humidity cabinet a saturated solution of sodium sulphate (Na_2SO_4) or potassium nitrate (KNO_3) in water having a sufficiently large contact surface with the air.
- 3 In order to achieve the specified conditions within the cabinet, it is necessary to ensure constant circulation of the air within and, in general, to use a cabinet which is thermally insulated.

After this treatment, the specimens shall show no damage within the meaning of this standard.

16 Insulation resistance and electric strength

The insulation resistance and electric strength of switches shall be adequate.

Compliance is checked by the following tests, which are made immediately after the tests of 15.3, in the humidity cabinet or in the room in which the specimens were brought to the prescribed temperature, after reassembly of those parts which can be removed without the aid of a tool and were removed for the test.

16.1 The insulation resistance is measured with d.c. voltage of approximately 500 V, the measurement being made 1 min after application of the voltage.

The measurements are made consecutively as indicated in table 12, the switch position and the connections necessary for items 1, 2 and 3 being as shown in table 12.

Tableau 12

Numéro de fonction	Schéma des connexions	Position	Application de la tension *	
			bornes n°	entre et la masse (M) reliée aux bornes n°
1		Ouvert	1 2	M + 2 M + 1
		Fermé	1 - 2	M
2		Ouvert	1 + 3 2 + 4	M + 2 + 4 M + 1 + 3
		Fermé	1 - 2 1 - 2 + 3 - 4	M + 3 - 4 M
3		Ouvert	1 + 3 + 5 2 + 4 + 6	M + 2 + 4 + 6 M + 1 + 3 + 5
		Fermé	1 - 2 3 - 4 5 - 6	M + 3 - 4 + 5 - 6 M + 1 - 2 + 5 - 6 M + 1 - 2 + 3 - 4
03		Ouvert	1 + 3 + 5 + 7 2 + 4 + 6 + 8	M + 2 + 4 + 6 + 8 M + 1 + 3 + 5 + 7
		Fermé	1 - 2 + 5 - 6 1 - 2 + 7 - 8	M + 3 - 4 + 7 - 8 M + 3 - 4 + 5 - 6
4		Ouvert	1	M + 2 + 3
		Fermé	1 - 2 1 - 3	M + 3 M + 2
5		Ouvert	2 + 3 1	M + 1 M + 2 + 3
		Fermé	1 - 3 1 - 2 - 3	M + 2 M
6		-	1 - 3 1 - 2	M + 2 M + 3
6/2		-	1 - 3 + 2 - 4 1 - 5 + 2 - 6	M + 5 + 6 M + 3 + 4
7		-	1 - 2 3 - 4 1 - 4 2 - 3	M + 3 - 4 M + 1 - 2 M + 2 - 3 M + 1 - 4

* - représente une liaison électrique existante.
+ représente une liaison électrique établie pour l'essai.

Table 12

Pattern number	Diagrams of connections	Position	Application of voltage *	
			terminal n°	between and body (B) together with terminal No.
1		Off	1 2	B + 2 B + 1
		On	1 - 2	B
2		Off	1 + 3 2 + 4	B + 2 + 4 B + 1 + 3
		On	1 - 2 1 - 2 + 3 - 4	B + 3 - 4 B
3		Off	1 + 3 + 5 2 + 4 + 6	B + 2 + 4 + 6 B + 1 + 3 + 5
		On	1 - 2 3 - 4 5 - 6	B + 3 - 4 + 5 - 6 B + 1 - 2 + 5 - 6 B + 1 - 2 + 3 - 4
03		Off	1 + 3 + 5 + 7 2 + 4 + 6 + 8	B + 2 + 4 + 6 + 8 B + 1 + 3 + 5 + 7
		On	1 - 2 + 5 - 6 1 - 2 + 7 - 8	B + 3 - 4 + 7 - 8 B + 3 - 4 + 5 - 6
4		Off	1	B + 2 + 3
		On	1 - 2 1 - 3	B + 3 B + 2
5		Off	2 + 3 1	B + 1 B + 2 + 3
		On	1 - 3 1 - 2 - 3	B + 2 B
6		-	1 - 3 1 - 2	B + 2 B + 3
6/2		-	1 - 3 + 2 - 4 1 - 5 + 2 - 6	B + 5 + 6 B + 3 + 4
7		-	1 - 2 3 - 4 1 - 4 2 - 3	B + 3 - 4 B + 1 - 2 B + 2 - 3 B + 1 - 4
* - denotes an existing electrical connection. + denotes an electrical connection made for the test.				

On entend par «masse» les parties métalliques accessibles, les châssis métalliques servant de support à la base des interrupteurs pour pose encastrée, les clefs de manoeuvre, une feuille métallique appliquée sur la surface externe des parties accessibles extérieures et clefs de manoeuvre en matière isolante, le point d'attache cordon, de la chaînette ou de la tringle dans le cas des interrupteurs manoeuvrés à l'aide de l'un de ces organes, les vis de fixation des bases, des couvercles ou plaques de recouvrement, les vis d'assemblage extérieures, les bornes de terre et toutes les parties métalliques du mécanisme si elles doivent être isolées des parties actives (voir 10.4).

Pour les mesures indiquées aux points 1 et 2, la feuille métallique est appliquée de façon que la matière de remplissage soit effectivement essayée.

L'essai du point 5 n'est effectué que si un revêtement isolant est nécessaire pour assurer l'isolement.

La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure aux valeurs indiquées au tableau 13.

NOTE – Lorsqu'on enroule la feuille métallique autour de la surface extérieure ou qu'on la met en contact avec la surface inférieure des parties en matériau isolant, elle est appuyée sur les trous ou rainures au moyen du doigt d'essai rectiligne sans articulation, qui a les mêmes dimensions que le doigt d'essai normalisé de la figure 2.

16.2 *L'isolement est soumis pendant 1 min à une tension pratiquement sinusoïdale, de fréquence 50 Hz ou 60 Hz. La valeur de la tension d'essai et les points d'application sont indiqués au tableau 13.*

Au début de l'essai, la tension appliquée ne dépasse pas la moitié de la valeur prescrite, puis elle est amenée rapidement à cette valeur.

Au cours de l'essai, il ne doit se produire ni contournement ni perforation.

NOTES

1 Le transformateur à haute tension utilisé pour l'essai devrait être conçu de façon que, lorsque les bornes secondaires sont court-circuitées après que la tension secondaire a été réglée à la tension d'essai appropriée, le courant secondaire soit d'au moins 200 mA.

2 Le relais à maximum de courant ne devrait pas fonctionner lorsque le courant secondaire est inférieur à 100 mA.

3 On prendra soin que la valeur efficace de la tension d'essai appliquée soit mesurée à ± 3 % près.

4 Des effluves ne coïncidant pas avec une chute de tension ne sont pas retenus.

The term "body" includes accessible metal parts, metal frames supporting the base of flush-type switches, operating keys, metal foil in contact with the outer surface of accessible external parts and operating keys of insulating material, the point of anchorage of the cord, chain or rod for switches operated by such means, fixing screws of bases or covers and cover plates, external assembly screws, earthing terminals and any metal part of the mechanism if required to be insulated from live parts (see 10.4)

For the measurements according to items 1 and 2, the metal foil is applied in such a way that sealing compound is effectively tested.

The test according to item 5 is only made if any insulating lining is necessary to provide insulation.

The insulation resistance shall be not less than the values shown in table 13.

NOTE - While wrapping the metal foil round the outer surface or placing it in contact with the inner surface of parts of insulating material, it is pressed against holes or grooves without any appreciable force, by means of a straight unjointed test finger having the same dimensions as the standard test finger shown in figure 2.

16.2 *The insulation is subjected for 1 min to a voltage of substantially sinewave form, having a frequency of 50 Hz or 60 Hz. The value of the test voltage and the points of application are shown in table 13.*

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 during the test.

NOTES

- 1 The high-voltage transformer used for the test should be so designed that, when the output terminals are short-circuited after the output voltage has been adjusted to the appropriate test voltage, the output current is at least 200 mA.
- 2 The overcurrent relay should not trip when the output current is less than 100 mA.
- 3 Care is taken that the r.m.s. value of the test voltage applied is measured within ± 3 %.
- 4 Glow discharges without drop in voltage are neglected.

Tableau 13

Isolation à essayer	Valeur minimale de la résistance interrupteurs MΩ	Tension d'essai V	
		Interrupteurs de tension assignée ne dépassant pas 130 V	Interrupteurs de tension assignée dépassant 130 V
1 Entre tous les pôles reliés entre eux et la masse, l'interrupteur étant en position «fermé»	5	1 250	2 000
2 Entre chaque pôle et tous les autres reliés à la masse, l'interrupteur étant en position «fermé»	2	1 250	2 000
3 Entre les bornes qui sont reliées électriquement entre elles lorsque l'interrupteur est en position «fermé», l'interrupteur étant en position «ouvert»	2	1 250	2 000
4 Entre les parties métalliques du mécanisme lorsqu'elles sont isolées des parties actives, et:			
– les parties actives	5	1 250	2 000
– une feuille métallique appliquée sur la surface de la manette ou organe de manoeuvre similaire	5	1 250	2 000
– la clef des interrupteurs à clef, si son isolement est requis (voir 10.6)	5	1 250	2 000
– le point d'attache du cordon, de la chaînette ou de la tringle, dans le cas des interrupteurs manoeuvrés à l'aide de l'un de ces organes, si leur isolement est requis (voir 10.6)	5	1 250	2 000
– les parties métalliques accessibles y compris les vis de fixation de la base, si leur isolement est requis (voir 10.5)	5	1 250	2 000
5 Entre toute enveloppe métallique et une feuille métallique appliquée sur la surface interne de son revêtement isolant, s'il existe*	5	1 250	2 000
6 Entre parties actives et parties métalliques accessibles, si les parties métalliques du mécanisme ne sont pas isolées des parties actives	–	1 250	3 000
7 Entre parties actives et parties métalliques du mécanisme:			
– si ces dernières parties ne sont pas isolées des parties métalliques accessibles (voir 10.5)	–	2 000	3 000
– si ces dernières parties ne sont pas isolées du point de contact avec une clef amovible ou un cordon, une chaînette ou une tringle de manoeuvre (voir 10.6)	–	2 000	3 000
8 Entre parties actives et manettes métalliques, boutons-poussoirs et organes analogues (voir 10.2)	–	2 500	4 000
* Cet essai n'est fait que si le revêtement isolant est nécessaire.			

Table 13

Insulation to be tested	Minimum value of insulation resistance MΩ	Test voltage V	
		Switches having a rated voltage not exceeding 130 V	Switches having a rated voltage exceeding 130 V
1 Between all poles connected together and the body, with the switch in the "on" position	5	1 250	2 000
2 Between each pole in turn and all other poles connected to the body, with the switching the "on" position	2	1 250	2 000
3 Between the terminals which are electrically connected together when the switch is in the "on" position, the switch being in the "off" position	2	1 250	2 000
4 Between metal parts of the mechanism, when insulated from live parts, and:			
– live parts	5	1 250	2 000
– metal foil in contact with the surface of the knob or a similar actuating member	5	1 250	2 000
– the key of key-operated switches, if insulation is required (see 10.6)	5	1 250	2 000
– the point of anchorage of the cord, chain or rod if the switches operated by such means, if insulation is required (see 10.6)	5	1 250	2 000
– accessible metal parts, including fixing screws, of the base, if insulation is required (see 10.5)	5	1 250	2 000
5 Between any metal enclosure and metal foil in contact with the inner surface of its insulation linings if any*	5	1 250	2 000
6 Between live parts and accessible metal parts, if the metal parts of the mechanism are not insulated from live parts	–	1 250	3 000
7 Between live parts and parts of the mechanism:			
– if the latter parts are not insulated from accessible metal parts (see 10.5)	–	2 000	3 000
– if the latter parts are not insulated from the point of contact with a removable key or operating cord, chain or rod (see 10.6)	–	2 000	3 000
8 Between live parts and metal knobs, push-buttons and the like (see 10.2)	–	2 500	4 000
* This test is made only if any insulation is necessary.			

17 Echauffement

Les interrupteurs doivent être construits de façon que l'échauffement en usage normal ne soit pas excessif.

Le métal et la conception des contacts doivent être tels que le fonctionnement de l'interrupteur ne soit pas défavorablement affecté par l'oxydation ou toute autre détérioration.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Les interrupteurs sont équipés en usage normal de conducteurs en cuivre rigides isolés au PVC, comme spécifié au tableau 14, les vis et écrous des bornes étant serrés avec un couple de torsion égal aux deux tiers de celui spécifié au tableau 5.

Pour assurer un refroidissement normal des bornes, les conducteurs qui y sont raccordés doivent avoir une longueur d'au moins 1 m.

NOTE – Les conducteurs rigides peuvent être massifs ou câblés, suivant le cas.

On fait passer pendant 1 h dans les interrupteurs un courant alternatif ayant la valeur indiquée au tableau 14.

Tableau 14

Courant assigné	Courant d'essai	Section nominale des conducteurs
A	A	mm ²
1	1,5	0,5
2	3	0,75
4	5	1,0
6	8	1,5
10	13,5	2,5
16	20	4,0*
20	25	4,0
25	32	6,0
32	38	10,0
40	46	16,0
63	75	25,0

* Pour les interrupteurs ayant une tension assignée ne dépassant pas 250 V autres que ceux des numéros 3 et 03 et lorsque des bornes pour un courant assigné de 10 A, l'essai doit être effectué avec des conducteurs ayant une section de 2,5 mm².

NOTE 2 – Les courants d'essais pour les interrupteurs ayant des courants assignés différents sont déterminés par interpolation entre les valeurs assignées inférieure et supérieure les plus proches.

Pour les interrupteurs des numéros 4, 5, 6, 6/2 et 7, un seul circuit est parcouru par le courant.

17 Temperature rise

Switches shall be so constructed that the temperature rise in normal use is not excessive.

The metal and the design of the contacts shall be such that the operation of the switch is not adversely affected by oxidation or any other deterioration.

Compliance is checked by the following test:

The switches are mounted vertically as in normal use with PVC-insulated rigid copper conductors as specified in table 14, the terminal screws or nuts being tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in table 5.

To ensure normal cooling of the terminal, the conductors connected to them shall have a length of at least 1 m.

NOTE 1 – The rigid conductor may be solid or stranded, as applicable.

The switches are loaded for 1 h with alternating current having the value shown in table 14.

Table 14

Rated current A	Test current A	Nominal cross-sectional area of conductors mm ²
1	1,5	0,5
2	3	0,75
4	5	1,0
6	8	1,5
10	13,5	2,5
16	20	4,0*
20	25	4,0
25	32	6,0
32	38	10,0
40	46	16,0
63	75	25,0

* For switches having a rated voltage not exceeding 250 V, other than those of pattern Nos 3 and 03, and when terminals for rated current 10 A are used, the test shall be carried out with conductors having a cross-sectional area of 2,5 mm².

NOTE 2 – The test currents for switches having other rated currents are determined by interpolation between the next lower and higher ratings.

For switches of pattern Nos 4, 5, 6, 6/2 and 7, only one circuit is loaded.

Les interrupteurs pour pose encastrée sont montés dans des boîtes pour pose encastrée. La boîte est placée dans un bloc de bois de pin, l'espace entre la boîte et le bloc de pin étant rempli de plâtre de telle façon que la face avant de la boîte ne fasse pas saillie et ne soit pas à plus de 5 mm en retrait de la face avant du bloc de bois de pin.

NOTE 3 – Il convient que le dispositif d'essai puisse sécher pendant au moins 7 jours après montage.

La taille du bloc de pin, qui peut être fabriqué en plusieurs éléments, doit être telle qu'il y ait au moins 25 mm de bois entourant le plâtre, ce dernier ayant une épaisseur comprise entre 10 mm et 15 mm autour des dimensions maximales des côtés et du fond de la boîte.

NOTE 4 – Les côtés de la cavité dans le bloc de pin peuvent avoir une forme cylindrique.

Les câbles qui sont raccordés à l'interrupteur doivent entrer au travers de la partie supérieure de la boîte, le ou les points d'entrée étant scellés pour empêcher la circulation de l'air. La longueur de chaque conducteur à l'intérieur de la boîte doit être de 80 mm $\pm$ 10 mm.

Les interrupteurs pour pose en saillie doivent être montés au centre de la surface d'un bloc de bois qui doit avoir au moins 20 mm d'épaisseur, 500 mm de large et 500 mm de haut.

Les autres types d'interrupteurs doivent être montés selon les instructions du fabricant ou, en l'absence de telles instructions, dans la position d'usage normal considérée comme donnant les conditions les plus sévères.

Le dispositif d'essai est placé dans un environnement sans courant d'air pour l'essai.

La température est déterminée au moyen de montres fusibles, d'indicateurs à changement de couleur ou de couples thermoélectriques, choisis et placés de façon qu'ils aient un effet négligeable sur la température à déterminer.

L'échauffement des bornes ne doit pas dépasser 45 K.

Pendant l'essai, les échauffements nécessaires pour effectuer les essais de 21.3 doivent être déterminés.

NOTES

- 5 L'oxydation excessive des contacts peut être empêchée par l'emploi de contacts glissants ou de contacts en argent ou argentés.
- 6 On peut utiliser comme montres fusibles des boulettes de cire d'abeille (température de fusion 65 °C) ayant un diamètre de 3 mm.
- 7 Dans le cas d'interrupteurs combinés, l'essai est effectué séparément sur chaque interrupteur.

18 Pouvoir de fermeture et de coupure

Les interrupteurs doivent avoir un pouvoir de fermeture et de coupure convenable.

La conformité est vérifiée par l'essai de 18.1 et, pour les interrupteurs de courant assigné non supérieur à 16 A et de tension assignée jusqu'à 250 V inclus et pour les interrupteurs de numéros 03 et 3 de tension assignée supérieure à 250 V par les essais supplémentaires de 18.2.

Flush-mounted switches are mounted in flush-mounted boxes. The box is placed, in a block of pinewood filled around the box with plaster, so that the front edge of the box does not protrude and is not more than 5 mm below the front surface of the pinewood block.

NOTE 3 – The test assembly should be allowed to dry for at least 7 days when first made.

The size of the pinewood block, which may be fabricated from more than one piece, shall be such that there is at least 25 mm of wood surrounding the plaster, the plaster having a thickness between 10 mm and 15 mm around the maximum dimensions of the sides and rear of the box.

NOTE 4 – The sides of the cavity in the pinewood block may have a cylindrical shape.

The cables connected to the switch shall enter through the top of the box, the point(s) of entry being sealed to prevent the circulation of air. The length of each conductor within the box shall be 80 mm ± 10 mm.

Surface-type switches shall be mounted centrally on the surface of a wooden block, which shall be at least 20 mm thick, 500 mm wide and 500 mm high.

Other types of switches shall be mounted according to the manufacturer's instructions or, in the absence of such instructions, in the position of normal use considered to give the most onerous conditions.

The test assembly shall be placed in a draught-free environment for the test.

The temperature is determined by means of melting particles, colour changing indicators or thermocouples, so chosen and positioned that they have negligible effect on the temperature being determined.

The temperature rise of the terminals shall not exceed 45 K.

During the test the temperature rise necessary to perform the test of 21.3 shall be determined.

NOTES

- 5 Undue oxidation of the contacts may be prevented by sliding action or by the use of silver or silver-faced contacts.
- 6 Pellets of beeswax (melting-point 65 °C) with a diameter of 3 mm may be used as melting particles.
- 7 In the case of combination of switches, the test is carried out separately on each switch.

18 Making and breaking capacity

Switches shall have adequate making and breaking capacity.

Compliance is checked by the test of 18.1 and, for switches having a rated current not exceeding 16 A and having a rated voltage up to and including 250 V and for switches of pattern Nos 3 and 03 and rated voltage over 250 V, by the additional tests of 18.2.

Les interrupteurs à tirage doivent être essayés montés comme en usage normal en exerçant une traction de valeur adéquate pour faire fonctionner l'interrupteur à tirage mais ne dépassant pas 50 N, sur le cordon pendant l'essai, à $30^\circ \pm 5^\circ$ de la verticale et dans le plan vertical perpendiculaire à la surface de montage.

Les essais sont effectués au moyen d'un appareil dont le principe est représenté à la figure 10.

Les connexions sont indiquées à la figure 13.

Les interrupteurs sont équipés des mêmes conducteurs que pour l'essai de l'article 17.

18.1 Les interrupteurs sont essayés sous 1,1 fois la tension assignée et 1,25 fois le courant assigné. Ils sont soumis à 200 changements de position à une cadence uniforme de:

- 30 changements de position par minute, si le courant assigné est au plus égal à 10 A;
- 15 changements de position par minute, si le courant assigné est supérieur à 10 A mais inférieur à 25 A;
- 7,5 changements de position par minute, si le courant assigné est égal ou supérieur à 25 A.

Pour les interrupteurs rotatifs destinés à être manoeuvrés dans les deux sens, l'organe de manoeuvre est tourné dans un sens pour la moitié du nombre total de changements de position et dans l'autre sens pour le reste.

Les interrupteurs sont essayés en employant un courant alternatif ($\cos \phi = 0,3 \pm 0,05$). Les résistances et les inductances ne sont pas montées en parallèle, sauf si une résistance à air est employée, une résistance absorbant environ 1 % du courant traversant l'inductance est alors reliée en parallèle avec elle.

Des inductances à fer peuvent être utilisées, pourvu que le courant soit pratiquement sinusoïdal.

Pour des essais triphasés, il est fait usage d'inductance à trois noyaux.

Le commutateur S_1 reliant aux pôles le support métallique et les parties métalliques accessibles de l'interrupteur est manoeuvré après les fractions du nombre total de changements de positions indiquées dans le tableau 15.

Pour les interrupteurs des numéros 6, 6/2 et 7, le commutateur S_2 indiqué à la figure 13 est manoeuvré après les fractions du nombre total de changements de position indiquées dans le tableau 15.

Cord-operated switches shall be tested mounted as in normal use and with a pull of a value adequate to operate the cord-operated switch, but not exceeding 50 N, on the cord throughout the test, at $30^\circ \pm 5^\circ$ to the vertical and in a plane perpendicular to the mounting surface.

The tests are made by means of an apparatus the principle of which is as shown in figure 10.

The connections are shown in figure 13.

Switches are fitted with conductors as for the test of clause 17.

18.1 *Switches are tested at 1,1 times the rated voltage and 1,25 times the rated current. They are subjected to 200 operations at a 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.*

For rotary switches intended to be operated in either direction, the actuating member is turned in one direction for half the total number of operations and in the reverse direction for the remainder.

Switches are tested using an alternating current ($\cos \phi = 0,3 \pm 0,05$). Resistors and inductors are not connected in parallel, except that, if an 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 the current has substantially sinewave form.

For three-phase tests, three-core inductors are used.

The selector switch S_1 , connecting the metal support and accessible metal parts of the switch to the poles, is moved after the fractions of the total number of operations indicated in table 15.

For switches of pattern Nos 6, 6/2 and 7, the selector switch S_2 , shown in figure 13 is moved after the fraction of the total number of operations indicated in table 15.

Tableau 15

Numéro de fonction	Type d'interrupteur	Fractions pour le commutateur S_1	Fractions pour le commutateur S_2
1, 2, 4 ou 5	Rotatif dans les deux sens	1/4 et 3/4	–
	Autres types	1/2	–
3 ou 03	Rotatif dans les deux sens	1/6, 2/6, 3/6, 4/6 et 5/6	–
	Autres types	1/3 et 2/3	–
6, 6/2 ou 7	Rotatif dans les deux sens	1/8, 3/8, 5/8 et 7/8	1/4 et 3/4
	Autres types	1/4 et 3/4	1/2

Les interrupteurs du n° 5 à mécanisme unique sont soumis à 200 changements de position avec un circuit parcouru par le courant assigné (I_n) et l'autre par $0,25 I_n$ et 200 fois avec chaque circuit parcouru par $0,625 I_n$.

Les interrupteurs du n° 5 à deux mécanismes indépendants sont essayés comme deux interrupteurs du n° 1, les essais étant effectués successivement.

Pendant l'essai d'une partie, l'autre partie est dans la position «ouvert».

Pendant l'essai, il ne doit se produire aucun arc permanent.

Après l'essai, les échantillons ne doivent présenter aucun dommage nuisible à leur usage ultérieur.

La rupture du cordon remplaçable, n'impliquant pas la partie qui entre dans l'interrupteur à tirage, ne doit pas être considérée comme une défaillance vis-à-vis de l'essai.

NOTES

1 On prend soin de vérifier que l'appareil d'essai agit sur l'organe de manoeuvre de l'interrupteur d'une façon régulière et ne gêne pas l'action normale du mécanisme de l'interrupteur, ni le libre mouvement de l'organe de manoeuvre.

2 Pendant l'essai, les échantillons ne sont pas lubrifiés.

18.2 Les interrupteurs sont normalement essayés à la tension assignée et à 1,2 fois le courant assigné.

L'essai est effectué en utilisant des lampes à filament de tungstène de 200 W.

Si des lampes à filament de tension assignée identique à celle de l'interrupteur ne sont pas disponibles, des lampes à filament de la plus proche tension inférieure doivent être utilisées.

NOTE 1 – Il est recommandé que la tension assignée des lampes à filament ne soit pas inférieure à 95 % de la tension assignée de l'interrupteur.

Table 15

Pattern number	Type of switch	Fraction for switch S_1	Fraction for switch S_2
1, 2, 4 or 5	Rotary, both directions	1/4 and 3/4	—
	Other types	1/2	—
3 ou 03	Rotary, both directions	1/6, 2/6, 3/6, 4/6 and 5/6	—
	Other types	1/3 and 2/3	—
6, 6/2 or 7	Rotary, both directions	1/8, 3/8, 5/8 and 7/8	1/4 and 3/4
	Other types	1/4 and 3/4	1/2

Switches of pattern No. 5 with a single mechanism are operated 200 times with one circuit loaded with rated current (I_n) and the other with $0,25 I_n$ and 200 times with each circuit loaded with $0,625 I_n$.

Switches of pattern No. 5 with two independent mechanisms are tested as two switches of pattern No. 1, the tests being made consecutively.

While testing one part, the other part is in the "off" position.

During the test no sustained arcing shall occur.

After the test, the specimens shall show no damage which may impair their use.

Breakage of the replaceable pull cord, not involving the part entering the cord-operated switch, shall not be considered a failure to pass the test.

NOTES

1 Care is taken that the test apparatus makes the actuating member of the switch operate smoothly and does not interfere with the normal action of the switch mechanism and the free movement of the actuating member.

2 During the test, the specimens are not lubricated.

18.2 Switches are normally tested at the rated voltage 1,2 times the rated current.

The test is carried out by using a number of 200 W tungsten filament lamps.

If filament lamps with rated voltage equal to the rated voltage of the switch are not available, filament lamps with the nearest lower voltage shall be used.

NOTE 1 – It is recommended that the rated voltage of the filament lamps be not lower than 95 % of the rated voltage of the switch.

La tension d'essai doit être la tension assignée des lampes. Le nombre de lampes doit être le plus petit nombre qui donne un courant d'essai non inférieur à 1,2 fois le courant assigné de l'interrupteur.

Le courant de court-circuit disponible doit être au moins de 1 500 A. Les autres conditions doivent être celles spécifiées en 18.1.

Pendant l'essai aucun arc permanent ni soudure de contact ne doit se produire.

NOTE 2 – Le collage des contacts n'empêchant pas l'utilisation ultérieure de l'interrupteur n'est pas considéré comme une soudure.

Après l'essai, les échantillons ne doivent pas présenter de détérioration qui empêcheraient leur utilisation ultérieure.

NOTE 3 – Exemple: essai d'interrupteurs 10 A 250 V.

La plus grande tension assignée des lampes à filament de tungstène de 200 W est 240 V.

La tension d'essai doit être 240 V et le nombre de lampes:

$$\frac{240 \times 1,2 \times 10}{200} = 14,4 \rightarrow 15$$

19 Fonctionnement normal

19.1 Les interrupteurs doivent supporter, sans usure excessive ou quelque autre dommage nuisible, les contraintes mécaniques, électriques et thermiques qui se présentent en usage normal.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

Les interrupteurs sont essayés sous la tension assignée et le courant assigné spécifiés dans l'appareil d'essai et avec les connexions spécifiées en 18.1.

La tolérance de la tension d'essai est ${}^{+5}_{0}$ %.

Les détails relatifs au circuit et à la façon de manoeuvrer les commutateurs S_1 et S_2 sont décrits en 18.1 sauf spécification contraire.

Le nombre de changements de position est indiqué dans le tableau 16.

The test voltage shall be the rated voltage of the lamps. The number of lamps shall be the smallest number giving a test current not less than 1,2 times the rated current of the switch.

Available short-circuit current shall be at least 1 500 A. The other conditions shall be as specified in 18.1.

During the test no sustained arcing nor welding of the contacts shall occur.

NOTE 2 – Sticking of the contacts, which does not prevent the next operation of the switch is not considered as welding.

After the test, the specimens shall show no damage which may impair their further use.

NOTE 3 – Example: 10 A 250 V switches have to be tested.

The largest available rated voltage of 200 W tungsten filament lamps is 240 V.

The test voltage shall then be 240 V and the number of lamps:

$$\frac{240 \times 1,2 \times 10}{200} = 14,4 \rightarrow 15$$

19 Normal operation

19.1 Switches shall withstand, without excessive wear or other harmful effect, the mechanical, electrical and thermal stresses occurring in normal use.

Compliance is checked by the following test.

The switches are tested at rated voltage and rated current in the apparatus and with the connections specified in 18.1.

The tolerance for the test voltage is $^{+5}_0$ %.

The circuit details and the manner of operation of the selector switches S_1 and S_2 are described in 18.1, unless otherwise specified.

The number of operations is shown in table 16.

Tableau 16

Courant assigné	Nombre de changements de position
Jusqu'à 16 A inclus, pour les interrupteurs ayant une tension assignée ne dépassant pas 250 V en courant alternatif, sauf les numéros 3 et 03	40 000
Jusqu'à 16 A inclus, pour les interrupteurs ayant une tension assignée supérieure à 250 V en courant alternatif et pour les numéros 3 et 03	20 000
Au-dessus de 16 A et jusqu'à 40 A inclus	10 000
Au-dessus de 40 A	5 000

La cadence des changements de position est spécifiée en 18.1.

La période de passage du courant doit être $25\% \pm 5\%$ de la durée totale du cycle et la période de repos $75\% \pm 5\%$.

Dans le cas des interrupteurs rotatifs du n° 5 destinés à être manoeuvrés dans les deux sens de rotation, l'organe de manoeuvre est tourné dans un sens pour une moitié du nombre total de changements de position, et dans le sens opposé pour le reste.

Dans le cas des interrupteurs rotatifs des n° 1, 2 et 4 destinés à être manoeuvrés dans les deux sens de rotation, le commutateur S_1 est déplacé après 3/8 et 7/8 du nombre total d'opérations.

Dans le cas des autres interrupteurs rotatifs destinés à être manoeuvrés dans les deux sens de rotation, 3/4 du nombre total de changements de position sont effectués dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre et le reste dans le sens opposé.

Les interrupteurs à tirage sont essayés montés comme en usage normal en exerçant une traction de valeur adéquate pour faire fonctionner l'interrupteur à tirage mais ne dépassant pas 50 N, sur le cordon pendant l'essai, à $30^\circ \pm 5^\circ$ de la verticale et dans un plan perpendiculaire à la surface de montage.

Les interrupteurs sont essayés en courant alternatif ($\cos \varphi = 0,6 \pm 0,05$).

Les interrupteurs du n° 2 sont essayés pour le premier lot de trois échantillons avec les pôles connectés en série.

Pour le second lot de trois échantillons un pôle seulement est essayé, pour la moitié des changements de position, à pleine charge. Si les deux pôles ne sont pas identiques, l'essai doit être répété sur l'autre pôle.

Les deux pôles des interrupteurs du n° 4 et du n° 5 sont essayés comme deux interrupteurs du n° 1. Si les pôles sont identiques, un pôle seulement est essayé.

Table 16

<i>Rated current</i>	<i>Number of operations</i>
<i>Up to and including 16 A, for switches having a rated voltage not exceeding 250 V a.c., except pattern Nos 3 and 03</i>	<i>40 000</i>
<i>Up to and including 16 A inclus, for switches having a rated voltage exceeding 250 V a.c., and for pattern Nos 3 and 03</i>	<i>20 000</i>
<i>Over 16 A up to and including 40 A</i>	<i>10 000</i>
<i>Over 40 A</i>	<i>5 000</i>

The rate of operation is as specified in 18.1.

The on period shall be $25\% \begin{smallmatrix} +5 \\ 0 \end{smallmatrix}$ % of the total cycle and the off period $75\% \begin{smallmatrix} 0 \\ -5 \end{smallmatrix}$ %.

For rotary switches of pattern No. 5 intended to be operated in either direction, the actuating member is turned in one direction for half the total number of operations and in the reverse direction for the remainder.

For rotary switches of pattern No. 1, 2 and 4 intended to be operated in either direction, the selector switch S_1 is moved after $3/8$ and $7/8$ of the total number of operations.

For other rotary switches intended to be operated in either direction, $3/4$ of the total number of operations is effected in the clockwise direction and the remainder in the reverse direction.

Cord-operated switches shall be tested mounted as in normal use and with a pull of a value adequate to operate the cord-operated switch but not exceeding 50 N, on the cord throughout the test at $30^\circ \pm 5^\circ$ to the vertical and in a plane perpendicular to the mounting surface.

Switches are tested with a.c. ($\cos \varphi = 0,6 \pm 0,05$).

Switches of pattern No. 2 are tested for the first set of three specimens with the poles connected in series.

For the second set of three specimens only one pole is tested at full load at half the number of operations. If the two poles are not identical, the test has to be repeated for the other pole.

The two poles of switches of pattern No. 4 and No. 5 are tested as two switches of pattern No 1. If the poles are identical, only one pole needs to be tested.

Dans les interrupteurs du n° 5 à mécanique unique, chaque circuit est parcouru par 0,5 fois le courant assigné.

Les interrupteurs du n° 6 doivent être essayés pour la moitié du nombre des changements de position sur un pôle et pour l'autre moitié du nombre des changements de position sur l'autre pôle.

Les interrupteurs du n° 6/2 sont essayés comme un interrupteur du n° 6 si les deux paires de pôles sont identiques, sinon ils sont essayés comme deux interrupteurs de n° 6.

Les interrupteurs du n° 7 sont essayés comme des interrupteurs de n° 6 doubles. Pendant qu'une partie est essayée, l'autre partie est dans la position ouverte.

Les échantillons d'essai doivent être raccordés au circuit d'essai avec des câbles ayant une longueur de $0,3 \text{ m} \pm 0,015 \text{ m}$ de telle façon que la mesure de l'échauffement puisse être faite sans provoquer de perturbation aux bornes.

Pendant l'essai, les échantillons doivent fonctionner correctement.

Après l'essai, les échantillons doivent satisfaire à un essai diélectrique comme spécifié à l'article 16, la tension d'essai de 4 000 V étant réduite de 1 000 V et les autres tensions d'essai de 500 V, et à un essai d'échauffement comme spécifié à l'article 17, le courant d'essai étant cependant réduit à la valeur du courant assigné.

Les échantillons doivent alors ne présenter:

- ni usure nuisible à leur emploi ultérieur;*
- ni discordance entre la position de l'organe de manoeuvre et celle des contacts mobiles, si la position de l'organe de manoeuvre est indiquée;*
- ni dégradation des enveloppes, des revêtements ou des cloisons isolantes, telle que le fonctionnement du mécanisme soit entravé ou que les prescriptions de l'article 10 ne soient plus satisfaites;*
- ni écoulement de la matière de remplissage;*
- ni desserrage des connexions électriques ou des assemblages mécaniques;*
- ni déplacement relatif des différents contacts mobiles des interrupteurs des n^{os} 2, 3, 03 ou 6/2.*

NOTES

1 Les interrupteurs ne sont pas soumis à l'épreuve hygroscopique de 16.2 avant l'essai diélectrique de ce paragraphe.

2 Pendant l'essai, les échantillons ne sont pas lubrifiés.

L'essai est suivi par l'essai de 14.3.

19.2 Les interrupteurs destinés à des charges de lampes fluorescentes doivent supporter sans usure excessive ou quelque autre dommage nuisible, les contraintes mécaniques électriques et thermiques qui se présentent lors de la commande des circuits de lampes fluorescentes avec correction du facteur de puissance avec la charge interposée entre le contacts comme indiqué à la figure 14.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

For switches of pattern No. 5 with a single mechanism, each circuit is loaded with 0,5 times rated current.

Switches of pattern No. 6 shall be tested for half the number of operations on one pole and half the number of operations for the other pole.

Switches of pattern No. 6/2 are tested as one switch of pattern No. 6 if the two pairs of poles are identical. Otherwise, as two switches of pattern No. 6.

Switches of pattern No. 7 are tested as a double switch of pattern No. 6. While testing one part, the other part is in the "off" position.

The test specimens shall be connected to the test circuit with cables of length $0,3\text{ m} \pm 0,015\text{ m}$ so that the temperature rise measurement can be made without disturbing the terminals.

During the test, the specimens shall function correctly.

After the test, the specimens shall withstand an electric strength test as specified in clause 16, the test voltage of a nominal 4 000 V being reduced by a nominal 1 000 V, and the other test voltages by a nominal 500 V, and a temperature rise test as specified in clause 17, the test current being however reduced to the value of the rated current.

The specimens shall then not show:

- wear impairing their further use;*
- discrepancy between the position of the actuating member and that of the moving contacts, if the position of the actuating member is indicated;*
- deterioration of enclosures, insulating linings or barriers to such an extent that the switch cannot be further operated or that the requirements of clause 10 are no longer complied with;*
- seepage of sealing compound;*
- loosening of electrical or mechanical connections;*
- relative displacement of the moving contacts of switches of pattern Nos. 2, 3, 03 or 6/2.*

NOTES

- 1 The humidity treatment of 16.2 is not repeated before the electric strength test of this subclause.
- 2 During the test, the specimens are not lubricated.

The test is followed by the test of 14.3.

19.2 Switches intended for fluorescent lamp loads shall withstand, without excessive wear or other harmful effect, the electrical and thermal stresses occurring when controlling fluorescent lamp circuits with power factor correction, with load inserted between the test circuit terminals as indicated in figure 14.

Compliance is checked by the following test.

Pour l'essai, des échantillons neufs sont utilisés.

Les interrupteurs, à l'exception des interrupteurs des n^{os} 3 et 03 sont essayés à la tension assignée et au courant assigné dans l'appareil d'essai et avec les connexions spécifiées en 18.1.

La tolérance de la tension est de $\pm 5\%$ et pour le courant d'essai de $+5_0\%$. Les détails relatifs au circuit et à la façon de manoeuvrer les commutateurs S_1 et S_2 sont décrits en 18.1 sauf spécification contraire. Dans le cas des interrupteurs rotatifs des n^o 1, 2 et 4 destinés à être manoeuvrés dans les deux sens de rotation, le commutateur S_1 est déplacé après 3/8 et 7/8 du nombre total d'opérations.

Le nombre de changements de position est le suivant.

Pour les interrupteurs avec un courant assigné pour les lampes fluorescentes de 6 A jusqu'à 10 A inclus: 10 000 changements de position à la cadence de 30 changements de position minute.

Pour les interrupteurs avec un courant assigné supérieur à 10 A jusqu'à 20 A inclus: 5 000 changements de position à la cadence de 15 changements de position minute.

Pour les interrupteurs rotatifs de n^o 5 destinés à être manoeuvrés dans les deux directions, l'organe de manoeuvre est tourné dans une direction pour la moitié du nombre total des changements de position et dans la direction opposée pour l'autre moitié.

Pour les autres interrupteurs rotatifs destinés à être manoeuvrés dans les deux directions, 3/4 du total des changements de position est effectué dans le sens des aiguilles d'une montre et le reste dans le sens opposé.

Les interrupteurs à tirage doivent être essayés montés comme en usage normal et avec une traction sur le cordon de valeur adéquate pour manoeuvrer l'interrupteur mais sans dépasser 50 N, pendant tout l'essai à $30^\circ \pm 5^\circ$ de la verticale et dans un plan perpendiculaire à la surface de montage.

Les interrupteurs du n^o 2 sont essayés pour le premier lot de trois échantillons avec les pôles connectés en série.

Pour le second lot de trois échantillons, un pôle seulement est essayé, pour la moitié des changements de position, à la pleine charge.

Si les deux pôles ne sont pas identiques, l'essai doit être répété sur l'autre pôle.

Chacun des pôles des interrupteurs du n^o 4 et du n^o 5 est essayé comme un interrupteur du n^o 1. Un pôle seulement est essayé si les pôles sont identiques.

Les interrupteurs du n^o 6 doivent être essayés pour la moitié du nombre des changements de position sur un pôle et pour l'autre moitié du nombre des changements de position sur l'autre pôle.

Les interrupteurs de n^o 6/2 sont essayés comme un interrupteur n^o 6 si les deux paires de pôles sont identiques, sinon ils sont essayés comme deux interrupteurs de n^o 6.

For the test, new specimens are used.

The switches, except switches of pattern No. 3 and 03, are tested at rated voltage and rated current in the apparatus and with the connections specified in 18.1.

The tolerance for the test voltage is $\pm 5\%$ and for test current is $^{+5}_0\%$. The circuit details and the manner of operation of the selector switches S_1 and S_2 are as described in 18.1, unless otherwise specified. However, for rotary switches of pattern Nos. 1, 2 and 4 intended to be operated in either direction, the selector switch S_1 is moved after 3/8 and 7/8 of the total number of operations.

The number of operations is as follows.

For switches with a rated fluorescent lamp current of 6 A up to and including 10 A: 10 000 operations with 30 operations per minute.

For switches with rated current above 10 A up to and including 20 A: 5 000 operations with 15 operations per minute.

For rotary switches of pattern No. 5 intended to be operated in either direction, the actuating member is turned in one direction for half the total number of operations and in the reverse direction for the remainder.

For other rotary switches intended to be operated in either direction, 3/4 of the total number of operations is effected in the clockwise direction, and the remainder in the reverse direction.

Cord-operated switches shall be tested mounted as in normal use and with a pull of a value adequate to operate the cord-operated switch but not exceeding 50 N, on the cord throughout the test at $30^\circ \pm 5^\circ$ to the vertical and in a plane perpendicular to the mounting surface.

Switches of pattern No. 2 are tested for the first set of three specimens with the poles connected in series.

For the second set of three specimens only one pole is tested for the full load at half the number of operations.

If the two poles are not identical, the test has to be repeated for the other pole.

The two poles of switches of pattern No. 4 and 5 are tested as two switches of pattern No. 1. If the poles are identical, only one pole needs to be tested.

Switches of pattern No. 6 shall be tested for half the number of operations on one pole and half of the number of operations for the other pole.

Switches of pattern No. 6/2 are tested as one switch of pattern No. 6, if the two pairs of poles are identical. Otherwise, as two switches of pattern No. 6.

Les interrupteurs de n° 7 sont essayés comme des interrupteurs de n° 6.

Les échantillons d'essai doivent être raccordés au circuit d'essai avec des câbles ayant une longueur de $0,3 \text{ m} \pm 0,015 \text{ m}$ de telle façon que la mesure de l'échauffement puisse être faite sans provoquer de perturbations aux bornes. La charge doit être celle spécifiée à la figure 14 charge A.

La charge doit être remplacée par la charge B de la figure 14, après le nombre spécifié de changements de position, et les interrupteurs doivent être essayés dans ce circuit avec 100 changements de position à la tension assignée.

Toutes les parties conductrices de l'interrupteur normalement raccordées à la terre en service, y compris le support métallique sur lequel l'interrupteur est monté ou toute partie accessible doivent être raccordées à un conducteur d'alimentation pour la moitié du nombre des changements de position et à l'autre conducteur d'alimentation pour le reste.

Cette connexion doit comprendre un fil de cuivre, F, de 0,1 mm de diamètre nominal et d'au moins 50 mm de longueur pour la détection des courants de défaut et si nécessaire, une résistance R_1 limitant la valeur du courant de défaut présumé à environ 100 A.

Pendant cet essai, l'interrupteur doit être manoeuvré de façon que l'appareil d'essai ne gêne ni l'action normale du mécanisme de l'interrupteur, ni le libre mouvement de l'organe de manoeuvre. Il ne doit pas y avoir de manoeuvres forcées. La période de passage du courant doit être $25 \% +5\%$ de la durée totale du cycle et la période de repos $75 \% -5\%$.

Pendant l'essai, le fil de cuivre F ne doit pas fondre et l'échantillon doit fonctionner correctement et il ne doit pas apparaître d'arc prolongé ni y avoir soudure des contacts.

Le collage des contacts n'empêchant pas le changement de position ultérieure de l'interrupteur, n'est pas considéré comme une soudure.

Le collage des contacts est permis si les contacts peuvent être séparés avec une force appliquée à la liaison de manoeuvre qui n'a pas une valeur causant des dommages mécaniques à l'interrupteur.

Après l'essai sans perturber les connexions de l'échantillon en essai, une mesure de l'échauffement est effectuée comme spécifié à l'article 17 en utilisant un courant d'essai dont la valeur est égale à la valeur du courant assigné. L'échauffement des bornes ne doit pas dépasser 45 K. Après les essais, il doit également être possible d'ouvrir et de fermer l'interrupteur à la main dans le circuit d'essai et les échantillons ne doivent présenter:

- ni usure nuisible à leur emploi ultérieur;
- ni discordance entre la position de l'organe de manoeuvre et celle des contacts mobiles, si la position de l'organe de manoeuvre est indiquée;
- ni dégradation des enveloppes, des revêtements ou des cloisons isolantes, telle que le fonctionnement du mécanisme soit entravé ou que les prescriptions de l'article 10 ne soient plus satisfaites;
- ni desserrage des connexions électriques ou des assemblages mécaniques,
- ni écoulement de la matière de remplissage;

Switches of pattern No. 7 are tested as a double switch of pattern No. 6.

The test specimens shall be connected to the test circuit with cables of length $0,3 \pm 0,015$ m so that the temperature rise measurement can be made without disturbing the terminals. The load shall be as specified in figure 14, load A.

The load shall, after the specified number of operations, be substituted by load B in figure 14 and the switches shall be tested with 100 operations in that circuit at the rated voltage.

All the conductive parts of the switch normally earthed in service, including the metal support on which the switch is mounted or any accessible part shall be connected to one supply conductor for half the number of operations and the other supply conductor for the rest.

This connection shall include a copper wire, F, of 0,1 mm nominal diameter and not less than 50 mm in length for the detection of the fault current, and, if necessary, a resistor R_1 limiting the value of the prospective fault current to about 100 A.

During this test, the switch shall be operated so that the test apparatus does not interfere with the normal action of the switch mechanism and the free movement of the actuating member. There shall be no forced actuation. The on-period shall be $25\% \begin{smallmatrix} +5 \\ 0 \end{smallmatrix}$ % of the total cycle and the off-period $75\% \begin{smallmatrix} 0 \\ -5 \end{smallmatrix}$ %.

During the test the copper wire, F, shall not melt and the specimens shall function correctly. No sustained arcing nor welding of the contacts shall occur.

Sticking of the contacts, which does not prevent the next operation of the switch, is not regarded as welding.

Sticking of contacts is permitted if the contacts can be separated with a force applied to the actuator of a value which does not damage the switch mechanically.

After the test, without disturbing the connections of the specimen under test, a temperature rise measurement is performed as specified in clause 17, using a test current with a value equal to the value of the rated current. The temperature rise of the terminals shall not exceed 45 K. After the tests, it shall also be possible to make and break the switch by hand in the test circuit and the specimen shall not show:

- wear impairing further use;
- discrepancy between the position of the actuating member and that of the moving contacts, if the position of the actuating member is indicated;
- deterioration of the enclosures, insulating lining or barriers to such an extent that the switch cannot be further operated or that the requirements of clause 10 are no longer complied with;
- loosening of electrical or mechanical connections;
- seepage of sealing compound;

- ni déplacement relatif des différents contacts mobiles des interrupteurs des n^{os} 2, 3 ou 6/2;
- la rupture du cordon de traction ne doit pas être considérée comme un échec de l'essai, si elle ne se produit pas sur la partie entrant dans l'interrupteur à tirage.

20 Résistance mécanique

Les interrupteurs, les boîtes et les presse-étoupe à vis doivent avoir une résistance mécanique suffisante de façon à supporter les contraintes survenant lors de l'installation et en service.

La vérification est effectuée par les essais suivants:

- pour les interrupteurs 20.1 et 20.2
- pour les boîtes 20.1
- pour les presse-étoupe à vis des interrupteurs autres qu'ordinaires 20.3

NOTE – Les combinaisons d'interrupteurs ou de prises de courant doivent être essayées de la façon suivante:

- dans le cas d'un couvercle commun, comme un seul produit;
- dans le cas de couvercles séparés, comme des produits séparés.

20.1 Les échantillons sont soumis à des coups au moyen d'un appareil d'essai de choc comme représenté aux figures 15, 16, 17 et 18.

La pièce de frappe a une face hémisphérique de 10 mm de rayon en polyamide ayant une dureté Rockwell de HR 100 et une masse de $150 \text{ g} \pm 1 \text{ g}$.

Elle est fixée rigidement à l'extrémité inférieure d'un tube d'acier de 9 mm de diamètre extérieur et de 0,5 mm d'épaisseur de paroi pivotant à son extrémité supérieure de façon à ne se mouvoir que dans un plan vertical.

L'axe du pivot est à $1\,000 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ au-dessus de l'axe de la pièce de frappe.

La dureté Rockwell de la pièce de frappe en polyamide est déterminée en utilisant une bille de diamètre $12,700 \text{ mm} \pm 0,0025 \text{ mm}$, la charge initiale étant $100 \text{ N} \pm 2 \text{ N}$ et la charge additionnelle $500 \text{ N} \pm 2,5 \text{ N}$.

NOTE 1 – Des renseignements complémentaires concernant l'établissement de la dureté Rockwell des matières plastiques sont indiqués dans la norme ISO 2039/2.

L'appareil d'essai est tel qu'il faut exercer une force entre 1,9 N et 2,0 N sur la face de la pièce de frappe pour maintenir le tube en position horizontale.

Les échantillons sont fixés sur un carré de contre-plaqué de 8 mm d'épaisseur et de 175 mm de côté, le contre-plaqué étant attaché, à ses arêtes supérieure et inférieure, à un cadre rigide qui fait partie du support.

Le support doit avoir une masse de $10 \text{ kg} \pm 1 \text{ kg}$ et doit être monté sur un châssis rigide, au moyen de pivots. Le châssis est fixé à une paroi massive.

- *relative displacement of the moving contacts of switches of pattern No. 2, 3 or 6/2;*
- *breakage of the replaceable pull cord, not involving the part entering the cord-operated switch, shall not be considered a failure to pass the test.*

20 Mechanical strength

Switches, boxes and screwed glands shall have adequate mechanical strength so as to withstand the stresses imposed during installation and use.

Compliance is checked by the following tests:

- | | |
|---|----------------------|
| - <i>for switches</i> | <i>20.1 and 20.2</i> |
| - <i>for boxes</i> | <i>20.1</i> |
| - <i>for screwed glands other than ordinary</i> | <i>20.3</i> |

NOTE - Combinations of switches or of switches and socket-outlets are tested in the following way:

- in the case of one common cover, as a single product;
- in the case of separate covers, as separate products.

20.1 *The specimens are subjected to blows by means of an impact-test apparatus as shown in figures 15, 16, 17 and 18.*

The striking element has a hemispherical face of 10 mm radius, made of polyamide having a Rockwell hardness of HR 100, and a mass of $150 \text{ g} \pm 1 \text{ g}$.

It is rigidly fixed to the lower end of a steel tube with an external diameter of 9 mm and a wall thickness of 0,5 mm, which is pivoted at its upper end in such a way that it swings only in a vertical plane.

The axis of the pivot is $1\,000 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ above the axis of the striking element.

The Rockwell hardness of the polyamide striking element is determined by using a ball having a diameter of $12,700 \text{ mm} \pm 0,0025 \text{ mm}$, the initial load being $100 \text{ N} \pm 2 \text{ N}$ and the extra load $500 \text{ N} \pm 2,5 \text{ N}$.

NOTE 1 Additional information concerning the determination of the Rockwell hardness of plastics is given in ISO Standard 2039/2.

The design of the apparatus is such that a force between 1,9 N and 2,0 N has to be applied to the face of the striking element to maintain the tube in a horizontal position.

The specimens are mounted on a sheet of plywood, 8 mm nominal thickness and approximately 175 mm square, secured at its top and bottom edges to a rigid bracket which is part of the mounting support.

The mounting support shall have a mass of $10 \text{ kg} \pm 1 \text{ kg}$ and shall be mounted on a rigid frame by means of pivots. The frame is fixed to a solid wall.

Le mode de fixation est tel que:

- l'échantillon puisse être placé de façon que le point d'impact se trouve dans un plan vertical de l'axe du pivot;
- l'échantillon puisse être déplacé horizontalement et puisse tourner autour d'un axe perpendiculaire à la surface du contre-plaqué;
- le contre-plaqué puisse être tourné de 60° dans les deux directions autour d'un axe vertical.

Les interrupteurs et les boîtes sont installés sur le contre-plaqué comme en usage normal.

Les orifices d'entrée qui ne sont pas obturés par des parois défonçables sont laissés ouverts; s'ils sont obturés, la paroi défonçable de l'un d'eux est défoncée.

Dans le cas des interrupteurs pour pose encastrée, l'échantillon est disposé dans un logement aménagé dans un bloc de bois de charme ou d'une matière analogue collé au contre-plaqué et non dans sa propre boîte. Si le bois est utilisé pour le bloc, la direction des fibres de bois doit être perpendiculaire à la direction de l'impact.

Les interrupteurs pour pose encastrée à fixation à vis sont fixés aux tenons logés dans le bloc de bois de charme au moyen de vis. Les interrupteurs pour pose encastrée à fixation à griffes sont fixés au bloc au moyen de griffes.

Avant d'appliquer les coups, les vis de fixation des bases et des couvercles sont serrées avec un couple égal aux deux tiers de celui spécifié au tableau 5.

Les échantillons sont montés de façon que le point d'impact se trouve dans le plan vertical de l'axe du pivot.

On fait tomber la pièce de frappe de la hauteur indiquée au tableau 17.

Tableau 17

Hauteur de chute mm	Partie de l'enveloppe soumise au choc	
	Interrupteurs ordinaires	Autres interrupteurs
100	A et B	–
150	C	A et B
200	D	C
250	–	D

où

A = Parties de la face avant, y compris les parties en retrait; -

B = Parties ne dépassant pas de plus de 15 mm de la surface de montage (distance du mur) après montage comme en usage normal, à l'exception des parties A ci-dessus;

C = Parties dépassant de plus de 15 mm mais de moins de 25 mm de la surface de montage (distance du mur) après montage comme en usage normal, à l'exception des parties A ci-dessus;

D = Parties dépassant de plus de 25 mm de la surface de montage (distance du mur) après montage comme en usage normal, à l'exception des parties A ci-dessus.

The design of the mounting is such that:

- the specimen can be so placed that the point of impact lies in the vertical plane through the axis of the pivot;
- the specimen can be removed horizontally and turned about an axis perpendicular to the surface of the plywood;
- the plywood can be turned 60°, in both directions, about a vertical axis.

The switches and boxes are mounted on the plywood as in normal use.

Inlet openings which are not provided with knock-outs, are left open; if they are provided with knock-outs, one of them is opened.

For flush-type switches the specimen is mounted in a recess provided in a block of hornbeam or similar material, which is fixed to a sheet of plywood, and not in its relevant mounting box. If wood is used for the block, the direction of the wood fibres shall be perpendicular to the direction of the impact.

Flush-type screw fixing switches shall be fixed by means of the screws to lugs recessed in the hornbeam block. Flush-type claw fixing switches shall be fixed to the block by means of the claws.

Before applying the blows, fixing screws of bases and covers are tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in table 5.

The specimens are mounted so that the point of impact lies in a vertical plane through the axis of the pivot.

The striking element is allowed to fall from a height which is specified in table 17.

Table 17

Height of fall mm	Parts of enclosures to be subjected to the impact	
	Ordinary accessory	Other accessory
100	A and B	—
150	C	A and B
200	D	C
250	—	D

where:

A = Parts on the front surface, including the parts which are recessed;

B = Parts which do not project more than 15 mm from the mounting surface (distance from the wall) after mounting as in normal use, with the exception of the above parts A;

C = Parts which project more than 15 mm and not more than 25 mm from the mounting surface (distance from the wall) after mounting as in normal use, with the exception of the above parts A;

D = Parts which project more than 25 mm from the mounting surface (distance from the wall) after mounting as in normal use, with the exception of the above parts A.

NOTE 2 – L'énergie de choc qui est déterminée par la partie de l'échantillon qui dépasse le plus de la surface de montage est appliquée à toutes les parties de l'échantillon à l'exception de ses parties A.

Les parties d'accessoires uniquement prévues pour montage en panneau sont soumises à des chocs obtenus en laissant tomber la pièce de frappe d'une hauteur de 100 mm; les chocs ne doivent être appliqués que sur les parties accessibles après montage de l'accessoire dans le panneau.

La hauteur de chute est la distance verticale entre la position du point de contrôle, lorsque le pendule est libéré, et la position de ce point au moment de l'impact. Le point de contrôle est repéré sur la surface de la pièce de frappe où la ligne passant pas le point d'intersection des axes du tube d'acier du pendule et de la pièce de frappe, perpendiculaire au plan traversant les deux axes, entre en contact avec la surface.

NOTE 3 – En théorie, le centre de gravité de la pièce de frappe devrait être le point de contrôle. Comme, dans la pratique, il est difficile de déterminer le centre de gravité, le point de contrôle a été choisi comme décrit ci-dessus.

Les échantillons sont soumis à neuf coups qui sont uniformément distribués sur l'échantillon. Les coups ne sont pas appliqués sur les parois défonçables. Les coups suivants sont appliqués:

- *cinq coups sur les parties A: un coup au centre, après que l'échantillon ait été déplacé horizontalement, un coup sur chacun des points le plus défavorables entre le centre et les côtés et, après que l'échantillon ait été tourné de 90° autour de son axe perpendiculaire au contre-plaqué, un coup sur chaque point semblable.*
- *pour les parties B (pour autant qu'applicable), C et D, quatre coups:*
 - *deux coups sur chacun des deux côtés de l'échantillon sur lesquels les coups peuvent être appliqués après que la feuille de contre-plaqué ait été tournée de 60° dans chacune des directions opposées;*
 - *deux coups sur chacun des deux autres côtés de l'échantillon sur lesquels les coups peuvent être appliqués après que l'échantillon ait été tourné de 90° autour de son axe perpendiculaire à la feuille de contre-plaqué et que la feuille de contre-plaqué ait été tournée de 60° dans chacune des directions opposées.*

S'il existe des orifices d'entrée, l'échantillon est monté de façon que les deux lignes de coups soient disposées autant que possible à égale distance de ces orifices.

Les plaques de recouvrement et autres capots des interrupteurs multiples sont traités comme des plaques de recouvrement et des capots d'un seul interrupteur.

Pour les interrupteurs autres qu'ordinaires, l'essai est effectué les couvercles étant fermés et le nombre approprié de coups est appliqué à nouveau aux parties qui sont exposées lorsque les couvercles sont ouverts.

Après l'essai, les échantillons ne doivent pas présenter de détérioration au sens de la présente norme. En particulier, les parties actives ne doivent pas devenir accessibles.

Après l'essai sur une lentille (capuchon pour lampe indicatrice) la lentille peut être fêlée ou détachée mais il ne doit pas être possible de toucher les parties actives avec:

- *le doigt d'épreuve normalisé dans les conditions de 10.1;*

NOTE 2 – The impact energy determined by the part of the specimen which projects most from the mounting surface is applied on all parts of the specimen, with the exception of its parts A.

Parts of accessories exclusively intended for mounting in panel-boards are submitted to impacts which are obtained by allowing the striking element to fall from the height of 100 mm; impacts shall only be applied on parts which are accessible after mounting the accessory in the panel board.

The height of fall is the vertical distance between the position of the checking point, when the pendulum is released, and the position of that point at the moment of impact. The checking point is marked on the surface of the striking element where the line through the point of intersection of the axes of the steel tube of the pendulum and the striking element and perpendicular to the plane through both axes, meets the surface.

NOTE 3 – Theoretically the centre of gravity of the striking element should be the checking point. As the centre of gravity in practice is difficult to determine, the checking point is chosen as described above.

The specimens are subjected to nine blows, which are evenly distributed over the specimens. The blows are not applied to knock-out areas. The following blows are applied:

- *for parts A five blows: one blow in the centre, after the specimen has been moved horizontally, one each on the unfavourable points between the centre and the edges, and then, after the specimen has been turned 90° about its axis perpendicular to the plywood, one each on similar points;*
- *for parts B (as far as applicable), C and D, four blows:*
 - *two blows on each of the two sides of the specimen on which blows can be applied after the plywood sheet has been turned 60° in each of the opposite directions;*
 - *two blows on each of the other two sides of the specimen on which blows can be applied after the specimen has been turned 90° about its axis perpendicular to the plywood sheet and the plywood sheet has been turned 60° in each of the opposite directions.*

If inlet openings are provided, the specimen is so mounted that the two lines of blows are as nearly as possible equidistant from these openings.

Cover plates and other covers of multiple switches are treated as cover plates or covers of single switches.

For switches other than ordinary the test is made with the lids closed and, in addition, the appropriate number of blows is applied to those parts which are exposed when the lids are open.

After the test, the specimen shall show no damage within the meaning of this standard. In particular live parts shall not become accessible.

After the test on a lens (window for pilot lights) the lens may be cracked and/or dislodged, but it shall not be possible to touch live parts with:

- *the standard jointed test finger under the conditions stated in 10.1;*

- le doigt d'épreuve rigide normalisé dans les conditions de 10.1 mais avec une force de 10 N.

En cas de doute, on vérifie s'il est possible de démonter et de remonter les éléments externes, tels que les boîtes, les enveloppes, les couvercles et les plaques de recouvrement sans que ces parties ou leur revêtement isolant se brisent.

Toutefois, si une plaque de recouvrement doublée par une plaque intérieure est brisée, l'essai est répété sur la plaque intérieure, qui ne doit pas se briser.

NOTE 4 – Une détérioration de la finition, de faibles enfoncements qui ne réduisent pas les lignes de fuite ou les distances d'isolement dans l'air en dessous des valeurs spécifiées en 23.1 et de petits éclats qui ne mettent pas en cause la protection contre les chocs électriques ne sont pas retenus.

Les craquelures qui ne sont pas visibles par une vue normale ou corrigée sans grossissement supplémentaire, les craquelures de surface dans les moulages renforcés à la fibre et analogue ne sont pas retenues.

Les craquelures ou les trous dans la surface extérieure d'une partie quelconque de l'interrupteur ne sont pas retenus si l'interrupteur est conforme à la présente norme, même si cette partie n'est pas mentionnée. Si un couvercle décoratif est doublé d'un couvercle intérieur, le bris du couvercle décoratif n'est pas retenu si le couvercle intérieur supporte l'essai après l'enlèvement du couvercle décoratif.

20.2 *Les bases des interrupteurs ordinaires pour pose en saillie sont fixées d'abord à une plaque d'acier rigide de forme cylindrique ayant un rayon égal à 4,5 fois la distance entre les trous de fixation, mais en aucun cas inférieur à 200 mm.*

Les axes des trous sont dans un plan perpendiculaire à l'axe du cylindre et parallèles au rayon passant à mi-distance des trous.

Les vis de fixation sont serrées progressivement, le couple maximal appliqué étant de 0,5 Nm pour les vis ayant un diamètre jusqu'à 3 mm inclus et 1,2 Nm pour les vis ayant un diamètre supérieur.

Les bases sont ensuite fixées de manière analogue à une plaque d'acier plane.

Après les essais, les bases ne doivent pas présenter de détérioration susceptible d'affecter leur emploi ultérieur.

20.3 *Les presse-étoupe sont pourvus d'une broche métallique cylindrique dont le diamètre, en millimètres, est égal au diamètre intérieur de la bague d'étanchéité, arrondi au millimètre immédiatement inférieur.*

Les presse-étoupe sont ensuite serrés à l'aide d'une clé appropriée, le couple indiqué dans le tableau 18 étant appliqué à la clé pendant 1 min.

- the standard unjointed test finger under the conditions stated in 10.1, but with a force of 10 N.

In case of doubt, it is verified that it is possible to remove and to replace external parts, such as boxes, enclosures, covers and cover plates, without these parts or their insulating lining being broken.

If however, a cover plate, backed by an inner cover, is broken, the test is repeated on the inner cover, which shall remain unbroken.

NOTE 4 – Damage to the finish, small dents which do not reduce creepage distances or clearances below the value specified in 23.1 and small chips which do not adversely affect the protection against electric shock are neglected.

Cracks not visible with normal or corrected vision without magnification and surface cracks in fibre-reinforced mouldings and the like are ignored.

Cracks or holes in the outer surface of any part of the switch are ignored if the switch complies with this standard even if this part is omitted. 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.

20.2 The bases of ordinary surface-type switches are first fixed to a cylinder of rigid steel sheet, having a radius equal to 4,5 times the distance between fixing holes, but in any case not less than 200 mm.

The axes of the holes are in a plane perpendicular to the axis of the cylinder and parallel to the radius through the centre of the distance between the holes.

The fixing screws are gradually tightened, the maximum torque applied being 0,5 Nm for screws having a thread diameter up to and including 3 mm and 1,2 Nm for screws having a larger thread diameter.

The bases are then fixed in a similar manner to a flat steel sheet.

After the tests the bases shall show no damage impairing their further use.

20.3 Screwed glands are fitted with a cylindrical metal rod having a diameter, in millimetres, equal to the nearest whole number below the internal diameter, in millimetres, of the packing.

The glands are then tightened by means of a suitable spanner, the torque shown in table 18 being applied to the spanner for 1 min.

Tableau 18

Diamètre de la tige d'essai mm	Couple Nm	
	Presse-étoupe ordinaire	Presse-étoupe en matériau moulé
Jusqu'à 14 inclus	6,25	3,75
Au-dessus de 14 et jusqu'à 20 inclus	7,5	5,0
Au-dessus de 20	10,0	7,5

Après l'essai, les presse-étoupe et les enveloppes des échantillons ne doivent pas présenter de détérioration au sens de la présente norme.

20.4 Lors de l'essai de la force nécessaire pour détacher ou non les capots, plaques de recouvrement et organes de manoeuvre, les interrupteurs sont montés comme en usage normal. Les interrupteurs pour montage encastré sont fixés dans les boîtes de montage appropriées, qui sont installées comme en usage normal de telle façon que les rebords des boîtes affleurent la surface de la cloison et les capots, plaques de recouvrement et organes de manoeuvre sont ajustés. Si les capots, plaques de recouvrement et organes de manoeuvre sont pourvus de moyens de verrouillage qui peuvent être manoeuvrés sans l'usage d'un outil, ces moyens sont déverrouillés.

La vérification est faite selon 20.4.1 et 20.4.2.

20.4.1 Vérification du non-enlèvement des capots, plaques de recouvrement et organes de manoeuvre

Des forces sont progressivement appliquées dans des directions perpendiculaires aux surfaces de montage de telle façon que la force résultante agissant au centre du capot ou de la plaque de recouvrement ou de leurs parties soit respectivement:

- 40 N pour les capots, plaques de recouvrement et organes de manoeuvre ou leurs parties qui satisfont à l'essai de 20.7 et 20.8, ou
- 80 N pour les autres capots, plaques de recouvrement, et organes de manoeuvre ou leurs parties.

La force est appliquée 1 min. Les capots, plaques de recouvrement et organes de manoeuvre ne doivent pas se détacher.

L'essai est recommencé sur des échantillons neufs, les capots ou plaques de recouvrement ou organes de manoeuvre ayant été ajustés sur la paroi après avoir placé autour du cadre une feuille d'un matériau dur de 1 mm ± 0,1 mm d'épaisseur comme indiqués à la figure 19.

NOTE – La feuille de matériau dur est utilisée pour simuler le papier mural et peut être constituée de plusieurs épaisseurs.

Après l'essai les échantillons ne doivent pas présenter de dommage au sens de la présente norme.

Table 18

Diameter of test rod mm	Torque Nm	
	Metal glands	Glands of moulded material
Up to and including 14	6,25	3,75
Above 14 up to and including 20	7,5	5,0
Above 20	10,0	7,5

After the test, the glands and the enclosures of the specimens shall show no damage within the meaning of this standard.

20.4 When testing the force necessary for covers, cover plates or actuating members to come off or not come off, the switches are mounted as for normal use. Flush-type switches are fixed in appropriate mounting boxes, which are installed as for normal use so that the rims of the boxes are flush with the walls, and the covers, cover plates or actuating members are fitted. If they are provided with locking means which can be operated without the aid of a tool, these means are unlocked.

Compliance is then checked by the tests of 20.4.1 and 20.4.2.

20.4.1 Verification of the non-removal of covers, cover plates or actuating members

Forces are gradually applied in directions perpendicular to the mounting surfaces, in such a way that the resulting force acting on the centre of the covers, cover plates, actuating members or parts of them is respectively:

- 40 N, for covers, cover plates, actuating members or parts of them complying with the tests of 20.7 and 20.8, or
- 80 N, for other covers, cover plates, actuating members or parts of them.

The force is applied for 1 min. The covers, cover plates, or actuating members shall not come off.

The test is then repeated on new specimens, the cover or cover plate being fitted on the wall after a sheet of hard material, 1 mm $\pm$ 0,1 mm thick has been fitted around the supporting frame, as shown in figure 19.

NOTE - The sheet of hard material is used to simulate wallpaper and may consist of a number of pieces.

After the test the specimens shall show no damage within the meaning of this standard.

20.4.2 Vérification de l'enlèvement des capots, plaques de recouvrement et organes de manoeuvre

Une force ne dépassant pas 120 N est progressivement appliquée, dans des directions perpendiculaires aux surfaces de montage ou de support, aux capots, plaques de recouvrement et organes de manoeuvre ou à leurs parties au moyen de crochets, placés tour à tour dans les rainures, creux ou analogues, prévus pour leur démontage.

Les capots, plaques de recouvrement et organes de manoeuvre doivent se détacher.

L'essai est répété 10 fois sur chaque partie séparable dont la fixation ne dépend pas de vis (les points d'application étant autant que possible également distribués) la force d'arrachement est appliquée à chaque fois aux différentes rainures, creux ou analogues prévus pour le démontage des parties séparables.

L'essai est ensuite recommencé sur des échantillons neufs, les capots, plaques de recouvrement et organes de manoeuvre ayant été ajustés après avoir placé sur la paroi autour du cadre une feuille d'un matériau dur de $1 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ d'épaisseur comme indiqué à la figure 19.

Après l'essai les échantillons ne doivent pas présenter de dommage au sens de la présente norme.

20.5 L'essai est effectué comme décrit en 20.4 mais en appliquant pour 20.4.1 les forces suivantes:

- 10 N pour les capots, plaques de recouvrement ou organes de manoeuvre qui satisfont à l'essai de 20.7 et 20.8;
- 20 N pour les autres capots, plaques de recouvrement et organes de manoeuvre.

20.6 L'essai est effectué comme décrit en 20.4 mais en appliquant pour 20.4.1 une force de 10 N pour tous les capots, plaques de recouvrement et organes de manoeuvre.

20.7 Le calibre de la figure 20 est poussé vers chaque côté de chaque capot, plaque de recouvrement et organe de manoeuvre qui sont fixés sans vis sur une surface de montage ou de support comme indiqué à la figure 21. La face B s'appuyant sur la surface de montage ou de support, la face A étant perpendiculaire à cette surface, le calibre est appliqué perpendiculairement à chaque côté en essai.

Dans le cas où un capot ou une plaque de recouvrement sont fixés sans vis sur un autre capot ou plaque de recouvrement ou à une boîte de montage ayant le même contour, la face B du calibre doit être placée au même niveau que la jonction; le contour du capot ou de la plaque de recouvrement ne doit pas dépasser le contour de la surface support.

La distance entre la face C du calibre et le contour du côté en essai, mesurée parallèlement à la face B, ne doit pas décroître (à l'exception des rainures, trous, conicités inverses ou analogues placés à une distance inférieure à 7 mm à partir du plan comprenant la face B et satisfaisant à l'essai de 20.8) lorsque les mesures sont répétées en partant du point x dans la direction de la flèche y (voir figure 22).

20.4.2 Verification of the removal of covers, cover plates or actuating members

A force not exceeding 120 N is gradually applied, in directions perpendicular to the mounting/supporting surfaces, to covers, cover plates, actuating members or parts of them by means of a hook placed in turn in each of the grooves, holes, spaces or the like, provided for removing them.

The covers, cover plates or actuating members shall come off.

The test is made ten times on each separable part the fixing of which is not dependent on screws (equally distributing as far as practicable the application points), the removal force is applied each time to the different grooves, holes or the like provided for removing the separable part.

The test is then repeated on new specimens, the cover, cover plate, or actuating member being fitted on the wall after a sheet of hard material, $1 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ thick has been fitted around the supporting frame, as shown in figure 19.

After the test, the specimens shall show no damage within the meaning of this standard.

20.5 The test is made as described in 20.4, but applying, for 20.4.1, the following forces:

- 10 N, for covers or cover plates or actuating members complying with the test of 20.7 and 20.8.
- 20 N, for other covers or cover plates and actuating members.

20.6 The test is made as described in 20.4, but applying, for 20.4.1, the force of 10 N for all covers, cover plates, or actuating members.

20.7 The gauge shown in figure 20 is pushed toward each side of each cover, cover plate or actuating member which is fixed without screws on a mounting or supporting surface, as shown in figure 21. The face B resting on the mounting/supporting surface, with the face A perpendicular to it, the gauge is applied at right angles to each side under test.

In the case of a cover or cover plate fixed without screws to another cover or cover plate or to a mounting box, having the same outline dimensions, the face B of the gauge shall be placed at the same level as the junction; the outline at the cover or cover plate shall not exceed the outline of the supporting surface.

The distances between the face C of the gauge and the outline of the side under test, measured parallel to face B, shall not decrease (with the exception of grooves, holes, reverse tapers or the like, placed at a distance less than 7 mm from a plane including face B and complying with the test of 20.8) when measurements are repeated starting from point x in the direction of the arrow y (see figure 22).

20.8 Un calibre selon la figure 23, appliqué avec une force de 1 N, ne doit pas pénétrer de plus de 1,0 mm depuis la partie supérieure de toute rainure, trou ou conicité inverse ou analogue lorsque le calibre est appliqué parallèlement à la surface de montage ou de support, perpendiculairement à la partie en essai, comme indiqué à la figure 24.

NOTE – La vérification pour déterminer si le calibre selon la figure 23 entre de plus de 1,0 mm est effectuée en référence à une surface perpendiculaire à la face B et comprenant la partie supérieure du contour des rainures, trous, conicités inverses ou analogues.

20.9 Le dispositif de manoeuvre d'un interrupteur à tirage doit avoir une résistance adéquate.

La conformité est vérifiée sur un échantillon neuf par l'essai suivant:

L'interrupteur est monté sur un support comme en usage normal.

Une traction de 100 N est appliquée pendant 1 min sur la liaison de manoeuvre comme en usage normal; une traction de 50 N est ensuite appliquée pendant 1 min dans la direction la plus défavorable d'une surface conique dont le centre est le cordon de tirage et dont l'angle ne dépasse pas 80° de la verticale.

Après l'essai l'interrupteur ne doit pas présenter de dommage au sens de la présente norme. La liaison de manoeuvre ne doit pas s'être rompue et l'interrupteur à tirage doit encore fonctionner.

21 Résistance à la chaleur

Les interrupteurs et les boîtes doivent être suffisamment résistants à la chaleur.

La conformité est vérifiée:

- a) pour les boîtes de montage, les capots séparables, les plaques de recouvrement séparables et les cadres séparables par l'essai de 21.3;
- b) pour les interrupteurs, à l'exception des pièces éventuelles faisant l'objet du point a), par les essais de 21.1 et 21.2 et à l'exception des interrupteurs fabriqués en caoutchouc naturel ou synthétique, ou un mélange des deux, de 21.3.

21.1 Les échantillons sont maintenus pendant 1 h dans une étuve à une température de $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Au cours de l'essai, ils ne doivent subir aucune modification qui nuirait à leur emploi ultérieur et la matière de remplissage ne doit pas avoir coulé au point que des parties actives soient devenues apparentes.

Après l'essai et après que les échantillons sont revenus approximativement à la température ambiante, il ne doit y avoir aucun accès possible aux parties actives qui ne sont normalement pas accessibles lorsque les échantillons sont montés comme en usage normal, même si le doigt d'épreuve normalisé est appliqué avec une force ne dépassant pas 5 N.

Après l'essai, les marquages doivent être encore lisibles.

20.8 A gauge according to figure 23, applied with a force of 1 N, shall not enter more than 1,0 mm from the upper part of any groove, hole or reverse taper or the like when the gauge is applied parallel to the mounting/supporting surface and at right angles to the part under test, as shown in figure 24.

NOTE - The verification whether the gauge according to figure 23 has entered more than 1,0 mm is made with reference to a surface perpendicular to face B and including the upper part of the outline of the grooves, holes, reverse tapers or the like.

20.9 The operating member of a cord-operated switch shall have adequate strength.

Compliance is checked on a new specimen by the following test:

The switch is mounted on a support as in normal use.

A pull of 100 N is applied for 1 min on the operating member as in normal use, after which a pull of 50 N is applied for 1 min in the most unfavourable direction within a conical surface with the centre being the operating cord and the angle not exceeding 80° to the vertical.

After the test the switch shall show no damage within the meaning of this standard. The operating member shall not have broken and the cord-operated switch shall still operate.

21 Resistance to heat

Switches and boxes shall be sufficiently resistant to heat.

Compliance is checked by:

- a) for surface mounting boxes, separable covers, separable cover plates and separable frames by the test of 21.3;*
- b) for switches, with the exception of the parts, if any, covered by a), by the tests of 21.1, 21.2 and, with the exception of the switches made from natural or synthetic rubber or a mixture of both, by the test of 21.3.*

21.1 The specimens are kept for 1 h in a heating cabinet at a temperature of 100 °C ± 2 °C.

During the test, they shall not undergo any change impairing their further use and sealing compound, if any, shall not flow to such an extent that live parts are exposed.

After the test and after the specimens have been allowed to cool down to approximately room temperature, there shall be no access to live parts which are normally not accessible when the specimens are mounted as in normal use, even if the standard test finger is applied with a force not exceeding 5 N.

After the test, markings shall still be legible.

Un changement de couleur, des boursouflures ou un léger déplacement de la matière de remplissage ne sont pas retenus pourvu que la sécurité ne soit pas affectée au sens de la présente norme.

21.2 *Les parties en matière isolante nécessaires au maintien des parties transportant le courant et des parties du circuit de mise à la terre sont soumises à un essai de pression à la bille, au moyen de l'appareil décrit à la figure 25 sauf que les parties isolantes nécessaires pour maintenir en position les bornes de terre montées dans une boîte doivent être essayées selon les prescriptions de 21.3.*

NOTE – Lorsqu'il n'est pas possible d'effectuer l'essai sur l'échantillon lui-même, l'essai est à effectuer sur un spécimen d'une épaisseur d'au moins 2 mm découpé dans l'échantillon. Si cela n'est pas possible, on peut utiliser au maximum quatre couches découpées dans l'échantillon, auquel cas il convient que l'épaisseur totale de l'ensemble des couches ne soit pas inférieure à 2,5 mm.

La surface de la partie à essayer est disposée horizontalement et une bille d'acier de 5 mm de diamètre est appliquée contre cette surface avec une force de 20 N.

La charge d'essai et le support doivent être placés dans une étuve un temps suffisant avant le début de l'essai de façon à s'assurer qu'ils aient atteint la température d'essai stabilisée.

L'essai est effectué dans une étuve à une température de $125\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Après 1 h, la bille est retirée de l'échantillon qui est alors refroidi en 10 s approximativement à la température ambiante par immersion dans l'eau froide.

Le diamètre de l'empreinte due à la bille est mesuré et ne doit pas dépasser 2 mm.

21.3 *Les parties en matériau isolant qui ne sont pas nécessaires pour maintenir en position les parties transportant le courant et les parties du circuit de terre, bien qu'elles soient en contact avec celles-ci, sont soumises à un essai de pression à la bille conformément à 21.2, mais l'essai est effectué à une température de $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, ou $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, augmentée de l'échauffement le plus élevé déterminé pendant l'essai de l'article 17, la plus grande des deux valeurs étant retenue.*

22 Vis, parties transportant le courant et connexions

22.1 Les assemblages mécaniques et les connexions électriques doivent être capables de résister aux efforts mécaniques qui se produisent en usage normal.

Les raccords mécaniques à utiliser lors de l'installation des appareils peuvent être réalisés en utilisant des vis autotaraudeuses par déformation de matière ou des vis autotaraudeuses par enlèvement de matière seulement si les vis sont fournies avec la pièce dans laquelle il est prévu de les insérer. De plus les vis autotaraudeuses par enlèvement de matière doivent être prisonnières dans la partie concernée de l'appareil.

Les vis et les écrous qui assurent la pression de contact doivent être prises avec un filet métallique.

Discoloration, blisters or slight displacement of the sealing compound is disregarded provided that safety is not impaired within the meaning of this standard.

21.2 *Parts of insulating material necessary to retain current-carrying parts and parts of the earthing circuit in position are subjected to a ball-pressure test by means of the apparatus shown in figure 25, except the insulating parts necessary to retain the earthing terminals in a box shall be tested as specified in 21.3.*

NOTE - When it is not possible to carry out the test on the specimens, the test should be carried out on a piece at least 2 mm thick which is cut out of the specimen. If this is not possible, up to and including four layers, each cut out of the same specimen, may be used, in which case the total thickness of the layers should be not less than 2,5 mm.

The surface of the part to be tested is placed in the horizontal position and a steel ball of 5 mm diameter is pressed against the surface with a force of 20 N.

The test lead and the supporting means shall be placed within the heating cabinet for a sufficient time to ensure that they have attained the stabilized testing temperature before the test commences.

The test is made in a heating cabinet at a temperature of $125\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

After 1 h, the ball is removed from the specimen which is then cooled down within 10 s to approximately room temperature by immersion in cold water.

The diameter of the impression caused by the ball is measured and shall not exceed 2 mm.

21.3 *Parts of insulating material not necessary to retain current-carrying parts and parts of the earthing circuit in position, even though they are in contact with them, are subjected to a ball pressure test in accordance with 21.2, but the test is made at a temperature of $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, or $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ plus the highest temperature rise determined for the relevant part during the test of clause 17, whichever is the higher.*

22 Screws, current-carrying parts and connections

22.1 *Connections, electrical or mechanical, shall withstand the mechanical stresses occurring in normal use.*

Mechanical connections to be used during installation of accessories may be made using thread-forming screws or thread-cutting screws only when the screws are supplied together with the piece in which they are intended to be inserted. In addition, thread-cutting screws intended to be used during installation shall be captive with the relevant part of the accessory.

Screws or nuts which transmit contact pressure shall be in engagement with a metal thread.

La vérification est effectuée par examen, et, pour les vis et les écrous qui sont manoeuvrés lors de la connexion des conducteurs extérieurs et lors du montage de l'interrupteur pendant l'installation, par l'essai suivant.

NOTE 1 – Les prescriptions pour l'essai des bornes sont indiquées à l'article 12.

Les vis ou les écrous sont serrés et desserrés:

- 10 fois s'ils sont en prise avec un filet en matière isolante;
- 5 fois dans tous les autres cas.

Les vis ou écrous en prise avec un filet en matière isolante sont chaque fois complètement retirés et engagés à nouveau.

L'essai est effectué à l'aide d'un tournevis approprié, en appliquant le couple indiqué en 12.2.8.

Le conducteur est déplacé chaque fois que la vis ou l'écrou sont desserrés.

Pendant l'essai, on ne doit constater aucune détérioration qui nuirait à l'emploi ultérieur des connexions à vis, telle que la rupture des vis ou une détérioration des fentes des têtes de vis (rendant impossible l'utilisation d'un tournevis approprié) des filetages ou taraudages, des rondelles ou des étriers.

NOTES

2 Les vis ou les écrous sont manoeuvrés lors du montage de l'interrupteur comprennent les vis de fixation des couvercles ou plaques de recouvrement, etc., mais non les assemblages réalisés par vissage des conduits et les vis destinées à fixer la base d'un interrupteur.

3 Les connexions électriques par vis sont considérées en partie vérifiées par les essais des articles 19 et 20.

22.2 Pour les vis s'engageant dans un filetage en matière isolante et qui sont manoeuvrés lors du montage de l'interrupteur pendant l'installation, leur introduction correcte dans le trou fileté ou l'écrou doit être assurée.

La conformité est vérifiée par examen.

NOTE – 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 une cuvette dans le taraudage ou par l'emploi d'une vis dont le début du filet a été enlevé.

22.3 Les connexions électriques doivent être conçues de telle façon que la pression de contact ne se transmette pas par l'intermédiaire de matériaux isolants autres que céramique, mica pur ou autres matières présentant des caractéristiques au moins équivalentes, sauf si un retrait ou un fléchissement éventuel de la matière isolante est susceptible d'être compensé par une élasticité suffisante des parties métalliques.

La conformité est vérifiée par examen et par essai manuel.

NOTE – Le caractère approprié de la matière est estimé par rapport à la stabilité des dimensions.

22.4 Les vis et les rivets utilisés à la fois pour des connexions électriques et mécaniques doivent être protégés contre le desserrage ou la rotation.

La vérification est effectuée par examen et par un essai à la main.

Compliance is checked by inspection and for screws and nuts which are operated when connecting the external conductors and mounting the switch during installation by the following test.

NOTE 1 – The requirements for the verification of terminals are given in clause 12.

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.

The screws or nuts in engagement with a thread of insulating material are completely removed and reinserted each time.

The test is made by means of a suitable test screwdriver or a suitable tool, applying a torque as specified in 12.2.8.

The conductor is moved each time the screw or nut is loosened.

During the test, no damage impairing the further use of the screwed connections shall occur, such as breakage of screws or damage to the head slots (rendering the use of an appropriate screwdriver impossible), threads, washers or stirrups.

NOTES

- 2 Screws or nuts which are operated when assembling the switch include screws for fixing covers or cover plates, etc., but not connecting means for screwed conduits and screws for fixing the base of a switch.
- 3 Screwed connections are considered as partially checked by the tests of clauses 19 and 20.

22.2 For screws in engagement with a thread of insulating material which are operated when mounting the switch during installation, their correct introduction into the screw hole or nut shall be ensured.

Compliance is checked by inspection.

NOTE - The requirement with regard to correct introduction is met if introduction of the screw in a slanting manner is prevented, for example, by guiding the screw by the parts to be fixed, by a recess in the female thread or by the use of a screw with the leading thread removed.

22.3 Electrical connections shall be so designed 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 sufficient resiliency in the metallic parts to compensate for any possible shrinkage or yielding of the insulating material.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

NOTE - The suitability of the material is considered in respect of the stability of the dimensions.

22.4 Screws and rivets, which serve as electrical as well as mechanical connections, shall be locked against loosening or turning.

Compliance is checked by inspection.

NOTES

- 1 Des rondelles élastiques peuvent constituer une protection suffisante.
- 2 Dans le cas des rivets, l'utilisation d'un axe non circulaire ou d'une entaille appropriée peut constituer une protection suffisante.
- 3 L'utilisation de matière de remplissage qui se ramollit sous l'influence de la chaleur ne protège efficacement contre le desserrage que les connexions à vis qui ne sont pas soumises à des efforts de torsion en usage normal.

22.5 Les parties transportant le courant, y compris celles des bornes (ainsi que les bornes de terre), doivent être en métal ayant, dans les conditions se produisant dans le matériel, une résistance mécanique, une conductivité électrique et une résistance à la corrosion convenables en fonction de l'usage auquel elles sont destinées.

La conformité est vérifiée par examen et, si nécessaire, par analyse chimique.

Des exemples de métaux convenables, lorsqu'ils sont utilisés dans les limites permises de température et dans les conditions normales de pollution chimique sont:

- le cuivre;
- un alliage contenant au moins 58 % de cuivre pour les pièces laminées (à froid) ou au moins 50 % pour les autres pièces;
- l'acier inoxydable contenant au moins 13 % de chrome et pas plus de 0,09 % de carbone;
- l'acier recouvert d'un revêtement électrolytique de zinc conformément à l'ISO 2081, le revêtement ayant une épaisseur d'au moins:
 - 5 µm, condition d'utilisation ISO n° 1 pour le matériel ordinaire;
 - 12 µm, condition d'utilisation ISO n° 2, pour le matériel protégé contre les chutes et projections d'eau;
 - 25 µm, condition d'utilisation ISO n° 3, pour le matériel protégé contre les jets d'eau;
- l'acier recouvert d'un revêtement électrolytique de nickel et de chrome, conformément à l'ISO n° 1456, le revêtement ayant une épaisseur d'au moins:
 - 20 µm, condition d'utilisation ISO n° 2, pour le matériel ordinaire;
 - 30 µm, condition d'utilisation ISO n° 3, pour le matériel protégé contre les chutes et projections d'eau;
 - 40 µm, condition d'utilisation ISO n° 4, pour le matériel protégé contre les jets d'eau;
- l'acier recouvert d'un revêtement électrolytique d'étain conformément à l'ISO n° 2093, le revêtement ayant une épaisseur d'au moins:
 - 12 µm, condition d'utilisation ISO n° 2, pour le matériel ordinaire;
 - 20 µm, condition d'utilisation ISO n° 3, pour le matériel protégé contre les chutes et projections d'eau;
 - 30 µm, condition d'utilisation ISO n° 4, pour le matériel protégé contre les jets d'eau.

Les parties transportant le courant qui peuvent être soumises à l'usure mécanique ne doivent pas être constituées d'acier revêtu électrolytiquement.

NOTES

- 1 Spring washers may provide satisfactory locking.
- 2 For rivets, a non-circular shank or an appropriate notch may be sufficient.
- 3 Sealing compound which softens on heating provides satisfactory locking only for screw connections not subjected to torsion in normal use.

22.5 Current-carrying parts, including those of terminals (also earthing terminals), shall be of a metal having, under the conditions occurring in the equipment, mechanical strength, electrical conductivity and resistance to corrosion adequate for their intended use.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by chemical analysis.

Examples of suitable metals, 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 made from cold-rolled sheet 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 standard 2081, the coating having a thickness of at least:
 - 5 µm, service condition ISO No. 1, for ordinary equipment;
 - 12 µm, service condition ISO No. 2, for drip-proof and splash-proof equipment;
 - 25 µm, service condition ISO No. 3, for jet-proof and watertight equipment;
- steel provided with an electroplated coating of nickel and chromium according to ISO standard 1456, the coating having a thickness of at least:
 - 20 µm, service condition ISO No. 2, for ordinary equipment;
 - 30 µm, service condition ISO No. 3, for drip-proof and splash-proof equipment;
 - 40 µm, service condition ISO No. 4, for jet-proof and watertight equipment;
- steel provided with an electroplated coating of tin according to ISO standard 2093, the coating having a thickness of at least:
 - 12 µm, service condition ISO No. 2, for ordinary equipment;
 - 20 µm, service condition ISO No. 3, for drip-proof and splash-proof equipment;
 - 30 µm, service condition ISO No. 4, for jet-proof and watertight equipment.

Current-carrying parts which may be subjected to mechanical wear shall not be made of steel provided with an electroplated coating.

Dans des conditions humides, les métaux présentant une grande différence de potentiel électrochimique entre eux ne doivent pas être mis en contact l'un avec l'autre.

La conformité est vérifiée par un essai qui est à l'étude.

NOTE – La prescription de ce paragraphe ne s'applique pas aux vis, écrous, rondelles, organes de serrage et parties similaires de bornes.

22.6 Les contacts soumis à un mouvement de glissement en usage normal doivent être en métal résistant à la corrosion.

La conformité à 22.5 et 22.6 est vérifiée par examen et analyse chimique.

22.7 Les vis autotaraudeuses par déformation de matière et les vis autotaraudeuses par enlèvement de matière ne doivent pas être utilisées pour la connexion des parties transportant le courant. Les vis autotaraudeuses par déformation de matière et les vis autotaraudeuses par enlèvement de matière peuvent être utilisées pour assurer la continuité de la mise à la terre, pourvu qu'il ne soit pas nécessaire en usage normal d'interrompre la connexion et que deux vis au moins soient utilisées pour chaque connexion.

La conformité est vérifiée par examen.

NOTE – L'utilisation des vis autotaraudeuses sans déformation de matière qui sont manoeuvrées lors du montage de l'interrupteur pendant l'installation est à l'étude.

23 Lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et distances à travers la matière de remplissage

23.1 Les lignes de fuite, les distances d'isolement dans l'air et les distances à travers la matière de remplissage ne doivent pas être inférieures aux valeurs indiquées dans le tableau 19.

La conformité est vérifiée par des mesures.

Les mesures sont effectuées sur l'interrupteur équipé de conducteurs de la plus forte section spécifiée à l'article 12 et aussi sans conducteur.

Les distances à travers les fentes ou ouvertures dans les parties extérieures en matière isolante sont mesurées par rapport à une feuille métallique appliquée sur la surface accessible; la feuille est poussée dans les coins et endroits analogues à l'aide du doigt d'épreuve rectiligne sans articulation qui a les mêmes dimensions que le doigt d'épreuve normalisé de la figure 2 mais n'est pas enfoncée dans les ouvertures.

Le conducteur doit être introduit dans la borne et raccordé de telle façon que l'isolation du conducteur touche la partie métallique de l'organe de serrage ou, au cas où l'isolation du conducteur est empêchée par construction de toucher la partie métallique, l'extérieur de l'obstacle.

Pour les interrupteurs ordinaires pour pose en saillie, le câble ou le conduit le plus défavorable est introduit de 1 mm dans l'interrupteur, conformément à 13.11.

Under moist conditions metals showing a great difference of electrochemical potential with respect to each other shall not be used in contact with each other.

Compliance is checked by a test which is under consideration.

NOTE - The requirement of this subclause does not apply to screws, nuts, washers, clamping plates and similar parts of terminals.

22.6 Contacts which are subjected to a sliding action in normal use shall be of a metal resistant to corrosion.

Compliance with the requirements of 22.5 and 22.6 is checked by inspection and by chemical analysis.

22.7 Thread-forming screws and thread-cutting screws shall not be used for the connection of current-carrying parts. Thread-forming screws and thread-cutting 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.

NOTE - The use of thread-cutting screws which are operated when mounting the switch during installation is under consideration.

23 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound

23.1 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound shall be not less than the values shown in table 19.

Compliance is checked by measurement.

The measurements are made on the switch fitted with conductors of the largest cross-sectional area specified in clause 12, and also without conductors.

Distances through slots or openings in external parts of insulating material are measured to metal foil in contact with the accessible surface; the foil is pushed into corners and the like by means of the straight unjointed test finger having the same dimension as the standard test finger of figure 2, but is not pressed into openings.

The conductor shall be inserted into the terminal and so connected that the core insulation touches the metal part of the clamping unit or, if the core insulation is prevented by construction from touching the metal part, the outside of the obstruction.

For ordinary surface-type switches, the most unfavourable conduit or cable is introduced for a distance of 1 mm into the switch, in accordance with 13.11.

Tableau 19

Description	mm
<i>Lignes de fuite</i>	
1 Entre parties actives séparées lorsque les contacts sont ouverts	3
2 Entre parties actives de polarité différente	4*
3 Entre parties actives et: - surfaces accessibles de parties en matériau isolant; - parties métalliques raccordées à la terre y compris le circuit de terre; - armatures métalliques supportant la base des interrupteurs pour pose encastrée; - vis ou dispositifs de fixation des bases, capots et plaques de recouvrement; - parties métalliques du mécanisme si elles doivent être isolées des parties actives (voir 10.4)	3
4 Entre parties métalliques du mécanisme si elles doivent être isolées des parties métalliques accessibles (voir 10.5) et - vis ou dispositifs de fixation des bases, capots ou plaques de recouvrement; - armatures métalliques supportant la base des interrupteurs pour pose encastrée; - parties métalliques accessibles	3
5 Entre parties actives et parties métalliques non reliées à la terre à l'exception des vis et analogues	6**
<i>Distances d'isolement dans l'air</i>	
6 Entre parties actives séparées lorsque les contacts sont ouverts	3***
7 Entre parties actives de polarité différente	3
8 Entre parties actives et: - surfaces accessibles de parties en matériau isolant; - parties métalliques raccordées à la terre y compris le circuit de terre non mentionné aux points 9 et 11; - armatures métalliques supportant la base des interrupteurs pour pose encastrée; - vis ou dispositifs de fixation des bases, capots et plaques de recouvrement; - parties métalliques du mécanisme si elles doivent être isolées des parties actives (voir 10.4)	3
9 Entre parties actives et - les boîtes métalliques exclusivement raccordées à la terre**** avec l'interrupteur monté dans la position la plus défavorable - les boîtes métalliques non raccordées à la terre, sans revêtement isolant avec l'interrupteur monté dans la position la plus défavorable	3
	4, 5
10 Entre parties métalliques du mécanisme si elles doivent être isolées des parties métalliques accessibles (voir 10.5) et - vis ou dispositifs de fixation des bases, capots ou plaques de recouvrement; - armatures métalliques supportant la base des interrupteurs pour pose encastrée; - parties métalliques accessibles	3
11 Entre parties actives et la surface sur laquelle la base d'un interrupteur pour pose en saillie est montée	6
12 Entre parties actives et le fond du passage éventuel des conducteurs externes des interrupteurs pour pose en saillie	3
<i>Distances à travers la matière de remplissage</i>	
13 Entre parties actives recouvertes d'une épaisseur de 2 mm au moins de matière de remplissage et la surface d'appui de la base d'un interrupteur pour pose en saillie	4*
14 Entre les parties actives recouvertes d'une épaisseur de 2 mm au moins de matière de remplissage et le fond du passage éventuel des interrupteurs du type saillie	2, 5
* Cette valeur est réduite à 3 mm pour les interrupteurs ayant une tension assignée jusqu'à 250 V inclus.	
** Cette valeur est réduite à 4,5 mm pour les appareillages ayant une tension assignée jusqu'à et y compris 250 V	
*** Cette valeur est réduite à 1,2 mm quand les contacts sont ouverts, pour les parties actives des interrupteurs à faible distance d'ouverture des contacts qui sont déplacées pendant l'ouverture des contacts.	
**** Les boîtes métalliques exclusivement reliées à la terre sont celles qui conviennent seulement pour utilisation dans les installations où la mise à la terre des boîtes métalliques est prescrite.	

Table 19

Description	mm
<i>Creepage distances</i>	
1 Between live parts which are separated when the contacts are open	3
2 Between live parts of different polarity	4*
3 Between live parts and: – accessible surfaces of parts of insulating material – earthed metal parts, including the earthing circuit – metal frames supporting the base of flush-type switches – screws or devices for fixing bases, covers or cover-plates – metal parts of the mechanism, if required to be insulated from live parts (see 10.4)	3
4 Between metal parts of the mechanism, if required to be insulated from accessible metal parts (see 10.5), and – screws or devices for fixing bases, covers or cover-plates – metal frames supporting the base of flush-type switches – accessible metal parts	3
5 Between live parts and accessible unearthed metal parts, with the exception of screws and the like	6**
<i>Clearances</i>	
6 Between live parts which are separated when the contacts are open	3***
7 Between live parts of different polarity	3
8 Between live parts and: – accessible surfaces of insulating material – earthed metal parts, including the earthing circuit, not mentioned under items 9 and 11 – metal frames supporting the base of flush-type switches – screws or devices for fixing bases, covers, or cover-plates – metal parts of the mechanism, if required to be insulated from live parts (see 10.4)	3
9 Between live parts and – exclusively earthed metal boxes**** with the switch mounted in the most unfavourable position – unearthed metal boxes, without insulating lining, with the switch mounted in the most unfavourable position	3 4, 5
10 Between metal parts of the mechanism, if required to be insulated from accessible metal parts (see 10.5), and – screws or devices for fixing bases, covers or cover-plates – metal frames supporting the base of flush-type switches – accessible metal parts when the base is fixed directly on the wall	3
11 Between live parts and the surface on which the base of a surface-type switch is mounted when the base is fixed directly on the wall	6
12 Between live parts and the bottom of the space, if any, for external conductors, for surface-type switches	3
<i>Distances through insulating sealing compound</i>	
13 Between live parts covered with at least 2 mm of sealing compound and the surface on which the base of a surface-type switch is mounted.	4*
14 Between live parts covered with at least 2 mm of sealing compound and the bottom of the space, if any, for external conductors, for surface-type switches	2, 5
* This value is reduced to 3 mm for switches having a rated voltage up to and including 250 V. ** This value is reduced to 4,5 mm for accessories having a rated voltage up to and including 250 V. *** This value is reduced to 1,2 mm, when the contacts are open, for live parts of switches of mini-gap construction, which are moved during the separation of the contacts. **** Exclusively earthed metal boxes are those suitable only for use in installations where earthing of metal boxes is required.	

Si l'armature métallique servant de support à la base des interrupteurs pour pose encastree peut être déplacée, cette armature est placée dans la position la plus défavorable.

NOTES

- 1 On comprend dans les parties métalliques du mécanisme d'éventuelles parties métalliques en contact avec une des parties métalliques du mécanisme.
- 2 Pour les interrupteurs à deux coupures en série, la ligne de fuite mentionnée au point 1 ou la distance d'isolement dans l'air mentionnée au point 5 du tableau 19 est la somme de la ligne de fuite ou distance d'isolement dans l'air entre un contact fixe et la partie mobile, et celle entre la partie mobile et l'autre contact fixe.
- 3 Une fente de moins de 1 mm de largeur n'intervient que par sa largeur dans l'évaluation des lignes de fuite.
- 4 Une distance de moins de 1 mm n'est pas prise en considération pour l'évaluation de la distance d'isolement dans l'air totale.
- 5 La surface d'appui de la base d'un interrupteur pour pose en saillie comprend toute surface en contact avec la base après montage de l'interrupteur. Lorsque la base comporte à l'arrière une plaque métallique, cette plaque n'est pas considérée comme la surface d'appui.

23.2 La matière de remplissage ne doit pas dépasser le bord des cavités dans lesquelles elle est coulée.

La conformité est vérifiée par des mesures.

24 Résistance de la matière isolante à une chaleur anormale, au feu et aux courants de cheminement

24.1 Résistance à une chaleur anormale et au feu

Les parties en matière isolante qui pourraient être exposées aux contraintes thermiques dues aux effets électriques et dont la détérioration pourrait affecter la sécurité de l'appareil ne doivent pas être endommagées de façon excessive par une chaleur anormale et par le feu.

24.1.1 Essai au fil incandescent

L'essai est effectué selon la CEI 695-2-1 avec les conditions suivantes:

- a) pour les parties en matériau isolant nécessaires pour maintenir en place les parties transportant le courant et les parties du circuit de mise à la terre par l'essai effectué à 850 °C;
- b) pour les parties en matériau isolant non nécessaires pour maintenir en place les parties transportant le courant et les parties du circuit de mise à la terre, même si elles sont en contact avec ces dernières par l'essai effectué à 650 °C.

Si les essais spécifiés doivent être exécutés en plus d'un endroit sur le même échantillon, on veillera à s'assurer que toute détérioration provoquée par les essais précédents n'affecte pas le résultat de l'essai à exécuter.

Les parties de faible dimension, telles que les rondelles, ne sont pas soumises à l'essai de ce paragraphe.

Les essais ne sont pas effectués sur les parties en matériau céramique.

If the metal frame supporting the base of flush-type switches is movable, this frame is placed in the most unfavourable position.

NOTES

- 1 Any metal part in contact with a metal part of the mechanism is considered to be a metal part of the mechanism.
- 2 In double-break switches, the creepage distance mentioned under item 1 or the clearance mentioned under item 5 in table 19 is the sum of the creepage distance or clearance between one fixed contact and the moving part, and that between the moving part and the other fixed contact.
- 3 The contribution to the creepage distance of any groove less than 1 mm wide is limited to its width.
- 4 Any air-gap less than 1 mm is ignored in computing the total clearance.
- 5 The surface on which the base of a surface-type switch is mounted includes any surface in contact with the base when the switch is installed. If the base is provided with a metal plate at the back, this plate is not regarded as the mounting surface.

23.2 Insulating compound shall not protrude above the edge of the cavity in which it is contained.

Compliance is checked by inspection.

24 Resistance of insulating material to abnormal heat, to fire and to tracking

24.1 Resistance to abnormal heat and to fire

Parts of insulating material which might be exposed to thermal stresses due to electric effects, and the deterioration of which might impair the safety of the accessory, shall not be unduly affected by abnormal heat and by fire.

24.1.1 Glow-wire test

The test is performed according to IEC 695-2-1 under the following conditions:

- a) *for parts of insulating material necessary to retain current-carrying parts, and parts of the earthing circuit, in position, by the test made at a temperature of 850 °C;*
- b) *for parts of insulating material not necessary to retain current-carrying parts and parts of the earthing circuit in position, even though they are in contact with them, by the test made at a temperature of 650 °C.*

If the tests specified have to be made at more than one place on the same switch, care shall be taken to ensure that any deterioration caused by previous tests does not affect the result of the test to be made.

Small parts, such as washers, are not subjected to tests.

The tests are not made on parts of ceramic material.

NOTE 1 – L'essai au fil incandescent est effectué pour s'assurer qu'un fil d'essai chauffé électriquement dans des conditions d'essai définies n'entraîne pas l'inflammation des parties isolantes ou pour s'assurer qu'une partie du matériau isolant qui aurait pu s'enflammer par le fil d'essai chauffé dans des conditions définies, brûle pendant un temps limité sans propager le feu par flamme ou parties incandescentes ou par des gouttelettes tombant de la partie en essai sur la planche de pin recouverte de papier mousseline.

Dans la mesure du possible, l'échantillon doit être un appareil complet.

NOTE 2 – Si l'essai ne peut être effectué sur un interrupteur complet, une partie convenable peut en être prélevée pour effectuer l'essai.

L'essai est effectué sur un seul échantillon. En cas de doute, l'essai doit être répété sur deux échantillons supplémentaires.

L'échantillon doit être maintenu pendant 24 h avant l'essai dans les conditions d'atmosphère ambiante normalisées conformes à la CEI 212.

L'essai est effectué en appliquant une fois le fil incandescent.

L'échantillon doit être disposé pendant l'essai dans la position la plus défavorable susceptible d'apparaître en utilisation normale (la surface essayée en position verticale). L'extrémité du fil incandescent doit être appliquée sur la surface spécifiée de l'échantillon, conformément aux conditions d'utilisation prévues dans lesquelles un élément chauffé ou incandescent peut venir en contact avec l'interrupteur.

Pendant la durée d'application du fil incandescent et pendant une période de 30 s à partir de la fin du temps d'application, l'échantillon et les parties avoisinantes, y compris la couche de papier sous l'échantillon, doivent être observés.

L'instant où l'échantillon s'enflamme et/ou l'instant où les flammes s'éteignent pendant ou après le temps d'application doivent être mesurés et enregistrés.

L'interrupteur est considéré comme ayant satisfait à l'essai au fil incandescent si:

- *il n'apparaît aucune flamme visible et aucune incandescence prolongée;*
- *les flammes et l'incandescence sur l'échantillon s'éteignent dans les 30 s qui suivent le retrait du fil incandescent.*

Le papier de soie ne doit pas s'être enflammé ou la planche ne doit pas être roussie.

24.2 Résistance aux courants de cheminement

Pour les interrupteurs autres qu'ordinaires, les parties en matière isolante maintenant les parties actives en place doivent être en matériau résistant aux courants de cheminement.

La vérification est effectuée selon les prescriptions de la CEI 112.

Les parties en céramique ne sont pas essayées.

Une surface plane de la partie à essayer, d'au moins 15 mm x 15 mm, est disposée horizontalement sur l'appareil.

Le matériau à essayer doit avoir un indice de résistance au cheminement de 175 V en utilisant la solution d'essai A avec des intervalles de gouttes 30 s $\pm$ 5 s.