NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60669-1

Edition 3.2

2007-01

Edition 3:1998 consolidée par les amendements 1:1999 et 2:2006
Edition 3:1998 consolidated with amendments 1:1999 and 2:2006

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 60669-1:1998+A1:1999+A2:2006

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

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

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI (www.iec.ch)**
- **Catalogue des publications de la CEI**

  Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.
- **IEC Just Published**

  Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.
- **Service clients**

  Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

  Email: custserv@iec.ch
  Tél: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site (www.iec.ch)**
- **Catalogue of IEC publications**

  The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.
- **IEC Just Published**

  This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.
- **Customer Service Centre**

  If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

  Email: custserv@iec.ch
  Tel: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60669-1

Edition 3.2

2007-01

Edition 3:1998 consolidée par les amendements 1:1999 et 2:2006
Edition 3:1998 consolidated with amendments 1:1999 and 2:2006

Interrupteurs pour installations électriques fixes domestiques et analogues –

Partie 1: Prescriptions générales

Switches for household and similar fixed-electrical installations –

Part 1: General requirements

© IEC 2007 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE XD

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS ..... …8

1 Domaine d'application 12
2 Références normatives 14
3 Définitions 16
4 Prescriptions générales 22
5 Généralités sur les essais 22
6 Caractéristiques assignées 24
7 Classification 26
8 Marques et indications 30
9 Vérification des dimensions 38
10 Protection contre les chocs électriques 38
11 Dispositions pour assurer la mise à la terre 44
12 Bornes 44
13 Prescriptions constructives 68
14 Mécanisme 80
15 Résistance au vieillissement, protection procurée par les enveloppes des interrupteurs et résistance à l'humidité 82
16 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique 88
17 Echauffement 96
18 Pouvoir de fermeture et de coupure 100
19 Fonctionnement normal 104
20 Résistance mécanique 112
21 Résistance à la chaleur 124
22 Vis, parties transportant le courant et connexions 126
23 Lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et distances à travers la matière de remplissage 130
24 Résistance de la matière isolante à une chaleur anormale, au feu et aux courants de cheminement 134
25 Protection contre la rouille 138
26 Prescriptions de compatibilité électromagnétique 138

Annexe A (normative) Echantillons nécessaires pour les essais 182
Annexe B (normative) Prescriptions supplémentaires pour les interrupteurs ayant des dispositifs de sortie et de retenue pour câbles souples 184

Tableau 1 – Combinaisons préférentielles des pôles et des caractéristiques 30
Tableau 2 – Correspondance entre les courants assignés et les sections pour le raccordement des conducteurs en cuivre 46
Tableau 3 – Couples de serrage pour la vérification de la résistance mécanique des bornes à vis 48
Tableau 4 – Valeurs pour les essais de flexion et de traction des conducteurs en cuivre 50
Tableau 5 – Valeurs pour l'essai de traction 52

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

CONTENTS

FOREWORD 9
1 Scope 13

2 Normative references 15
3 Definitions 17
4 General requirements 23
5 General notes on tests 23
6 Ratings 25
7 Classification 27
8 Marking 31
9 Checking of dimensions 39
10 Protection against electric shock 39
11 Provision for earthing 45
12 Terminals 45
13 Constructional requirements 69
14 Mechanism 81
15 Resistance to ageing, protection provided by enclosures of switches, and resistance to humidity 83
16 Insulation resistance and electric strength 89
17 Temperature rise 97
18 Making and breaking capacity 101
19 Normal operation 105
20 Mechanical strength 113
21 Resistance to heat 125
22 Screws, current carrying parts and connections 127
23 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound 131
24 Resistance of insulating material to abnormal heat, to fire and to tracking 135
25 Resistance to rusting 139
26 EMC requirements 139

Annex A (normative) Survey of specimens needed for tests 183
Annex B (normative) Additional requirements for switches having facilities for the outlet and retention of flexible cables 185

Table 1 – Preferred combinations of numbers of poles and ratings 31
Table 2 – Relationship between rated currents and connectable cross-sectional areas of copper conductors 47
Table 3 – Tightening torque for the verification of the mechanical strength of screw-type terminals 49
Table 4 – Test values for flexion and pull out for copper conductors 51
Table 5 – Test values for pulling out test 53

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 6 – Constitution et dimensions des conducteurs 52
Tableau 7 – Correspondance entre les courants assignés et les sections des conducteurs en cuivre des bornes sans vis 58
Tableau 8 – Courants d'essai pour la vérification des contraintes électriques et thermiques en utilisation normale des bornes sans vis 62
Tableau 9 – Sections des conducteurs rigides pour l'essai de déflexion des bornes sans vis 66
Tableau 10 – Forces pour l'essai de déflexion 66
Tableau 11 – Forces à appliquer aux capots, plaques de recouvrement ou organes de manoeuvre dont la fixation ne dépend pas de vis 70
Tableau 12 – Limites du diamètre extérieur des câbles pour les interrupteurs pour montage en surface 76
Tableau 12a – Limites du diamètre extérieur des câbles souples 186
Tableau 13 – Points d'application de la tension d'essai pour la vérification de la résistance d'isolement 90
Tableau 14 – Valeurs de tensions d'essai et points d'application pour la résistance diélectrique et valeurs minimales de la résistance d'isolement 94
Tableau 15 – Courants pour l'essai d'échauffement et sections appropriées des conducteurs en cuivre 96
Tableau 16 – Fractions du nombre total de changements de position 102
Tableau 17 – Nombre de changements de position 104
Tableau 18 – Hauteur de chute 116
Tableau 19 – Couples pour la vérification de la résistance mécanique des presse-étoupe 120
Tableau 20 – Lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et distances à travers la matière de remplissage 132

Figure 1 – Bornes à trou 140
Figure 2 – Bornes à serrage sous tête de vis et bornes à goujon fileté 144
Figure 3 – Bornes à plaquettes 146
Figure 4 – Bornes pour cosses et barres 148
Figure 5 – Bornes à capot taraudé 150
Figure 6 – Vis autotaraudeuse par déformation de matière 152
Figure 7 – Vis autotaraudeuse par enlèvement de matière 152
Figure 8 – Classification d'après la fonction 154
Figure 9 – Vacant 156
Figure 10 – Dispositif pour vérifier les dommages aux conducteurs 158
Figure 11a – Principe de l'appareil d'essai pour les essais de déflexion sur les bornes sans vis 160
Figure 11b – Exemple de dispositions d'essai pour la mesure de la chute de tension lors de l'essai de déflexion sur les bornes sans vis 160
Figure 12 – Appareils d'essai du pouvoir de fermeture et de coupure et du fonctionnement normal 162
Figure 13 – Schémas du circuit pour les essais du pouvoir de coupure et de fermeture et du fonctionnement normal 164
Figure 14 – Schémas des circuits pour l'essai des interrupteurs utilisés avec des charges constituées de lampes fluorescentes 164
Figure 15 – Appareil d'essai de choc 166

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 6 – Composition of conductors 53
Table 7 – Relationship between rated currents and connectable cross-sectional areas of copper conductors for screwless terminals 59
Table 8 – Test current for the verification of electrical and thermal stresses in normal use of screwless terminals 63
Table 9 – Cross-sectional areas of rigid copper conductors for deflection test of screwless terminals 67
Table 10 – Deflection test forces 67
Table 11 – Forces to be applied to covers, cover-plates or actuating members whose fixing is not dependent on screws 71
Table 12 – External cable diameter limits for surface type switches 77
Table 12a – Limits of external dimensions of flexible cables 187
Table 13 – Points of application of the test voltage for the verification of insulation resistance 91
Table 14 – Test voltage, points of application and minimum values of insulating resistance for the verification of dielectric strength 95
Table 15 – Temperature-rise test currents and cross-sectional areas of copper conductors 97
Table 16 – Fractions of total number of operations 103
Table 17 – Number of operations for normal operation test 105
Table 18 – Height of fall for impact test 117
Table 19 – Torque for the verification of the mechanical strength of glands 121
Table 20 – Creepage distances, clearances and distances through insulating sealing compound 133

Figure 1 – Pillar terminals 141
Figure 2 – Screw terminals and stud terminals 145
Figure 3 – Saddle terminals 147
Figure 4 – Lug terminals 149
Figure 5 – Mantle terminals 151
Figure 6 – Thread-forming screw 153
Figure 7 – Thread-cutting screw 153
Figure 8 – Classification according to connections 155
Figure 9 – Void 157
Figure 10 – Test apparatus for checking damage to conductors 159
Figure 11a – Principle of the test apparatus for deflecting test on screwless terminal 161
Figure 11b – Example of test arrangement to measure the voltage drop during deflecting test on screwless terminal 161
Figure 12 – Apparatus for making and breaking capacity and normal operation tests 163
Figure 13 – Circuit diagrams for making and breaking capacity and normal operation 165
Figure 14 – Circuit diagrams for testing switches for use on fluorescent lamp loads 165
Figure 15 – Impact test apparatus 167

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Figure 16 – Pendule d'essai de choc (pièce de frappe) 166
Figure 17 – Support sur lequel est fixé l'échantillon 168
Figure 18 – Bloc sur lequel sont fixés les interrupteurs pour pose encastrée 168
Figure 19 – Disposition pour l'essai des plaques de recouvrement 170
Figure 20 – Calibre (épaisseur approximative 2 mm) pour la vérification du contour des capots, plaques de recouvrement et organes de manoeuvre 170
Figure 21 – Exemples de l'application du calibre de la figure 20 sur des capots fixés sans vis sur une surface de montage ou de support 172
Figure 22 – Exemple d'application du calibre de la figure 20 selon les prescriptions de 20.7 174
Figure 23 – Calibre de vérification des rainures, trous et conicités inverses 176
Figure 24 – Illustration indiquant la direction d'application du calibre de la figure 23 176
Figure 25 – Appareil pour l'essai à la bille 178
Figure 26 – Représentation schématique (24.1.1) 178
Figure 27 – Mur d’essai selon les prescriptions de 15.2.2 180

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Figure 16 – Pendulum impact test apparatus (striking element) 167
Figure 17 – Mounting support for sample 169
Figure 18 – Mounting block for flush-type switches 169
Figure 19 – Arrangement for test on cover-plates 171
Figure 20 – Gauge (thickness: about 2 mm) for the verification of the outline of covers, cover-plates or actuating members 171
Figure 21 – Example of application of the gauge of figure 20 on covers fixed without screws on a mounting surface or supporting surface 173
Figure 22 – Examples of applications of the gauge of figure 20 in according with the requirements of 20.7 175
Figure 23 – Gauge for verification of grooves, holes and reverse tapers 177
Figure 24 – Sketch showing the direction of application of the gauge of figure 23 177
Figure 25 – Ball-pressure apparatus 179
Figure 26 – Diagrammatic representation (24.1.1) 179
Figure 27 – Test wall in accordance with the requirements of 15.2.2 181

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

INTERRUPTEURS POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES FIXES DOMESTIQUES ET ANALOGUES –

Partie 1: Prescriptions générales

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60669-1 a été établie par le sous-comité 23B: Prises de courant et interrupteurs, du comité d'études 23 de la CEI: Petit appareillage.

La présente version consolidée de la CEI 60669-1 est issue de la troisième édition (1998) [documents 23B/535/FDIS et 23B/539/RVD], de son amendement 1 (1999) [documents 23B/580/FDIS et 23B/590/RVD] et de son amendement 2 (2006) [documents 23B/828/FDIS et 23B/845/RVD].

Elle porte le numéro d'édition 3.2.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par les amendements 1 et 2.

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SWITCHES FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR FIXED-ELECTRICAL INSTALLATIONS –

Part 1: General requirements

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60669-1 has been prepared by subcommittee 23B: Plugs, socket-outlets and switches, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

This consolidated version of IEC 60669-1 is based on the third edition (1998) [documents 23B/535/FDIS and 23B/539/RVD], its amendment 1 (1999) [documents 23B/580/FDIS and 23B/590/RVD] and its amendment 2 (2006) [documents 23B/828/FDIS and 23B/845/RVD].

It bears the edition number 3.2.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendments 1 and 2.

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

– prescriptions proprement dites: caractères romains;

– *modalités d'essais: caractères italiques*;

– notes: petits caractères romains.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

In this standard the following print types are used:

– requirements proper: in roman type;
– *test specifications: in italic type*;
– explanatory matter: in smaller roman type.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTERRUPTEURS POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES FIXES DOMESTIQUES ET ANALOGUES –

Partie 1: Prescriptions générales

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60669 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 ou extérieures.

Pour les interrupteurs pourvus de bornes sans vis, le courant assigné est limité à 16 A.

Les interrupteurs couverts par la présente norme sont prévus pour commander en usage normal

– un circuit de charge par lampe à filament de tungstène ; ou
– un circuit de charge par lampe à fluorescence (y compris les ballasts électroniques) ; ou
– un circuit de charge en grande partie résistif avec un facteur de puissance supérieur ou égal à 0,95 ; ou
– un circuit monophasé de charge par moteur de courant assigné jusqu'à 10 A et de facteur de puissance supérieur ou égal à 0,6 ; ou
– ou une combinaison de ceux-ci.

NOTE 1 Une extension du domaine d'application aux interrupteurs de tensions assignées supérieures à 440 V est à l'étude.

NOTE 2 Une augmentation du courant assigné de 10 A pour les charges par moteur est à l'étude.

NOTE 3 Pour le moment, un interrupteur de courant assigné supérieur à 10 A est considéré comme un interrupteur pour charge moteur de 10 A.

La présente norme s'applique également aux boîtes des interrupteurs, à l'exception des boîtes de montage pour interrupteurs pour pose encastrée.

NOTE 4 Des prescriptions générales pour les boîtes d'encastrement pour interrupteurs encastrés sont données dans la CEI 60670.

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

– interrupteurs comprenant des lampes indicatrices au néon;
– interrupteurs à commande électromagnétique à distance (les règles particulières sont données dans la partie 2 appropriée);
– interrupteurs comprenant un dispositif à action différée (les règles particulières sont données dans la partie 2 appropriée);
– 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 appropriée);
– interrupteurs ayant des dispositifs de sortie et de retenue pour câbles souples, (voir annexe B);
– interrupteurs-sectionneurs (les règles particulières sont données dans la Partie 2 appropriée).

NOTE 5 La longueur minimale du câble utilisé avec ces interrupteurs peut être régie par des règles d'installation nationales.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

SWITCHES FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR FIXED-ELECTRICAL INSTALLATIONS –

Part 1: General requirements

1 Scope

This part of IEC 60669 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.

For switches provided with screwless terminals the rated current is limited to 16 A.

Switches covered by this standard are intended for the control in normal use of:

– a circuit for a tungsten filament lamp load; or
– a circuit for a fluorescent lamp load (including electronic ballast); or
– a circuit for a substantially resistive load with a power factor not less than 0,95; or
– a monophase circuit for motor load with a rated current up to 10 A and a power factor not less than 0,6; or
– a combination of these.

NOTE 1 An extension of the scope to switches for rated voltages higher than 440 V is under consideration.

NOTE 2 An increase of the rated current of 10 A for motor load is under consideration.

NOTE 3 For the time being, switches with a rated current more than 10 A are considered as a 10 A current for motor load switch.

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

NOTE 4 General requirements for boxes for flush-type switches are given in IEC 60670.

It also applies to switches such as:

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

NOTE 5 The minimum length of the flexible cable used with these switches may be governed by National Wiring Rules.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.

NOTE 6 Les interrupteurs conformes à la présente norme sont seulement prévus pour être incorporés dans un matériel de manière telle et à un emplacement tel qu'il soit improbable que l'environnement atteigne une température dépassant 35 °C.

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.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60050-442:1998, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 442: Petit appareillage*

CEI 60112: 1979, *Méthode pour déterminer les indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides*

CEI 60212: 1971, *Conditions normales à observer avant et pendant les essais de matériaux isolants électriques solides*

CEI 60227-1: 1993, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Partie 1: Prescriptions générales*

CEI 60227-3: 1993, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Partie 3: Conducteurs pour installations fixes*

CEI 60227-4: 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 60227-5: 1979: *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Partie 5: Câbles souples*
Amendement 1 (1987)

CEI 60245-1: 1994, *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Partie 1: Prescriptions générales*

CEI 60245-4: 1994, *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Partie 4: Câbles souples*

CEI 60364-4-46: 1981, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 46: Sectionnement et commande*

CEI 60417: 1973, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*

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

CEI 60670: 1989, *Règles générales pour les enveloppes pour appareillage pour installations électriques fixes pour usages domestiques et analogues*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

NOTE 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.

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

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050-442:1998, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 442: Electrical accessories*

IEC 60112: 1979, *Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions*

IEC 60212: 1971, *Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulation materials*

IEC 60227-1: 1993, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 1: General requirements*

IEC 60227-3: 1993, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 3: Non-sheathed cables for fixed wiring*

IEC 60227-4: 1992, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 4: Sheathed cables for fixed wiring*

IEC 60227-5 1979, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 5: Flexible cables (cords)*
Amendment 1 (1987)

IEC 60245-1: 1994, *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V – Part 1: General requirements*

IEC 60245-4: 1994, *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V – Part 4: Cords and flexible cables*

IEC 60364-4-46: 1981, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 46: Isolation and switching*

IEC 60417: 1973, *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*

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

IEC 60670: 1989, *General requirements for enclosures for accessories for household and similar fixed-electrical installations*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

CEI 60695-2-1: 1991, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2: Méthodes d'essai – Section 1: Essai au fil incandescent et guide*

CEI 60998: *Dispositifs de connexion pour circuits basse tension pour usage domestique et analogue*

CEI 60998-1: 1990, *Dispositifs de connexion pour circuits basse tension pour usage domestique et analogue – Partie 1: Règles générales*

CEI 60998-2-1: 1990, *Dispositifs de connexion pour circuits basse tension pour usage domestique et analogue – Partie 2-1: Règles particulières pour dispositifs de connexion en tant que parties séparées à organes de serrage à vis*

CEI 60998-2-2: 1991, *Dispositifs de connexion pour circuits basse tension pour usage domestique et analogue – Partie 2-2: Règles particulières pour dispositifs de connexion en tant que parties séparées avec organes de serrage sans vis*

CEI 60999-1: 1990, *Dispositifs de connexion – Prescriptions de sécurité pour organes de serrage à vis et sans vis pour conducteurs électriques en cuivre – Partie 1: Prescriptions générales et prescriptions particulières pour conducteurs de 0,5 mm^2 à 35 mm^2 (inclus)*

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

ISO 2039-2: 1987, *Plastiques – Détermination de la dureté – Partie 2: Dureté Rockwell*

ISO 2081: 1986, *Revêtements métalliques – Dépôts électrolytiques de zinc sur fer ou 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 60669, les définitions suivantes s'appliquent.

Lorsqu'ils sont employés, les termes «tension» 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

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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

IEC 60695-2-1: 1991, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1: Glow-wire test and guidance*

IEC 60998: *Connecting devices for low voltage circuits for household and similar purposes*

IEC 60998-1: 1990, *Connecting devices for low voltage circuits for household and similar purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60998-2-1: 1990, *Connecting devices for low voltage circuits for household and similar purposes – Part 2-1: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screw-type clamping units*

IEC 60998-2-2: 1991, *Connecting devices for low voltage circuits for household and similar purposes – Part 2-2: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screwless-type clamping units*

IEC 60999-1: 1990, *Connecting devices – Safety requirements for screw type and screwless-type clamping units for electrical copper conductors – Part 1: General requirements and particular requirements for conductors from 0,5 mm^2 up to 35 mm^2 (included)*

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 60669 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 human body, usually the finger or the palm of the hand, having stored energy return, for instance a spring

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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
interrupteur à distance normale d'ouverture des contacts
interrupteur ayant une distance d'isolement dans l'air entre les contacts ouverts au moins égale à 3 mm, et satisfaisant aux exigences de fonctionnement pour la construction à distance normale d'ouverture des contacts

3.1.6
interrupteur à faible distance d'ouverture des contacts
interrupteur ayant une distance d'isolement dans l'air entre les contacts ouverts au moins égale à 1,2 mm, et satisfaisant aux exigences de fonctionnement pour la construction à faible distance d'ouverture des contacts

3.1.7
interrupteur à microdistance d'ouverture des contacts
interrupteur n'ayant pas de distance d'isolement dans l'air spécifiée entre les contacts ouverts et satisfaisant aux exigences de fonctionnement pour la construction à microdistance d'ouverture des contacts

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 ou parties nécessaires pour le serrage mécanique et la connexion électrique du ou des conducteurs

3.5
borne à vis
borne destinée à la connexion, par serrage seulement, d'âmes d'un ou de plusieurs 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 1.

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 2.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 normal (gap) construction
switch construction having a clearance between the open contacts which is 3 mm or greater and meeting the performance requirements for normal-gap construction

3.1.6
switch of mini-gap construction
switch construction having a clearance between the open contacts which is 1,2 mm or greater and meeting the performance requirements for mini-gap construction

3.1.7
switch of micro-gap construction
switch construction without specified clearance between the open contacts and meeting the performance requirements for micro-gap construction

3.2
one operation
the 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 (an) external rigid or flexible conductor(s)

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 1.

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 by 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 2.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 2.

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 3.

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 4.

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 5.

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 donné à la figure 6.

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 donné à la figure 7.

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 2.

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 3.

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 4.

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 5.

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
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 6.

3.14
thread-cutting screw
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 7.

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 ou de ses circuits, destinée à établir ou couper le circuit 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

3.21
organe de manœuvre
partie qui est tirée, poussée, tournée, ou manipulée de toute autre façon pour provoquer le fonctionnement de l'interrupteur [VEI 442-04-14]

3.22
lampe indicatrice

dispositif incorporant une source lumineuse, soit intégré à un interrupteur soit prévu pour être installé dans un interrupteur, et destiné à donner, par exemple, une indication de l'état de l'interrupteur ou pour localiser l'interrupteur

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'usager ou son entourage.

La conformité est vérifiée par l'exécution de tous les essais et la satisfaction à 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 conçus pour l'incorporation de lampes indicatrices doivent être essayés équipés de leurs lampes indicatrices sauf déclaration contraire. Les résultats des essais doivent être considérés comme s'appliquant aux interrupteurs du même type mais non dotés de ce type de dispositif.

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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.

3.21
actuating member
a part which is pulled, pushed, turned or otherwise moved to cause an operation of the switch [IEV 442-04-14]

3.22
pilot light

device incorporating a light source either integral or designed to be installed with the switch and intended to give for example an indication of the switch state or to indicate the switch location

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.*

Switches having provision for pilot lights shall be tested with pilot lights fitted, unless otherwise stated. The results of the tests shall be considered to apply to switches of the same type which do not have this facility.

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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 lesquels un (ou deux pour les interrupteurs de numéro 2) autre lot de trois échantillons est utilisé, et les essais de l'article 24 où également trois autres échantillons sont utilisés.

Pour les essais de 24.2, trois échantillons supplémentaires peuvent être requis.

Pour les essais de 12.3.2, trois échantillons supplémentaires sont nécessaires.

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 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 l'article 16, trois échantillons supplémentaires peuvent être requis dans le cas d'interrupteurs équipés de lampes indicatrices.

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.

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 autres lots (ou quatre pour les interrupteurs de numéro 2) de trois échantillons sont utilisés.

Un interrupteur marqué 250/380 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 18.2 et 19.2.

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

5.5 *Les échantillons sont soumis à tous les essais applicables et satisfont aux prescriptions si tous ces essais sont réussis.*

Si l'un des échantillons ne satisfait pas à un essai à cause d'un défaut d'assemblage ou de fabrication, cet essai et tout essai qui l'a précédé et qui a pu avoir une influence sur les résultats de l'essai doit être répété et les essais suivants doivent aussi être effectués suivant la séquence prescrite sur un autre lot complet d'échantillons qui devront tous satisfaire aux prescriptions.

NOTE Le demandeur, lorsqu'il présente le nombre d'échantillons spécifié en 5.4, peut aussi soumettre le lot supplémentaire qui peut être nécessaire si un échantillon est défaillant. Le laboratoire d'essai peut alors, sans autre demande, essayer le lot supplémentaire et ne le rejeter qu'à la suite d'un nouveau défaut. Si le lot supplémentaire n'est pas fourni en même temps, l'échec de l'un des échantillons entraînera 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.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 test of clause 24, where another three specimens are used.

For the test of 24.2, three additional specimens may be required.

For the tests of 12.3.2, three additional specimens of switches are necessary.

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 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 clause 16, three additional specimens may be required in the case of switches fitted with pilot lights.

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, fifteen specimens are necessary.

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 18.2 and 19.2.

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

5.5 *The specimens are submitted to all the relevant tests and the requirements are satisfied if all the tests are met.*

If one specimen does not satisfy a test due to an assembly or a manufacturing fault, that test and any preceding one which may have influenced the results of the test shall be repeated and also the tests which follow shall be made in the required sequence on another full set of specimens, all of which shall comply with the requirements.

NOTE The applicant may submit, together with a number of specimens specified in 5.4, the additional set of specimens which may be wanted, 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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, 45 A, 50 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.

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 doit être 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 inclus.

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

6.3 Les interrupteurs doivent avoir de préférence un degré de protection IP20, IP40, IP44, IP54 ou IP55.

7 Classification

7.1 Les interrupteurs sont classés:

7.1.1 en fonction des connexions possibles (voir figure 8) 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

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

NOTE 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 et des performances de l'interrupteur:

– interrupteurs à distance normale d'ouverture des contacts;

– interrupteurs à faible distance d'ouverture des contacts;

– interrupteurs à microdistance d'ouverture des contacts;

– interrupteurs sans distance d'ouverture des contacts (dispositifs d'interruption à semi-conducteurs).

NOTE 1 Les interrupteurs ayant un dispositif d'interruption à semiconducteurs n'ont pas de distance entre les contacts.

NOTE 2 Les interrupteurs conformes à cette norme sont destinés à des utilisations fonctionnelles.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

6.2 Switches shall preferably have rated currents of 6 A, 10 A, 16 A, 20 A, 25 A, 32 A, 40 A, 45 A, 50 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.

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 lamps can be carried out optionally.

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

6.3 Switches shall preferably have a degree of protection IP20, IP40, IP44, IP54 or IP55.

7 Classification

7.1 Switches are classified:

7.1.1 according to the possible connections (see figure 8):

	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

NOTE 1 Two or more switches having the same or different pattern numbers may be mounted on a common base.

NOTE 2 For the pattern number 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 and switch performance:

– switches of normal gap construction;
– switches of mini-gap construction;
– switches of micro-gap construction;
– switches without contact gap (semiconductor switching devices).

NOTE 1 Switches having a semiconductor switching device have no contact gap.

NOTE 2 Switches according to this standard are intended for functional purposes.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

7.1.3 Vacant

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

– IPX0: interrupteurs non protégés contre la pénétration de l'eau ;
– IPX4: interrupteurs protégés contre les projections d'eau ;
– IPX5: interrupteurs protégés contre les jets d'eau.

NOTE Pour une explication des codes IP, voir la CEI 60529.

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

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

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

– 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 des 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.

7.1.9 En fonction du degré de protection contre l'accès aux parties dangereuses et contre les effets nuisibles dus à la pénétration des corps solides:

– IP2X: interrupteurs protégés contre l'accès avec un doigt aux parties dangereuses et contre les effets nuisibles dus à la pénétration de corps solides d'un diamètre égal ou supérieur à 12,5 mm;
– IP4X: interrupteurs protégés contre l'accès avec un fil aux parties dangereuses et contre les effets nuisibles dus à la pénétration de corps solides d'un diamètre égal ou supérieur à 1,0 mm;
– IP5X interrupteurs protégés contre l'accès avec un fil aux parties dangereuses et protégés contre la poussière.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

7.1.3 Void

7.1.4 according to the degree of protection against harmful effects due to the ingress of water:

– IPX0: switches not protected against ingress of water;
– IPX4: switches protected against splashing water;
– IPX5: switches protected against water jets.

NOTE For an explanation of IP codes, see IEC 60529.

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 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.

7.1.9 according to the degree of protection against access to hazardous parts and against harmful effects due to the ingress of solid foreign objects

– IP2X: switches protected against access to hazardous parts with a finger and against harmful effects due to ingress of solid foreign objects of 12,5 mm diameter and greater;
– IP4X: switches protected against access to hazardous parts with a wire and against harmful effects due to ingress of solid foreign objects of 1,0 mm diameter and greater;
– IP5X: switches protected against access to hazardous parts with a wire and protected against dust.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

Tableau 1 – Combinaisons préférentielles des pôles et des caractéristiques

Courant assigné A	Nombre de pôles	
	Tension assignée de 120 V 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, 45, 50 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 d'ouverture des contacts, s'il y a lieu;

– le symbole pour microdistance d'ouverture des contacts, s'il y a lieu;

– le symbole pour dispositif d'interruption à semiconducteurs, s'il y a lieu;

– le premier chiffre caractéristique correspondant au degré de protection contre l'accès aux parties dangereuses et contre les effets nuisibles dus à la pénétration de corps solides étrangers, si le degré de protection déclaré est supérieur à 2, auquel cas le second chiffre caractéristique doit aussi être marqué;

– le second chiffre caractéristique correspondant au degré de protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau, si le degré de protection déclaré est supérieur à 0, auquel cas le premier chiffre caractéristique doit aussi être marqué.

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 du type.

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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

Table 1 – Preferred combinations of numbers of poles and ratings

Rated current A	Number of poles	
	Rated voltage from 120 V 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, 45, 50 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 load 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 micro-gap construction, if applicable;

– symbol for semiconductor switching device, if applicable;

– first characteristic numeral for the degree of protection against access to hazardous parts and against harmful effects due to ingress of solid foreign objects, if declared higher than 2, in which case the second characteristic numeral shall also be marked,

– second characteristic numeral for the degree of protection against harmful effects due to the ingress of water, if declared higher than 0, in which case the first characteristic numeral shall also be marked.

NOTE 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.

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

Ampères (courant pour lampe fluorescente)	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
Construction à microdistance d'ouverture des contacts	µ
Sans distance d'ouverture des contacts (dispositif d'interruption à semiconducteurs)	ε

NOTE 1 Le symbole «O» ne doit être utilisé que pour les interrupteurs à distance normale d'ouverture des contacts.

Degré de protection s'il y a lieu ..... IPXX

NOTE 2 Les détails de construction des symboles sont donnés dans la CEI 60417.

NOTE 3 Dans le code IP, la lettre X est remplacée par le chiffre approprié.

NOTE 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:

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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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		⏚
"open" position (off)		O
"closed" position (on)		I
Mini-gap construction		m
Micro-gap construction		μ
Without contact gap (semiconductor switching device)		ε

NOTE 1 The symbol "O" shall only be used for switches of normal gap construction.

Degree of protection, when relevant.....IPXX

NOTE 2 Details of construction of certain symbols are given in IEC 60417.

NOTE 3 In the IP code the letter "X" is replaced by the relevant number.

NOTE 4 Lines formed by the construction of the tool are not considered as part of the marking.

For the marking with fluorescent lamp current the symbol "AX" may be replaced by the symbol "X". For the 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:

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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8.3 Les marquages suivants doivent être placés sur la partie principale de l'interrupteur:

– le courant assigné, la tension assignée et la nature du courant;
– la marque commerciale ou d'identification ou le nom du fabricant ou du vendeur responsable;
– la longueur de l'isolant à enlever avant l'introduction du conducteur dans la borne sans vis, si applicable;
– si applicable, le symbole pour la faible distance d'ouverture des contacts, la microdistance d'ouverture ou le dispositif d'interruption à semiconducteurs;
– la référence du type.

NOTE 1 La référence du type peut être la référence de la série seulement.

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 ou du vendeur responsable, la marque de fabrique ou d'identification et la référence du type.

Le code IP doit être marqué, s'il y a lieu de le faire, de façon à être facilement visible quand l'interrupteur est monté et câblé 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 doit être placé sur une partie qui ne peut être démontée sans l'utilisation d'un outil.

NOTE 2 Des références supplémentaires de type peuvent être portées sur la partie principale, ou sur la partie extérieure ou inférieure de l'enveloppe associée.

NOTE 3 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 ou plusieurs flèches se dirigeant vers la ou les bornes appropriées.

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

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 et différente de celle des bornes affectées aux autres pôles, à moins que la relation ne soit évidente.

NOTE 1 Le schéma de filerie peut être une feuille d'instruction qui accompagne l'interrupteur.

NOTE 2 On entend par «facilement démontable» les pièces qui peuvent être enlevées pendant l'installation normale de l'interrupteur.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8.3 The following marking shall be placed on the main part of the switch:

– rated current, rated voltage and nature of supply;
– either the name, trade mark or identification mark, of the manufacturer or of the responsible vendor;
– length of insulation to be removed before the insertion of the conductor into the screwless terminal, if any;
– if applicable, symbol for mini-gap construction, micro-gap construction or semiconductor switching device;
– the type reference.

NOTE 1 The type reference may be the series reference only.

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 or responsible vendor's name, trade mark or identification mark and type reference.

The IP code, when applicable, shall be marked 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 be placed on parts which cannot be removed without the use of a tool.

NOTE 2 Additional type references may be marked on the main part, or on the outside or the inside of the associated enclosure.

NOTE 3 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 L1, L2, L3, etc. which may be accompanied by an arrow or arrows pointing to the relevant terminal or terminals.

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

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.

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

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 ⏚

Ces indications ne doivent pas être placées sur des vis ou sur d'autres parties facilement démontables.

Les bornes prévues pour le raccordement des conducteurs ne faisant pas partie de la fonction principale de l'interrupteur doivent être clairement identifiées, à moins que leur usage soit évident ou clairement indiqué dans un diagramme de câblage, qui doit être fixé à l'accessoire.

L'identification des bornes de l'appareillage peut être obtenue par:

– leur marquage avec des symboles graphiques selon la CEI 60417, par des couleurs et/ou un système alphanumérique;
– leur dimension physique ou leur emplacement relatif.

Les fils des néons ou des lampes indicatrices ne sont pas considérés comme des conducteurs pour les besoins de ce paragraphe.

8.6 Si les interrupteurs sont marqués afin d'indiquer la position de l'interrupteur, ils doivent aussi être marqués de telle façon que la direction du mouvement de l'organe de manœuvre 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» (fermé) et «arrêt» (ouvert) 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» 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 indicatrices, etc.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

Earthing shall be indicated by the symbol ⏚.

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

Terminals provided for the connection of conductors not forming part of the main function of the switch shall be clearly identified unless their purpose is self-evident, or indicated in a wiring diagram which shall be fixed to the accessory.

The identification of switch terminals may be achieved by:

– their marking with graphical symbols according to IEC 60417 or colours and/or alpha-numeric system;
– their physical dimension or relative location.

Leads of neons or indicators are not considered to be conductors for the purpose of this subclause.

8.6 If switches are marked to indicate the switch position, they shall be so marked that the direction of movement of the actuating member to its different positions or the actual 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, e.g. 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.

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

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

- dimensions du logement à prévoir pour chaque 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;
- détails des lampes devant être utilisées dans le cas d'interrupteurs ayant des lampes indicatrices remplaçables.

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.

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

NOTE 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/cm^3.

9 Vérification des dimensions

Les interrupteurs et les boîtes doivent être conformes aux éventuelles feuilles de normalisation appropriées.

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.

Les interrupteurs qui sont conçus pour être munis de lampes indicatrices alimentées à une tension autre que la TBT doivent être pourvus de moyens de prévention contre le contact direct avec la lampe.

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 1 de la CEI 60529 est appliqué dans toutes les positions possibles, un contact éventuel avec les parties considérées étant décelé par un indicateur électrique utilisant une tension entre 40 V et 50 V.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 and 8.8 is checked by inspection.

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

NOTE 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.
– details of lamps to be used in cases where switches have replaceable pilot lamps.

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.

NOTE 1 Marking made by impression, moulding, pressing or engraving is not subjected to this test.

NOTE 2 It is recommended that the petroleum spirit used consist 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/cm^3.

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.

Switches which are designed to be fitted with pilot lights supplied at voltages other than ELV shall have means to prevent direct contact with the lamp.

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 1 of IEC 60529 is applied in every possible position, an electrical indicator with a voltage between 40 V and 50 V being used to show contact with the relevant part.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 °C ± 2 °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, il n'est pas appliqué aux membranes ou analogues; il 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 essayées 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 de courant assigné ne dépassant pas 16 A doivent être en matière isolante à l'exception de ce qui suit:

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;

  • 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 pour les besoins de ce paragraphe.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 °C ± 2 °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 switches which have a 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 or 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;

  • 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 barrier 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 manoeuvrés 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 manoeuvre a été enlevé ou cassé.

NOTE Si l'organe de manoeuvre doit être cassé, la vérification s'effectuera après les essais de l'article 23.

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 telle 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.

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

NOTE 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.

NOTE 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 fuites et distances d'isolement dans l'air entre les parties actives et l'axe et entre les parties métalliques du mécanisme et la plaque de base soient 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 16.2 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.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 23.

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.

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

NOTE 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.

NOTE 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, should 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 test of 16.2 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, they 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.

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

NOTE 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 ou sans 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 mm^2.

11.3 Les interrupteurs pour pose en saillie à enveloppe isolante ayant un code IP plus grand que IPX0 et comportant plus d'une entrée de câble doivent être pourvus soit d'une borne de terre interne fixe soit d'un espace adéquat pour une borne flottante permettant de raccorder l'arrivée et le départ d'un conducteur pour la continuité du circuit de terre.

Les prescriptions de l'article 12 ne s'appliquent pas aux bornes flottantes.

La conformité aux paragraphes 11.1 à 11.3 est vérifiée par examen et par les essais de l'article 12. La conformité de l'espace adéquat pour les bornes flottantes est vérifiée par un essai de connexion avec le type de borne spécifié par le fabricant.

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 15.1.

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.

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

NOTE 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 or screwless terminals 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 Surface-type switches with an enclosure of insulating material, having an IP code higher than IPX0 and more than one cable inlet, shall be provided with either an internal fixed earthing terminal or adequate space for a floating terminal allowing the connection of an incoming and outgoing conductor for the continuity of the earthing circuit.

Clause 12 does not apply to floating terminals.

Compliance with 11.1 to 11.3 is checked by inspection and by the tests of clause 12. Compliance for adequate space for floating terminals is checked by performing a test connection using the type of terminal specified by the manufacturer.

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 15.1.

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.

Tableau 2 – Correspondance entre les courants assignés et les sections pour le raccordement des conducteurs en cuivre

Gamme des courants assignés A	Conducteurs rigides (massifs ou câblés)[3)] Section nominale mm²	 Diamètre du plus gros conducteur mm
jusqu'à et y compris 4[1)]	–	–
au dessus de 4 jusqu'à et y compris 6	De 0,75 à 1,5 compris	1,45
au dessus de 6 jusqu'à et y compris 10[2)]	De 1 à 2,5 compris	2,13
au dessus de 10 jusqu'à et y compris 16[2)]	De 1,5 à 4 compris	2,72
au dessus de 16 jusqu'à et y compris 25	De 2,5 à 6 compris	3,34
au dessus de 25 jusqu'à et y compris 32	De 4 à 10 compris	4,34
au dessus de 32 jusqu'à et y compris 50	De 6 à 16 compris	5,46
au dessus de 50 jusqu'à et y compris 63	De 10 à 25 compris	6,85

1) Pour applications spéciales telles que TBT quand on utilise des conducteurs souples (de 0,5 mm² à 1 mm² compris).

2) Chaque borne d'alimentation des interrupteurs autre que celle 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.

3) L'utilisation de conducteurs souples est permise.

Le logement des conducteurs doit être au moins celui spécifié aux figures 1, 2, 3, 4 et 5.

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.

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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.

Table 2 – Relationship between rated currents and connectable cross-sectional areas of copper conductors

Ranges of rated currents A	Rigid conductors (solid or stranded)[3]	
	Nominal cross-sectional areas mm²	Diameter of largest conductor mm
up to and including 4[1]	–	–
above 4 up to and including 6	From 0,75 up to 1,5 inclusive	1,45
above 6 up to and including 10[2]	From 1 up to 2,5 inclusive	2,13
above 10 up to and including 16[2]	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 50	From 6 up to 16 inclusive	5,46
above 50 up to and including 63	From 10 up to 25 inclusive	6,85

1) For special purposes such as ELV applications, where flexible conductors are used (from 0,5 mm² up to 1 mm² inclusive).

2) 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.

3) The use of flexible conductors is permitted.

The conductor space shall be at least that specified in figures 1, 2, 3, 4 and 5.

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.

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.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

12.2.5 Les bornes à vis doivent être conçues et construites de manière qu'elles serrent le ou les conducteurs sans les endommager.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

La borne, introduite dans l'appareil d'essai selon la figure 10, est équipée du ou des conducteurs rigides, massifs ou câblés, selon le tableau 2, d'abord avec des conducteurs de la plus petite section et ensuite avec des conducteurs de la plus grosse section, les vis ou écrous de serrage étant serrés avec le couple conforme au tableau 3.

Tableau 3 – Couples de serrage pour la vérification de la résistance mécanique des bornes à vis

Diamètre nominal de 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 1 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.

NOTE 2 Pour les bornes à capot taraudé, le diamètre nominal spécifié est celui de la tige fendue.

NOTE 3 Il convient que la forme de la lame du tournevis d'essai soit adaptée à la tête de la vis à essayer.

NOTE 4 Il convient que les vis ou écrous ne soient pas serrés par à-coups.

NOTE 5 Les valeurs ci-dessus sont provisoires.

La longueur du conducteur d'essai doit être de 75 mm supérieure à la hauteur (H) spécifiée dans le tableau 4.

L'extrémité du conducteur est passée à travers un manchon de taille appropriée dans un plateau placé à une hauteur (H) en dessous de l'équipement comme indiqué au tableau 4. Le manchon est placé dans un plan horizontal de telle manière que sa ligne médiane décrive un cercle de 75 mm de diamètre, concentrique au centre de l'organe de serrage, dans le plan horizontal; on fait alors tourner le plateau à une vitesse de (10 ± 2) t/min.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

Compliance is checked by the following test:

The terminal is placed in the test apparatus according to figure 10 and 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 screw(s) or nut(s) being tightened with the torque according to table 3.

Table 3 – Tightening torque for the verification of the mechanical strength of screw-type terminals

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 1 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.

NOTE 2 For mantle terminals the specified nominal diameter is that of the slotted stud.

NOTE 3 The shape of the blade of the test screwdriver should suit the head of the screw to be tested.

NOTE 4 The screws and nuts should not be tightened in jerks.

NOTE 5 The values in table 3 are provisional.

The length of the test conductor shall be 75 mm longer than the height (H) specified in table 4.

The end of the conductor is passed through an appropriate bushing in a platen positioned at a height (H) below the equipment as given in table 4. The bushing is positioned in a horizontal plane so that its centre line describes a circle of 75 mm diameter, concentric with the centre of the clamping unit in the horizontal plane; the platen is then rotated at a rate of (10 ± 2) rev/min.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

La distance entre l'entrée de l'organe de serrage et la surface supérieure du manchon doit être égale à ±15 mm près à la hauteur donnée dans le tableau 4. Le manchon peut être lubrifié afin d'empêcher la retenue, la torsion ou la rotation du conducteur isolé.

Une masse, telle que spécifiée au tableau 4, est suspendue à l'extrémité du conducteur. La durée de l'essai est de 15 min environ.

Pendant l'essai, le conducteur ne doit ni s'échapper de l'organe de serrage, ni se casser près de l'organe de serrage et le conducteur ne doit pas être endommagé de façon telle qu'il soit rendu impropre à un usage ultérieur.

L'essai doit être répété avec des conducteurs rigides massifs dans le cas où ils existent dans la norme CEI correspondante, si le premier essai a été fait avec des conducteurs rigides câblés. Dans le cas où il n'y a pas de conducteurs rigides câblés, l'essai peut être fait avec des conducteurs rigides solides uniquement.

Tableau 4 – Valeurs pour les essais de flexion et de traction des conducteurs en cuivre

Section du conducteur[1] mm^2	**Diamètre du trou du manchon**[2] mm	**Hauteur *H*** [3] mm	**Masse pour le conducteur** kg
0,5	6,5	260	0,3
0,75	6,5	260	0,4
1,0	6,5	260	0,4
1,5	6,5	260	0,4
2,5	9,5	280	0,7
4,0	9,5	280	0,9
6,0	9,5	280	1,4
10,0	9,5	280	2,0
16,0	13,0	300	2,9
25,0	13,0	300	4,5

1) Les dimensions AWG correspondant aux dimensions en mm^2 peuvent être trouvées dans la CEI 60999.

2) Si le diamètre du trou du manchon n'est pas assez grand pour recevoir le conducteur sans retenue, on peut utiliser un manchon dont la taille du trou est la plus proche.

3) Tolérance pour la hauteur *H* = ±15 mm.

12.2.6 Les bornes à vis doivent être conçues de telle 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 3.

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 3.

Chaque conducteur est ensuite soumis à une traction comme indiqué au tableau 5, appliquée sans à-coups, pendant 1 min, dans la direction de l'axe du logement du conducteur.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The distance between the mouth of the clamping unit and the upper surface of the bushing shall be within ±15 mm of the height in table 4. The bushing may be lubricated to prevent binding, twisting, or rotation of the insulated conductor.

A mass as specified in table 4 is suspended from the end of the conductor. The duration of the test is approximately 15 min.

During the test, the conductor shall neither slip out of the clamping unit nor break near the clamping unit, nor shall the conductor be damaged in such a way as to render it unfit for further use.

The test shall be repeated with rigid solid conductors in the case 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 may be made with rigid solid conductors only.

Table 4 – Test values for flexion and pull out for copper conductors

Conductor cross-sectional area[1] mm^2	**Diameter of bushing hole** [2] mm	**Height *H*** [3] mm	**Mass for conductor** kg
0,5	6,5	260	0,3
0,75	6,5	260	0,4
1,0	6,5	260	0,4
1,5	6,5	260	0,4
2,5	9,5	280	0,7
4,0	9,5	280	0,9
6,0	9,5	280	1,4
10,0	9,5	280	2,0
16,0	13,0	300	2,9
25,0	13,0	300	4,5

[1] AWG sizes corresponding to mm^2 can be found in IEC 60999.

[2] If the bushing hole diameter is not large enough to accommodate the conductor without binding, a bushing having the next larger hole size may be used.

[3] Tolerance for height *H* = ±15 mm.

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 3.

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 3.

Each conductor is then subjected to a pull as specified in table 5, applied without jerks, for 1 min, in the direction of the axis of the conductor space.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 5 – Valeurs pour l'essai de traction

Section du conducteur accepté par la borne mm²	**De 0,5 à 1 compris**	**De 0,75 à 1,5 compris**	**De 1,5 à 2,5 compris**	**De 2,5 à 4 compris**	**De 4 à 6 compris**	**De 6 à 10 compris**	**De 10 à 16 compris**	**De 16 à 25 compris**
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 60998.

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 rigides câblés n'existeraient pas, l'essai peut être effectué avec des conducteurs rigides massifs seulement.

NOTE Dans le pays suivant, 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: Suède.

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 constitution indiquée au tableau 6.

Tableau 6 – Constitution et dimensions des conducteurs

Section mm²	**Nombre de fils et diamètre nominal des fils** mm	
	Conducteur massif	**Conducteur câblé**
1	1 × 1,13	7 × 0,42
1,5	1 × 1,38	7 × 0,52
2,5	1 × 1,78	7 × 0,67
4	1 × 2,25	7 × 0,86
6	1 × 2,76	7 × 1,05
10	1 × 3,57	7 × 1,35
16	–	7 × 1,70
25	–	7 × 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, en outre, être torsadés pour leur redonner approximativement leur forme initiale.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 5 – Test values for pulling out test

Cross-section of conductors accepted by the terminal mm²	From 0,5 up to 1 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 two conductors, reference is made for the testing to the requirements given in the appropriate Part of IEC 60998.

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 the following country 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: Sweden.

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 6.

Table 6 – Composition of conductors

Cross-sectional area mm²	Number of wires and nominal diameter of wires mm	
	Solid conductor	Stranded conductor
1	1 × 1,13	7 × 0,42
1,5	1 × 1,38	7 × 0,52
2,5	1 × 1,78	7 × 0,67
4	1 × 2,25	7 × 0,86
6	1 × 2,76	7 × 1,05
10	1 × 3,57	7 × 1,35
16	–	7 × 1,70
25	–	7 × 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, in addition, be twisted to restore them approximately to their original shape.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 3.

Après l'essai, aucun brin du conducteur ne doit s'être échappé de l'organe de serrage de façon telle que les lignes de fuite et distances soient réduites à des valeurs inférieures à celles indiquées à l'article 23.

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.

NOTE 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 la présente norme.

NOTE 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 la présente 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.

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, celle indiquée dans la colonne appropriée du tableau 3 ou celle indiquée dans le tableau de la figure 1 à 4 appropriée.

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

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.

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 1, 2, 3, 4 et 5 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 un autre métal 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 3.

After the test no wire of the conductor shall have escaped outside the clamping unit thus reducing creepage distances and clearances to values lower than those indicated in clause 23.

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.

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

NOTE 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.

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 3 or in the table of the appropriate figures 1 to 4, whichever is the highest.

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

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.

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 1, 2, 3, 4 and 5 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 1.

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 5.

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.

12.2.12 Les bornes pour cosses et barres doivent seulement être utilisées pour les interrupteurs ayant un courant assigné égal ou supérieur à 40 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 ensuite 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 7.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 1.

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 5.

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 Lug terminals shall be used only for switches having a rated current of 40 A or greater; 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 7.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 7 – Correspondance entre les courants assignés et les sections des conducteurs en cuivre des bornes sans vis

Courant assigné	Conducteurs		
	Section nominale	Diamètre du conducteur rigide le plus gros	Diamètre du conducteur flexible le plus gros
A	mm^2	mm	mm
4	0,75 à 1	1,19	-
6	1 à 1,5	1,45	1,73
de 10 à 16 inclus[1)]	1,5 à 2,5	2,13	2,21

[1)] Chaque borne d'alimentation des interrupteurs autre que celles des modèles n° 3, 03 et 7 doit permettre le raccordement de deux conducteurs de 2,5 mm^2. Dans ce cas, une borne avec organes de serrage séparés et indépendants pour chaque conducteur doit être employée.

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.

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;

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 7 – Relationship between rated currents and connectable cross-sectional areas of copper conductors for screwless terminals

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 to 1	1,19	-
6	1 to 1,5	1,45	1,73
10 up to and including 16[1)]	1,5 to 2,5	2,13	2,21

[1)] Each supply terminal of switches other than those of pattern numbers 3, 03 and 7 shall allow the connection of two 2,5 mm^2 conductors. In such cases a terminal with separate independent clamping means for each conductor shall be used.

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.

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 assistance 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;

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– 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.

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.

Les bornes sans vis des interrupteurs doivent être conçues de telle façon qu'une mauvaise insertion du conducteur soit empêchée par une butée, si une insertion plus importante est susceptible de réduire les lignes de fuite et les distances d'isolement spécifiées au tableau 20, ou d'affecter le mécanisme de 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. Cependant, des résines autodurcissantes peuvent 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, en utilisant un nouvel échantillon pour chaque essai.

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 soit poussés aussi loin que possible dans la borne soit 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.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– 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 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.

Screwless terminals of switches shall be so designed that undue insertion of the conductor is prevented by a stop if further insertion is liable to reduce the creepage distances and/or clearances required in table 20, or to influence the mechanism of the switch.

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

Covering with sealing compound without other means of locking is not sufficient. However, self hardening resins may 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Chacun des conducteurs des bornes sans vis est soumis pendant 15 min à un mouvement circulaire de 10 t/min ± 2 t/min en employant un appareil, dont un exemple est illustré à la figure 10. Le conducteur est soumis à une traction ayant la valeur indiquée au tableau 4.

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

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 produisant 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 8 en raccordant les conducteurs massifs rigides long de 1 m et ayant la section spécifiée dans le tableau 8.

L'essai est effectué sur chaque organe de serrage.

Tableau 8 – Courants d'essai pour la vérification des contraintes électriques et thermiques en utilisation normale des bornes sans vis

Courant assigné A	Courant d'essai A	Section du conducteur mm^2
4	9	0,75
6	13,5	1
10	17,5	1,5
16	22	2,5
NOTE Pour les interrupteurs ayant un courant assigné différent des courants préférentiels, le courant d'essai est déterminé par interpolation entre les courants préférentiels inférieurs 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.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Each conductor of screwless terminals is subjected for 15 min to a circular motion with 10 rev/min ± 2 rev/min using an apparatus, an example of which is shown in figure 10. The conductor is subjected to a pull having a value shown in table 4.

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

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 8 and connecting rigid solid conductors 1 m long having the cross-sectional area as specified in table 8.

The test is carried out on each clamping unit.

Table 8 – Test current for the verification of electrical and thermal stresses in normal use of screwless terminals

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
16	22	2,5
NOTE For switches having rated currents other than 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 conductor 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.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 8.

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 24ème 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 11a 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 ±5°;*
– *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.*

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 11b par exemple.

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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 8 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 11a, 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 ±5°, and*

– *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, and*

– *the force remains applied while the prescribed voltage drop measurement is made.*

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 11b.

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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

NOTE 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.

NOTE 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 10, 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 ±5 % pendant l'essai.

Tableau 9 – Sections des conducteurs rigides pour l'essai de déflexion des bornes sans vis

Courant assigné de l'interrupteur A	**Section du conducteur d'essai** mm^2	
	1ère séquence d'essais	**2e séquence d'essais**
≤6	1,0[1)]	1,5
6 à 16 inclus	1,5	2,5
[1)] Seulement pour les pays où l'usage des conducteurs d'une section de 1,0 mm^2 est autorisé dans les installations fixes.		

Tableau 10 – Forces pour l'essai de déflexion

Section du conducteur d'essai mm^2	**Force pour la déflexion du conducteur d'essai[1)]** N
1,0	0,25
1,5	0,5
2,5	1,0
[1)] Ces forces sont choisies de telle façon qu'elles contraignent les conducteurs à une valeur proche de la limite élastique.	

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 10 est appliquée au conducteur d'essai inséré dans l'organe de serrage à essayer dans l'une des 12 directions indiquées à la figure 11a 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 11a en suivant la même procédure d'essai.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

NOTE 2 If necessary, the inserted conductor may be permanently bent around obstacles, so that these do not influence the results of the test.

NOTE 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 10, 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 ±5 % during the test.

Table 9 – Cross-sectional areas of rigid copper conductors for deflection test of screwless terminals

Rated current of the switch	Cross-sectional area of the test conductor mm^2	
A	1st test sequence	2nd test sequence
≤6	1,0[1)]	1,5
above 6 up to and including 16	1,5	2,5
[1)] Only for countries allowing the use of 1,0 mm^2 conductors in fixed installations.		

Table 10 – Deflection test forces

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

A test current equal to the rated current of the switch is passed through the clamping unit under test. A force according to table 10 is applied to the test conductor inserted in the clamping unit under test in one of the 12 directions shown in figure 11a 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 11a following the same test procedure.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Si pour l'une des 12 directions d'essai la chute de tension est supérieure à 25 mV, la force est maintenue dans cette direction, mais pas plus d'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 dans la même direction 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 contre 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.

NOTE 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.

NOTE 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.

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).

NOTE 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.

NOTE 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 20, ne sont pas considérées comme accessibles si les prescriptions de ce paragraphe sont respectées.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.

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

NOTE 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.

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).

NOTE 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.

NOTE 2 Non-earthed metal parts, separated from live parts in such a way that creepage distances and clearances have values specified in table 20, are not considered as accessible if the requirements of this subclause are met.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 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 / au support (voir tableau 11),*

– *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 20:*

par l'essai de 20.5;

– *lorsque le démontage peut donner accès, avec le doigt d'épreuve normalisé, seulement aux:*
  - *parties isolantes, ou*
  - *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 20, 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 11 – Forces à appliquer aux capots, plaques de recouvrement ou organes de manoeuvre dont la fixation ne dépend pas de vis

Accessibilité avec le doigt d'épreuve après enlèvement des capots, plaques de recouvrement ou de leurs parties	**Essai selon**	**Force à appliquer** N			
		Interrupteur conformes à 20.7 et 20.8		**Interrupteur 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 20	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 20	20.6	10	120	10	120

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 is checked according 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 11),

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

by 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 20:*

by the test of 20.5;

– *when their removal may give access, with the standard test finger, only to:*
  - *insulating parts, or*
  - *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 20, or*
  - *live parts of SELV circuits not greater than 25 V a.c.:*

by the test of 20.6.

Table 11 – Forces to be applied to covers, cover-plates or actuating members whose fixing is not dependent on screws

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 20	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 20	20.6	10	120	10	120

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 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'ouverture libre conformément à leur classification IP.

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 les trous de drainage, les petits interstices entre l'enveloppe et les conduits ou câbles, ou entre l'enveloppe et l'organe de manœuvre.

13.5 Les manettes des interrupteurs rotatifs doivent être fixées solidement sur l'axe ou la pièce commandant le mécanisme.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

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 pour pose en saillie ayant un code IP supérieur à IP20 doivent respecter leur classification IP quand ils sont équipés de conduits ou de câbles comme en usage normal.

Les interrupteurs pour pose en saillie ayant un code IPX4 ou IPX5 doivent avoir des dispositions pour permettre l'ouverture d'un trou d'écoulement.

Si un interrupteur est prévu avec un trou d'écoulement, celui-ci doit avoir un diamètre minimal de 5 mm ou une surface minimale de 20 mm^2 avec une largeur et une longueur d'au moins 3 mm.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 Switches shall be so constructed that, when they are fixed and wired as in normal use, there are no free openings in their enclosures according to their IP classification.

Compliance is checked by inspection and by an installation test with conductors of the smallest cross-sectional area specified in table 2.

NOTE Drain holes, small gaps between enclosures and conduits or cables, or between enclosures and operating means are neglected.

13.5 Knobs of rotary switches shall be securely attached to the shaft or part operating the mechanism.

Compliance is checked by the following test.

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 Surface-type switches that have an IP code higher than IP20 shall be according to their IP classification when fitted with conduits or with sheathed cables as for normal use.

Surface-type switches that have degrees of protection IPX4 or IPX5 shall have provisions for opening a drain hole.

If a switch is provided with a drain hole, it shall be not less than 5 mm in diameter, or 20 mm^2 in area with a width and a length not less than 3 mm.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 à 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.

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 pose en saillie ayant un code IP supérieur à IPX0, 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 pour pose en saillie doivent être construits de façon que le conduit ou le revêtement protecteur prévu 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 12 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.

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 that have an IP code higher than IPX0, 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 requirements of clause 12 or with 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.

Surface-type switches shall be so constructed that the intended 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 12 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.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 12 – Limites du diamètre extérieur des câbles pour les interrupteurs pour montage en surface

Courant assigné A	Section des conducteurs mm²	Nombre de conducteurs	Limites du diamètre extérieur des câbles	
			Minimum mm	Maximum mm
6	1,5	2	7,6	11,5
		3		12,5
		4		13,5
		5		15
10	de 1,5 à 2,5 inclus	2	7,6	13,5
		3		14,5
		4		15,5
		5		17
16	de 1,5 à 4 inclus	2	7,6	15
		3		16
		4		18
		5		19,5
20 25	de 2,5 à 6 inclus	2	8,6	18,5
		3		20
		4		22
		5		24,5
32	de 4 à 10 inclus	2	9,6	24
		3		25,5
		4		28
		5		30,5
40	6 à 16 inclus	2	10,5	27,5
		3		29,5
		4		32
		5		35,5
45 50 63	de 10 à 25 inclus	2	13	31,5
		3		34
		4		37,5
		5		41,5

NOTE Les limites du diamètre extérieur des câbles spécifiées dans ce tableau sont basées sur le type 60227 IEC 10 selon la CEI 60227-4 et sur le type 60245 IEC 66 selon la CEI 60245-4 et sont données pour information.

13.13 Si des interrupteurs pour pose en saillie sont conçus avec une entrée de conduit à l'arrière celle-ci doit être de telle sorte que le conduit puisse pénétrer perpendiculairement à la surface de montage.

La conformité est vérifiée par examen.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 12 – External cable diameter limits for surface type switches

Rated current A	Cross-sectional areas mm²	Number of conductors	Limits of external diameter of cables	
			Minimum mm	Maximum mm
6	1,5	2	7,6	11,5
		3		12,5
		4		13,5
		5		15
10	1,5 up to and including 2,5	2	7,6	13,5
		3		14,5
		4		15,5
		5		17
16	1,5 up to and including 4	2	7,6	15
		3		16
		4		18
		5		19,5
20 25	2,5 up to and including 6	2	8,6	18,5
		3		20
		4		22
		5		24,5
32	4 up to and including 10	2	9,6	24
		3		25,5
		4		28
		5		30,5
40	6 up to and including 16	2	10,5	27,5
		3		29,5
		4		32
		5		35,5
45 50 63	10 up to and including 25	2	13	31,5
		3		34
		4		37,5
		5		41,5

NOTE The limits of external diameter of cables specified in this table are based on type 60227 IEC 10 according to IEC 60227-4 and type 60245 IEC 66 according to IEC 60245-4 and are given for information.

13.13 If 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.

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 °C ± 2 °C.

Immédiatement après cette période, une force de 30 N est appliquée pendant 5 s à différentes parties des membranes au moyen de l'extrémité d'un doigt d'épreuve rectiligne rigide, de mêmes dimensions que celles du doigt d'épreuve normalisé décrit à la figure 9.

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 le pays suivant, la conformité à cette prescription est considérée comme nécessaire parce qu'elle est due à des questions d'installation dans des conditions froides: Suède.

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 °C ± 2 °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 à travers les membranes, sans force excessive, des câbles du type le plus gros selon la déclaration du fabricant.

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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.

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 °C ± 2 °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 9.

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 the following country compliance with this requirement is considered as necessary, due to installation practices in cold conditions: Sweden.

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 °C ± 2 °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, as declared by the manufacturer, 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.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 manuel.

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 19.1, 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, démuni de son couvercle ou de sa plaque de recouvrement, avec une lampe et en appuyant normalement sur l'organe de commande comme en usage normal.

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 65 N lorsqu'elle est appliquée à 45° ± 5° 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 19.1, 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 numbers 2, 3, 03 and 6/2 shall make and break all poles substantially simultaneously except that for switches of pattern number 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 pressing the actuating member without undue force as in normal use.

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° ± 5° to the vertical and 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.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

15 Résistance au vieillissement, protection procurée par les enveloppes des interrupteurs et résistance 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 ayant un code IP supérieur à IPX0 sont essayés après avoir été montés et assemblés comme spécifié en 15.2.1.

La température dans l'enceinte est de 70 °C ± 2 °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 la présente 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.

15.2 Protection procurée par les enveloppes d'interrupteurs

Les enveloppes d'interrupteurs doivent assurer la protection contre l'accès aux parties dangereuses, contre les effets nuisibles dus à la pénétration de corps solides étrangers et contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau, conformément à la désignation IP de l'interrupteur.

La conformité est vérifiée par les essais de 15.2.1 et 15.2.2.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

15 Resistance to ageing, protection provided by enclosures of switches, and resistance 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 having an IP code higher than IPX0 are tested after having been mounted and assembled as specified in 15.2.1.

The temperature in the cabinet is 70 °C ± 2 °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 4 days (96 h).

The specimens shall show no crack visible with normal or corrected 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 Protection provided by enclosures of switches

The enclosure of the switch shall provide protection against access to hazardous parts, against harmful effect due to ingress of solid foreign objects and against effects due to ingress of water in accordance with the IP classification of the switch.

Compliance is checked by the tests of 15.2.1 and 15.2.2.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

15.2.1 Protection contre l'accès aux parties dangereuses et contre les effets nuisibles dus à la pénétration de corps solides étrangers

Les enveloppes d'interrupteurs doivent procurer un degré de protection contre l'accès aux parties dangereuses, contre les effets nuisibles dus à la pénétration de corps solides étrangers conforme à leur classification IP.

La conformité est vérifiée par les essais appropriés de la CEI 60529 dans les conditions spécifiées ci-dessous.

Les interrupteurs sont montés comme en usage normal.

Les interrupteurs destinés à être encastrés ou semi-encastrés sont fixés dans une boîte appropriée selon les déclarations du fabricant.

Les interrupteurs avec presse-étoupe filetés ou membranes sont munis de câbles dans les limites de la gamme spécifiée au tableau 2 et connectés à ces derniers. Les presse-étoupe sont serrés avec un couple égal aux deux tiers de celui appliqué durant l'essai de 20.3.

Les vis des enveloppes sont serrées avec un couple égal aux deux tiers des valeurs indiquées au tableau 5.

Les pièces qui peuvent être démontées sans l'aide d'un outil sont enlevées.

Si un interrupteur a passé l'essai avec succès, alors cet essai est réputé être passé pour toute combinaison de ce type d'interrupteur.

NOTE Les presse-étoupe ne sont pas remplis avec la matière de remplissage ou analogue.

15.2.1.1 Protection contre l'accès aux parties dangereuses

L'essai approprié indiqué dans la CEI 60529 est effectué (voir aussi l'article 10).

15.2.1.2 Protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de corps solides étrangers

L'essai approprié indiqué dans la CEI 60529 est effectué.

Les calibres d'essai ne sont pas appliqués aux trous d'écoulement.

Pour l'essai du premier chiffre caractéristique 5, les enveloppes d'interrupteurs sont considérés de catégorie 2; la poussière ne doit pas pénétrer en une quantité telle que le fonctionnement correct du matériel ou la sécurité en soient affectés.

15.2.2 Protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau

Les enveloppes d'interrupteurs doivent procurer un degré de protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau conforme à leur classification IP.

La conformité est vérifiée par les essais appropriés de la CEI 60529 dans les conditions spécifiées ci-dessous.

Les interrupteurs pour pose encastrée et semi-encastrée sont fixés dans une paroi d'essai représentant l'usage prévu de l'interrupteur en utilisant une boîte appropriée suivant les instructions du fabricant.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

15.2.1 Protection against access to hazardous parts and against harmful effects due to ingress of solid foreign objects

Enclosures of switches shall provide a degree of protection against access to hazardous parts and against harmful effects due to ingress of solid foreign objects in accordance with the IP classification of the switch.

Compliance is checked by the appropriate tests of IEC 60529 under the condition specified below.

The switches are mounted as in normal use.

Flush-type and semi-flush-type switches are mounted in an appropriate box according to the manufacturer´s instructions.

Switches with screwed glands or membranes are fitted and connected with cables within the connecting range specified in table 2. Glands are tightened with a torque equal to two-thirds of that applied during the test of 20.3.

Screws of the enclosure are tightened with a torque equal to two-thirds of the values given in table 5.

Parts which can be removed without the aid of a tool are removed.

If a switch passes the test successfully, then this test is deemed to be passed for a combination of such single switches.

NOTE Glands are not filled with sealing compound or the like.

15.2.1.1 Protection against access to hazardous parts

The appropriate test specified in IEC 60529 is performed (see also clause 10).

15.2.1.2 Protection against harmful effects due to ingress of solid foreign bodies

The appropriate test according to IEC 60529 is performed.

Test probes are not applied to drain holes.

For the test of the first characteristic numeral 5, enclosures of switches are considered to be of category 2; dust shall not penetrate in quantity to interfere with satisfactory operation or to impair safety.

15.2.2 Protection against harmful effects due to ingress of water

Enclosures of switches shall provide a degree of protection against harmful effects due to ingress of water in accordance with their IP classification.

Compliance is checked by the appropriate tests of IEC 60529 under the conditions specified below.

Flush-type and semi-flush-type switches are fixed in a test wall representing the intended use of the switch using an appropriate box in accordance with the manufacturer´s instructions.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Quand les instructions du fabricant spécifient des types particuliers de parois, ces parois ainsi que toute instruction spécifique de montage doivent être décrites avec suffisamment de détails (voir 8.8).

Quand le fabricant ne spécifie pas un type de paroi, la paroi d'essai de la figure 27 est utilisée. Elle est constituée de briques ayant une surface plate et lisse. Quand la boîte est montée dans cette paroi d'essai, elle doit être ajustée sur la paroi de façon que l'eau ne puisse pas pénétrer entre la boîte et la paroi.

NOTE 1 Si un produit de scellement est utilisé pour sceller la boîte dans la paroi, il est recommandé que ce produit n'influence pas les caractéristiques d'étanchéité de l'échantillon à essayer.

NOTE 2 La figure 27 montre un exemple où le bord de la boîte est positionné dans le plan de référence. D'autres positions sont possibles selon les instructions du fabricant.

La paroi d'essai est placée en position verticale.

Les interrupteurs pour pose en saillie sont montés comme en usage normal sur une paroi verticale et équipés de câbles ayant des sections minimales et maximales indiquées dans le tableau 2, et appropriées à leurs valeurs assignées.

Les vis de l'enveloppe manœuvrées pendant le montage de l'interrupteur sont serrées avec un couple égal aux deux tiers de la valeur du couple approprié donnée dans le tableau 3.

Les presse-étoupe sont serrés avec un couple égal aux deux tiers des valeurs appropriées données dans le tableau 19.

NOTE 3 Les presse-étoupe ne sont pas remplis de matière de remplissage ou analogue.

Les pièces qui peuvent être démontées sans l'aide d'un outil sont enlevées.

Si l'enveloppe d'un interrupteur ayant un code IP inférieur à IPX5 est conçue avec des trous d'écoulement, un trou d'écoulement est ouvert comme en usage normal, dans la position la plus basse. Si l'enveloppe d'un interrupteur ayant un code IP égal ou supérieur à IPX5 est conçue avec des trous d'écoulement ces derniers ne sont pas ouverts.

On doit prendre soin de ne pas perturber l'ensemble, par exemple par des chocs ou des secousses susceptibles d'affecter les résultats de l'essai.

Si l'interrupteur est muni d'un trou d'écoulement qui a été ouvert, il faut vérifier par examen que l'eau qui a pénétré ne s'accumule pas et s'écoule sans avoir eu d'effets nuisibles à l'assemblage complet.

Les échantillons doivent supporter un essai diélectrique spécifié en 16.2 qui doit commencer dans les 5 min après la fin des essais effectués en conformité avec ce paragraphe.

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 le présent paragraphe, suivie immédiatement par la mesure de la résistance d'isolement et par l'essai de rigidité diélectrique spécifié à l'article 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Where the manufacturer´s instructions specify particular types of walls, these walls as well as any special installation requirements for the switch, shall be described in sufficient detail (see 8.8).

Where the manufacturer´s instructions do not specify a type of wall, the test wall according to figure 27 is used. It is made with bricks having flat smooth surfaces. When the box is mounted in the test wall, it shall fit tight against the wall so that water cannot enter between the box and the wall.

NOTE 1 If sealing material is used in order to seal the box into the wall it should not influence the sealing properties of the specimen to be tested.

NOTE 2 Figure 27 shows an example where the edge of the box is positioned in the reference plane. Other positions are possible according to the manufacturer's instructions.

The test wall is placed in a vertical position.

Surface-type switches are mounted as in normal use on a vertical surface and fitted with cables with conductors whose largest and smallest cross-sectional area is given in table 2, as appropriate for their rating.

Screws of the enclosure operated when mounting the switch are tightened with a torque equal to two thirds of the appropriate value given in table 3.

Glands are tightened with a torque equal to two-thirds of the appropriate value given in table 19.

NOTE 3 Glands are not filled with sealing compound or the like.

Parts which can be removed without the aid of a tool are removed.

If the enclosure of a switch that have an IP code less than IPX5 is designed with drain holes, one drain hole is opened as in normal use and in the lowest position. If an enclosure of a switch that have an IP code equal or greater than IPX5 is designed with drain holes, they are not to be opened.

Care shall be taken not to disturb, e.g. knock or shake, the assembly, to such an extent as to affect test results.

If the switch has drain holes which have been opened, it shall be proved by inspection that any water which enters does not accumulate and that it drains away without doing any harm to the complete assembly.

The specimens shall withstand an electric strength test as specified in 16.2 which shall be started within 5 min of completion of the tests according to this subclause.

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.

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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 °C.

Les échantillons sont maintenus dans l'enceinte pendant:

– *deux jours (48 h) pour les interrupteurs ayant un code IP égal à IPX0;*

– *sept jours (168 h) pour les interrupteurs ayant un code IP supérieur à IPX0.*

NOTE 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.

NOTE 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.

NOTE 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 la présente norme.

16 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique

La résistance d'isolement et la rigidité diélectrique des interrupteurs doivent être convenables.

Sur toutes les lampes indicatrices, un pôle est déconnecté pendant l'essai de cet article.

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 13, les positions de l'interrupteur et les connexions pour les points 1, 2 et 3 étant indiquées dans le tableau 13.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 °C.

The specimens are kept in the cabinet for:

– *two days (48 h) for switches that have an IP code IPX0;*
– *seven days (168 h) for switches that have an IP code higher than IPX0.*

NOTE 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.

NOTE 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.

NOTE 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.

One pole of any pilot light is disconnected for the test of this clause.

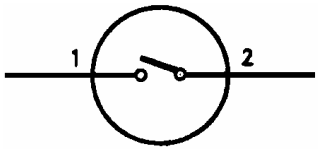
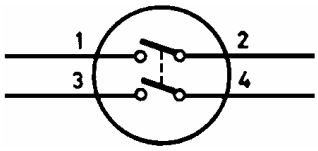
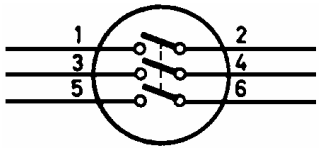
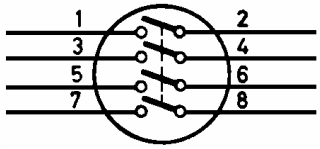
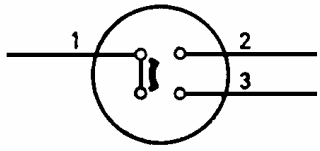
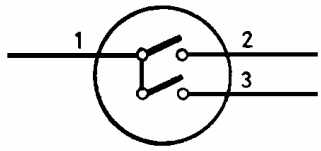
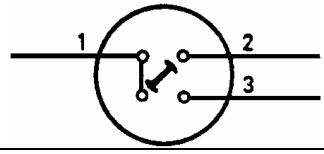
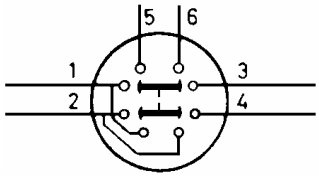
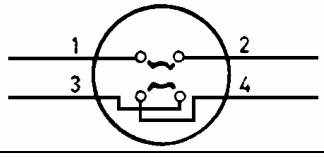
Compliance is checked by the following tests, which are made immediately after the tests of 15.3, in the humidity cabinet or in the room in which the specimens were brought to the prescribed temperature, after reassembly of those parts which can be removed without the aid of a tool and were removed for 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 13, the switch position and the connections necessary for items 1, 2 and 3 being as shown in table 13.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

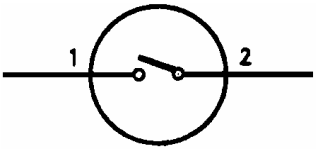
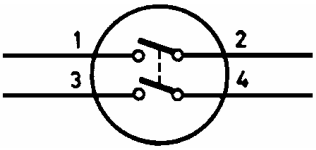
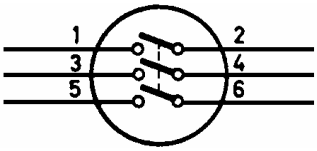
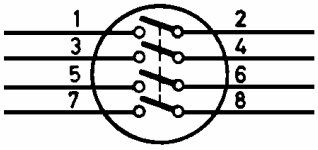
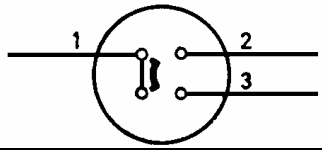
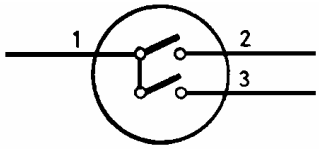
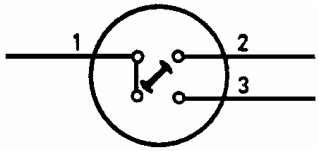
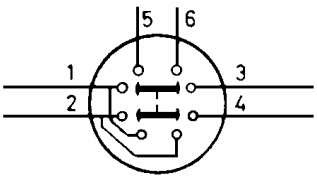
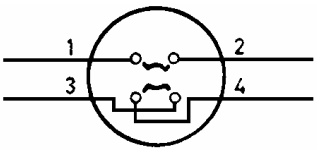
Tableau 13 – Points d'application de la tension d'essai pour la vérification de la résistance d'isolement

Numéro de fonction	*Schéma des connexions*	*Position*	*Application de la tension**	
			entre borne n°	*entre 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.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 13 – Points of application of the test voltage for the verification of insulation resistance

Pattern number	*Diagrams of connections*	*Position*	*Application of the voltage**	
			between terminal No.	*between 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.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 du 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, 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 14.

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 sans force appréciable au moyen du doigt d'essai rectiligne sans articulation, qui a les mêmes dimensions que le doigt d'essai normalisé de la figure 9.

16.2 *L'isolement est soumis pendant 1 min à une tension pratiquement sinusoïdale, dont la fréquence est 50 Hz ou 60 Hz. La valeur de la tension d'essai et les points d'application sont indiqués au tableau 14.*

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.

NOTE 1 Il convient que le transformateur à haute tension utilisé pour l'essai soit 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.

NOTE 2 Il convient que le relais à maximum de courant ne fonctionne pas lorsque le courant secondaire est inférieur à 100 mA.

NOTE 3 On prendra soin de mesurer la valeur efficace de la tension d'essai appliquée à ±3 % près.

NOTE 4 Des effluves ne coïncidant pas avec une chute de tension ne sont pas retenus.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 14.

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 9.

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 14.*

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.

NOTE 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.

NOTE 2 The overcurrent relay should not trip when the output current is less than 100 mA.

NOTE 3 Care should be taken that the r.m.s. value of the test voltage applied is measured within ±3 %.

NOTE 4 Glow discharges without drop in voltage are neglected.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 14 – Valeurs de tensions d'essai et points d'application pour la résistance diélectrique et valeurs minimales de la résistance d'isolement

	Isolation à essayer	Valeur minimale de la résistance d'isolement 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»:			
	- à distance normale / à faible distance d'ouverture des contacts;	2	1 250	2 000
	- à microdistance d'ouverture des contacts;	2	500 (note 1)	1 250 (note 2)
	- dispositifs d'interruption à semiconducteurs	(note 3)	(note 3)	(note 3)
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 (note 4)	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	–	2 000	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 les parties actives et manettes métalliques, boutons-poussoirs et organes analogues (voir 10.2)	–	2 500	4 000

NOTE 1 Cette valeur est aussi applicable pour l'essai diélectrique après fonctionnement normal.

NOTE 2 Pour les interrupteurs ayant une tension assignée jusqu'à 250 V inclus, cette valeur est réduite à:

– 750 V pour l'essai diélectrique après la vérification de la résistance à l'humidité;
– 500 V pour l'essai diélectrique après fonctionnement normal.

NOTE 3 Les essais pour la vérification de la position «ouverte» du dispositif d'interruption à semiconducteurs conformes au point 3 sont à l'étude.

NOTE 4 Cet essai n'est fait que si le revêtement isolant est nécessaire.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 14 – Test voltage, points of application and minimum values of insulating resistance for the verification of dielectric strength

	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 switch in 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:			
	- normal/mini-gap construction;	2	1 250	2 000
	- micro-gap construction;	2	500 (note 2)	1 250 (note 2)
	- semiconductor switching devices	(note 3)	(note 3)	(note 3)
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 of 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 (note 4)	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	–	2 000	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

NOTE 1 This value also applies for the electric strength test after normal operation.

NOTE 2 For switches having a rated voltage up to and including 250 V this value is reduced to:

– 750 V for the electric strength test after resistance to humidity;
– 500 V for the electric strength test after normal operation.

NOTE 3 Tests for the verification to the off-position of semiconductor switching devices according to item 3 are under consideration.

NOTE 4 This test is only made if any insulation is necessary.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

17 Echauffement

17.1 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 montés verticalement comme en usage normal, équipés de conducteurs en cuivre rigides isolés au PVC, comme spécifié au tableau 15, les vis et écrous des bornes étant serrés avec un couple de torsion égal aux deux tiers de celui spécifié au tableau 3.

Pour assurer un refroidissement normal des bornes, les conducteurs qui y sont raccordés doivent avoir une longueur d'au moins 1 m.

NOTE 1 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 15.

Tableau 15 – Courants pour l'essai d'échauffement et sections appropriées des conducteurs en cuivre

Courant assigné A	**Courant d'essai** A	**Section nominale des conducteurs** 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[1)]
20	25	4,0
25	32	6,0
32	38	10,0
40	46	16,0
45	51	16
50	57,5	16
63	75	25,0

[1)] 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 sont utilisées, l'essai doit être effectué avec des conducteurs ayant une section de 2,5 mm^2.

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.

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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

17 Temperature rise

17.1 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 fitted with PVC insulated rigid copper conductors as specified in table 15, the terminal screws or nuts being tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in table 3.

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 15.

Table 15 – Temperature-rise test currents and cross-sectional areas of copper conductors

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[1)]
20	25	4,0
25	32	6,0
32	38	10,0
40	46	16,0
45	51	16
50	57,5	16
63	75	25,0

[1)] 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 mm^2.

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.

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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 ± 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.

NOTE 5 L'oxydation excessive des contacts peut être empêchée par l'emploi de contacts glissants ou de contacts en argent ou argentés.

NOTE 6 On peut utiliser comme montres fusibles des boulettes de cire d'abeille (température de fusion 65 °C) ayant un diamètre de 3 mm.

NOTE 7 Dans le cas d'interrupteurs combinés, l'essai est effectué séparément sur chaque interrupteur.

17.2 Les interrupteurs dotés de lampes indicatrices ou prévus pour être équipés de lampes indicatrices doivent être conçus pour qu'en usage normal la température des surfaces accessibles ne soit pas excessive.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

L'interrupteur est monté et connecté comme en 17.1 avec la lampe indicatrice alimentée à sa tension assignée de telle façon qu'elle soit allumée de façon permanente pendant 1 h.

L'échauffement de la surface externe de l'interrupteur ne doit pas être supérieur à:

60 K pour les manettes, poignées ou surfaces sensibles, etc., en matériau non métallique,

70 K pour les autres parties externes en matériau non métallique,

40 K pour les manettes, poignées ou surfaces sensibles, etc., en matériau métallique,

50 K pour les autres parties externes en matériau métallique.

NOTE Les lampes indicatrices utilisant des lampes au néon ne sont pas essayées.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.

NOTE 5 Undue oxidation of the contacts may be prevented by sliding action or by the use of silver or silver-faced contacts.

NOTE 6 Pellets of beeswax (melting-point 65 °C) with a diameter of 3 mm may be used as melting particles.

NOTE 7 In the case of combination of switches, the test is carried out separately on each switch.

17.2 Switches incorporating pilot lights or intended to incorporate pilot lights shall be so designed that in normal use the temperature of the accessible surface is not excessive.

Compliance is checked by the following test:

The switch is mounted and connected as in 17.1 with the pilot light supplied at rated voltage so that it is constantly illuminated for 1 h.

The temperature rise of the external surface of the switch shall not exceed:

60 K for knobs, handles, sensing surfaces, etc., of non-metallic material;

70 K for other external parts of non-metallic material;

40 K for knobs, handles, sensing surfaces, etc., of metallic material;

50 K for other external parts of metallic material.

NOTE Pilot lights using neon lamps are not tested.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

18 Pouvoir de fermeture et de coupure

Les interrupteurs doivent avoir un pouvoir de fermeture et de coupure convenable.

Pendant cet essai, les lampes indicatrices sont déconnectées.

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.

Les interrupteurs à tirage doivent être essayés montés comme en usage normal en exerçant sur le cordon, durant tout l'essai, une traction de valeur adéquate pour faire fonctionner l'interrupteur à tirage mais ne dépassant pas 50 N, à 30° ± 5° 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 12.

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 φ = 0,3 ± 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 support métallique éventuel sur lequel l'interrupteur est monté, et les parties métalliques accessibles éventuelles de l'interrupteur doivent être mises à la terre au moyen d'un fil fusible qui ne doit pas fondre pendant l'essai. L'élément fusible doit consister en un fil de cuivre de 0,1 mm de diamètre d'une longueur minimale de 50 mm.

Pour les interrupteurs des numéros 6, 6/2 et 7, le commutateur S indiqué à la figure 13 est manoeuvré après les fractions du nombre total de changements de position indiquées dans le tableau 16.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

18 Making and breaking capacity

Switches shall have adequate making and breaking capacity.

For the purpose of this test, pilot lights are disconnected.

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.

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° ± 5° 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 12.

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 φ = 0,3 ± 0,05). Resistors and inductors are not connected in parallel, except that, if an air-coreinductor 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 metal support of the switch, if any, on which the switch is mounted, and the accessible metal parts of the switch, if any, shall be earthed through a wire fuse which shall not blow during the test. The fuse element shall consist of a copper wire of 0,1 mm diameter and not less than 50 mm in length.

For switches of pattern Nos 6, 6/2 and 7, the selector switch S shown in figure 13 is moved after the fraction of the total number of operations indicated in table 16.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 16 – Fractions du nombre total de changements de position

Numéro de fonction	*Type d'interrupteur*	*Fractions pour l'interrupteur S*
1, 2, 4, ou 5	*Rotatif dans les deux sens*	-
	Autres types	-
3 ou 03	*Rotatif dans les deux sens*	-
	Autres types	-
6, 6/2 ou 7	*Rotatif dans les deux sens*	*1/4 et 3/4*
	Autres types	*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.

NOTE 1 On prendra 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.

NOTE 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.

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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 16 – Fractions of total number of operations

Pattern number	*Type of switch*	*Fraction for switch S*
1, 2, 4 or 5	*Rotary, both directions*	-
	Other types	-
3 or 03	*Rotary, both directions*	-
	Other types	-
6, 6/2 or 7	*Rotary, both directions*	*1/4 and 3/4*
	Other types	*1/2*

Switches of pattern number 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 number 5 with two independent mechanisms are tested as two switches of pattern number 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.

NOTE 1 Care should be 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.

NOTE 2 During the test, the specimens are not lubricated.

18.2 *Switches are normally tested at the rated voltage and at 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 no lower than 95 % of the rated voltage of the switch.

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.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 est 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.

Pendant cet essai, les lampes indicatrices sont déconnectées.

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 à l'article 18.

La tolérance de la tension d'essai est $^{+5}_{0}$ *%.*

Les détails relatifs au circuit et à la façon de manoeuvrer le commutateur S sont décrits en 18.1 sauf spécification contraire.

Le nombre de changements de position est indiqué dans le tableau 17.

Tableau 17 – Nombre de changements de position

Courant assigné	***Nombre d'opérations***
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 supérieur à 250 V en courant alternatif, et pour les numéros 3 et 03	*20 000*
Au dessus de 16 A jusqu'à 50 A inclus	*10 000*
Au dessus de 50 A	*5 000*

La cadence des changements de position est spécifiée en 18.1.

La période de passage du courant doit être (25 $^{+5}_{0}$ *) % de la durée totale du cycle et la période de repos (75* $^{0}_{-5}$*) %.*

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 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.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 is then 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.

For the purpose of this test pilot lights are disconnected.

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 clause 18.

The tolerance for the test voltage is $^{+5}_{0}$ %.

The circuit details and the manner of operation of the selector switch S are described in 18.1, unless otherwise specified.

The number of operations is shown in table 17.

Table 17 – Number of operations for normal operation test

Rated current	***Number of operations***
Up to and including 16 A, for switches having a rated voltage not exceeding 250 V a.c., except pattern Nos 3 and 03	*40 000*
Up to and including 16 A, for switches having a rated voltage exceeding 250 V a.c., and for pattern Nos 3 and 03	*20 000*
Over 16 A up to and including 50 A	*10 000*
Over 50 A	*5 000*

The rate of operation is as specified in 18.1.

The on period shall be (25 $^{+5}_{0}$) % of the total cycle and the off period (75 $^{0}_{-5}$) %.

For rotary switches of pattern number 5 intended to be operated in either directions, 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Les interrupteurs à tirage sont essayés montés comme en usage normal en exerçant sur le cordon, durant tout l'essai, une traction de valeur adéquate pour faire fonctionner l'interrupteur à tirage mais ne dépassant pas 50 N, à 30° ± 5° de la verticale et dans un plan perpendiculaire à la surface de montage.

Les interrupteurs sont essayés en courant alternatif (cos φ = 0,6 ± 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.

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 de numéro de fonction 7 sont essayés comme des interrupteurs doubles de numéro de fonction 6.

Les échantillons d'essai doivent être raccordés au circuit d'essai avec des câbles ayant une longueur de 1 m ± 0,1 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 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 respectées;*
- *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 numéros 2, 3, 03 ou 6/2.*

NOTE 1 Les interrupteurs ne sont pas soumis à l'épreuve hygroscopique de 15.3 avant l'essai diélectrique du présent paragraphe.

NOTE 2 Pendant l'essai, les échantillons ne sont pas lubrifiés.

L'essai est suivi par l'essai de 14.3.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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° ± 5° to the vertical and in a plane perpendicular to the mounting surface.

Switches are tested with a.c. (cos φ = 0,6 ± 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 need be tested.

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.

The test specimens shall be connected to the test circuit with cables of length 1 m ± 0,1 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 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 number 2, 3, 03 or 6/2.*

NOTE 1 The humidity treatment of 15.3 is not repeated before the electric strength test of this subclause.

NOTE 2 During the test, the specimens are not lubricated.

The test is followed by the test of 14.3.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

19.2 Les interrupteurs destinés à des charges de lampes fluorescentes doivent supporter sans usure excessive ni autre dommage nuisible les contraintes électriques et thermiques qui se présentent lors de la commande des circuits de lampes fluorescentes.

La conformité est vérifiée par le circuit d'essai indiqué à la Figure 14 avec les conditions d'essai suivantes.

Le courant de court-circuit présumé de l'alimentation doit être compris entre 3 kA et 4 kA avec cos φ = 0,9 ± 0,05 (retardé).

F est un fil fusible en cuivre de 0,1 mm de diamètre nominal et de 50 mm de longueur minimale.

R_1 est une résistance limitant le courant à environ 100 A.

Le câble à deux conducteurs doit avoir une longueur convenable pour donner une résistance R_3 égale à 0,25 Ω dans le circuit d'essai de la charge. Il doit avoir une section de 1,5 mm² lorsque les interrupteurs de courant assigné jusqu'à 10 A inclus sont essayés et une section de 2,5 mm² lorsque des interrupteurs de courant assigné au-dessus de 10 A jusqu'à 20 A sont essayés.

La charge A doit être constituée de:

- *un ensemble de condensateurs, C_1, donnant une capacité de 70 µF ± 10 % pour les interrupteurs de 6 A et de 140 µF ± 10 % pour les autres interrupteurs. Les condensateurs doivent être raccordés avec la longueur la plus courte possible de conducteurs de 2,5 mm².*
- *une inductance, L_1, et une résistance, R_2, ajustée pour donner un facteur de puissance de 0,9 ± 0,05 (retardé) et un courant d'essai de $I_n {}^{+5}_{0}$ % traversant l'échantillon.*

La charge B doit être constituée de:

- *une capacité de C_2, 7,3 µF ± 10 %;*
- *une inductance, L_2, de 0,5 H ± 0,1 H ayant une résistance ne dépassant pas 15 Ω mesurée en courant continu.*

NOTE Les paramètres du circuit ont été choisis pour représenter les charges de lampes fluorescentes utilisées dans les applications les plus courantes.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Pour l'essai, des échantillons neufs sont utilisés.

Les interrupteurs, à l'exception des interrupteurs des n° 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 ±5 % et pour le courant d'essai de $^{+5}_{0}$ %. Les détails relatifs au circuit et à la façon de manoeuvrer le commutateur S sont décrits en 18.1.

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 par 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 par minute.

Pour les interrupteurs rotatifs de n° 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.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.

Compliance is checked by the test circuit indicated in figure 14 with the following test conditions.

The prospective short-circuit current of the supply shall be between 3 kA and 4 kA at cos φ = 0,9 ± 0,05 (lagging).

F is a copper-wire fuse of 0,1 mm nominal diameter having a length not less than 50 mm.

R_1 is a resistor limiting the current to about 100 A.

The twin-core cable shall have a suitable length to give a resistance R_3 equal to 0,25 Ω in the test circuit to the load. It shall have a cross-sectional area of 1,5 mm² when switches with rated current up to and including 10 A are being tested and 2,5 mm² when switches with rated current over 10 A up to and including 20 A are being tested.

Load A shall consist of:

– *a capacitor bank C_1, giving a capacitance 70 µF ± 10 % for 6 A switches and 140 µF ± 10 % for other switches. The capacitors shall be connected with 2,5 mm² conductors having the shortest possible length;*

– *an inductor, L_1, and a resistor, R_2, adjusted to give the power factor 0,9 ± 0,05 (lagging) and the test current $I_n {}^{+5}_{0}$ % through the specimen.*

Load B shall consist of:

– *a capacitor, C_2, of 7,3 µF ± 10 %;*

– *an inductor, L_2, of 0,5 H ± 0,1 H having a resistance of not more than 15 Ω measured using d.c.*

NOTE The circuit parameters have been chosen to represent the fluorescent lamp loads used in most practical applications.

Compliance is checked by the following test.

For the test, new specimens are used.

The switches, except those of pattern Nos 3 and 03, are tested at rated voltage and rated current in the apparatus and with the connections specified in 18.1.

The tolerance of the test voltage is ±5 % and that for the test current is $^{+5}_{0}$ %. The circuit details and the manner of operation of the selector switch S are as described in 18.1.

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 directions, the actuating member is turned in one direction for half the total number of operations and in the reverse direction for the remainder.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 en excerçant sur le cordon, durant tout l'essai, une traction de valeur adéquate pour manoeuvrer l'interrupteur mais sans dépasser 50 N, à 30° ± 5° de la verticale et dans un plan perpendiculaire à la surface de montage.

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 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° 4 et du n° 5 est essayé comme un interrupteur du n° 1. Un pôle seulement est essayé si les pôles sont identiques.

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 de n° 6/2 sont essayés comme un interrupteur n° 6 si les deux paires de pôles sont identiques, sinon ils sont essayés comme deux interrupteurs de n° 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 1 m ± 0,1 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.

Le support métallique éventuel sur lequel est monté l'interrupteur et les parties métalliques accessibles éventuelles de l'interrupteur doivent être mises à la terre au moyen d'un fil fusible qui ne doit pas fondre pendant l'essai. L'élément fusible doit consister en un fil de cuivre de 0,1 mm de diamètre d'une longueur minimale de 50 mm.

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 $\binom{+5}{0}$ *% de la durée totale du cycle et la période de repos 75* $\binom{0}{-5}$ *%.*

Pendant l'essai, les échantillons doivent fonctionner correctement. 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

For other rotary switches intended to be operated in either directions, 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° ± 5° 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 need be tested.

Switches of pattern No. 6 shall be tested for half the number of operations on one pole and one 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.

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 1 m ± 0,1 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.

The metal support of the switch, if any, on which the switch is mounted, and the accessible metal parts of the switch, if any, shall be earthed through a wire fuse which shall not blow during the test. The fuse element shall consist of a copper wire of 0,1 mm diameter and not less than 50 mm in length.

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 $\binom{+5}{0}$ *% of the total cycle and the off-period 75* $\binom{0}{-5}$ *%.*

During the test the specimens shall function correctly. No sustained arcing or 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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;*
– *ni déplacement relatif des différents contacts mobiles des interrupteurs des n° 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 des interrupteurs autres qu'ordinaires doivent avoir une résistance mécanique suffisante pour supporter les contraintes survenant lors de l'installation et en service.

La conformité est vérifiée par les essais suivants:

– *pour tout type d'interrupteur…….* *20.1*

– *pour les interrupteurs ayant une base prévu pour être fixée directement sur une surface…….* *20.2*

– *pour les boîtes…….* *20.1*

– *pour les presse-étoupe d'interrupteurs ayant un code IP supérieur à IP20……..* *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 compris entre 85 et 100 et une masse de 150 g ± 1 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 mm ± 1 mm au-dessus de l'axe de la pièce de frappe.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 these 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;*

– *relative displacement of the moving contacts of switches of pattern Nos. 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 of switches other than ordinary shall have adequate mechanical strength so as to withstand the stresses imposed during installation and use.

Compliance is checked by the following tests:

– *for all types of switches 20.1*

– *for switches with a base intended to be mounted directly on a surface..... 20.2*

– *for boxes 20.1*

– *for screwed glands of switches that have an IP code higher than IP20..... 20.3*

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 betweem 85 and 100, and a mass of 150 g ± 1 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 mm ± 1 mm above the axis of the striking element.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

La dureté Rockwell de la pièce de frappe en polyamide est déterminée en utilisant une bille de 12,700 mm ± 0,0025 mm de diamètre, la charge initiale étant 100 N ± 2 N et la charge additionnelle 500 N ± 2,5 N.

NOTE 1 Des renseignements complémentaires concernant l'établissement de la dureté Rockwell des matières plastiques sont indiqués dans la l'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 contreplaqué de 8 mm d'épaisseur et de 175 mm de côté, le contreplaqué 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 kg ± 1 kg et doit être monté sur un châssis rigide, au moyen de pivots. Le châssis est fixé à une paroi massive.

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 contreplaqué;*
– *le contreplaqué puisse être tourné de 60° dans les deux directions autour d'un axe vertical.*

Les interrupteurs et les boîtes sont installés sur le contreplaqué 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 contreplaqué 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 3.

Les échantillons sont montés de façon que le point d'impact se trouve dans le plan vertical de l'axe du pivot.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The Rockwell hardness of the polyamide striking element is determined by using a ball having a diameter of 12,700 mm ± 0,0025 mm, the initial load being 100 N ± 2 N and the extra load 500 N ± 2,5 N.

NOTE 1 Additional information concerning the determination of the Rockwell hardness of plastics is given in ISO 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 kg ± 1 kg and shall be mounted on a rigid frame by means of pivots. The frame is fixed to a solid wall.

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 the relevant value specified in table 3.

The specimens are mounted so that the point of impact lies in a vertical plane through the axis of the pivot.

--`,,```,,,,````-`-,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

On fait tomber la pièce de frappe de la hauteur indiquée au tableau 18.

Tableau 18 – Hauteur de chute

Hauteur de chute *mm*	***Partie de l'enveloppe soumise au choc****	
	Interrupteurs ayant un code IP égal à IPX0	***Interrupteurs ayant un code IP supérieur à IPX0***
100	*A et B*	*–*
150	*C*	*A et B*
200	*D*	*C*
250	*–*	*D*

* 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 pas 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;

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.

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 là où la ligne passant par 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 contreplaqué, 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 contreplaqué a 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 a été tourné de 90° autour de son axe perpendiculaire à la feuille de contreplaqué et que la feuille de contre-plaqué a 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The striking element is allowed to fall from a height which is specified in table 18.

Table 18 – Height of fall for impact test

Height of fall *mm*	***Parts of enclosures to be subjected to the impact ****	
	switches having an IP code IPX0	***switches having an IP code higher than IPX0***
100	*A and B*	–
150	*C*	*A and B*
200	*D*	*C*
250	–	*D*

* 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 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Pour les interrupteurs ayant un code IP supérieur à IPX0, l'essai est effectué les couvercles étant fermés, puis 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;*

– *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 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 de 1,2 Nm pour les vis ayant un diamètre supérieur.

Les bases sont ensuite fixées de manière analogue à une plaque d'acier plane.

Pendant et 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 19 étant appliqué à la clé pendant 1 min.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

For switches that have an IP code higher than IPX0 the test is carried out with any lids closed and the appropriate number of blows is then 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;*
– *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 surface-type switches are first fixed to a cylinder of rigid steel sheet, which has a radius equal to 4,5 times the distance between fixing holes but in any case no 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 of the base are gradually tightened, the maximum torque applied being 0,5 Nm for screws with a thread diameter up to and including 3 mm and 1,2 Nm for screws with a larger thread diameter.

The bases are then fixed in a similar manner to a flat steel sheet.

During and after the tests the bases of the switch shall show no damage likely to impair their future 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 19 being applied to the spanner for 1 min.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 19 – Couples pour la vérification de la résistance mécanique des presse-étoupe

Diamètre de la tige d'essai *mm*	***Couple*** *Nm*	
	Presse-étoupe métallique	***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 indiqué 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.

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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 19 – Torque for the verification of the mechanical strength of glands

Diameter of test rod *mm*	***Torque*** *Nm*	
	Metal glands	***Glands of moulded material***
Up to and including 14	*6,25*	*3,75*
Above 14 and up to 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 ± 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 *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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 mm ± 0,1 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).

20.8 *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.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The covers, cover plates or actuating members shall come off.

The test is made 10 times on each separable part the fixing of which is not dependent on screws (the application points being equally distributed as far as practicable), 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 mm ± 0,1 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, 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 *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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 °C ± 2 °C.*

Au cours de l'essai, ils ne doivent subir aucune modification qui nuirait à leur emploi ultérieur et la matière de remplissage, si elle existe, 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.

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, il convient d'effectuer l'essai 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 suffisamment longtemps avant le début de l'essai pour s'assurer qu'ils aient atteint la température d'essai stabilisée.

L'essai est effectué dans une étuve à une température de 125 °C ± 2 °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 °C ± 2 °C, ou 40 °C ± 2 °C augmentée de l'échauffement le plus élevé déterminé pendant l'essai de l'article 17, la plus grande des deux valeurs étant retenue.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

21 Resistance to heat

Switches and boxes shall be sufficiently resistant to heat.

Compliance is checked:

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 for 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.

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 °C ± 2 °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 °C ± 2 °C or 40 °C ± 2 °C plus the highest temperature rise determined for the relevant part during the test of clause 17, whichever is the higher.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 raccordements 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.

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 d'essai approprié ou d'un outil approprié, en appliquant le couple indiqué en 12.2.5.

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.

NOTE 2 Les vis ou les écrous qui 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.

NOTE 3 On considère que les connexions électriques par vis sont 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 respectée 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 un essai à la main.

NOTE Le caractère approprié de la matière est estimé par rapport à la stabilité des dimensions.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.

Compliance is checked by inspection and, for screws and nuts which are operated when connecting the external conductors and mounting the switch during the 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 the relevant torque as specified in 12.2.5.

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.

NOTE 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.

NOTE 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 requirements 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.

NOTE 1 Des rondelles élastiques peuvent constituer une protection suffisante.

NOTE 2 Dans le cas des rivets, l'utilisation d'un axe non circulaire ou d'une entaille appropriée peut constituer une protection suffisante.

NOTE 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 0,12 % 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 interrupteurs ayant un code IP égal à IPX0;
  • 12 µm, condition d'utilisation ISO n° 2, pour interrupteurs ayant un code IP égal à IPX4;
  • 25 µm, condition d'utilisation ISO n° 3, pour interrupteurs ayant un code IP égal à IPX5;
– 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 interrupteurs ayant un code IP égal à IPX0;
  • 30 µm, condition d'utilisation ISO n° 3, pour interrupteurs ayant un code IP égal à IPX4;
  • 40 µm, condition d'utilisation ISO n° 4, pour interrupteurs ayant un code IP égal à IPX5;
– l'acier recouvert d'un revêtement électrolytique d'étain conformément à l'ISO 2093, le revêtement ayant une épaisseur d'au moins:
  • 12 µm, condition d'utilisation ISO n° 2, pour interrupteurs ayant un code IP égal à IPX0;
  • 20 µm, condition d'utilisation ISO n° 3, pour interrupteurs ayant un code IP égal à IPX4;
  • 30 µm, condition d'utilisation ISO n° 4, pour interrupteurs ayant un code IP égal à IPX5.

Les parties transportant le courant qui peuvent être soumises à l'usure mécanique ne doivent pas être constituées d'acier revêtu électrolytiquement.

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 du présent paragraphe ne s'applique pas aux vis, écrous, rondelles, organes de serrage et parties similaires de bornes.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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.

NOTE 1 Spring washers may provide satisfactory locking.

NOTE 2 For rivets, a non-circular shank or an appropriate notch may be sufficient.

NOTE 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 0,12 % carbon;

– steel provided with an electroplated coating of zinc according to ISO 2081, the coating having a thickness of at least:
  • 5 µm, service condition ISO No. 1, for switches that have an IP code IPX0;
  • 12 µm, service condition ISO No. 2, for switches that have an IP code IPX4;
  • 25 µm, service condition ISO No. 3, for switches that have an IP code IPX5.

– steel provided with an electroplated coating of nickel and chromium according to ISO 1456, the coating having a thickness of at least:
  • 20 µm, service condition ISO No. 2, for switches that have an IP code IPX0;
  • 30 µm, service condition ISO No. 3, for switches that have an IP code IPX4;
  • 40 µm, service condition ISO No. 4, for switches that have an IP code IPX5.

– steel provided with an electroplated coating of tin according to ISO 2093, the coating having a thickness of at least:
  • 12 µm, service condition ISO No. 2, for switches that have an IP code IPX0;
  • 20 µm, service condition ISO No. 3, for switches that have an IP code IPX4;
  • 30 µm, service condition ISO No. 4, for switches that have an IP code IPX5.

Current-carrying parts which may be subjected to mechanical wear shall not be made of steel provided with an electroplated coating.

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.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 par enlèvement 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 20.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 20.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 20 – Lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et distances à travers la matière de remplissage

	Description	mm
	Lignes de fuite	
1	Entre parties actives séparées lorsque les contacts sont ouverts	3
2	Entre parties actives de polarité différente	4[1) 6)]
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 accessibles non reliées à la terre à l'exception des vis et analogues	6[2)]
	Distances d'isolement dans l'air	
6	Entre parties actives séparées lorsque les contacts sont ouverts	3[3) 4)]
7	Entre parties actives de polarité différente	3[6)]
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 boites métalliques exclusivement raccordées à la terre[5)] avec l'interrupteur monté dans la position la plus défavorable - les boites 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 lorsque la base est fixée directement sur la paroi	3
11	Entre parties actives et la surface sur laquelle la base d'un interrupteur pour pose en saillie est montée lorsque la base est fixée directement sur le mur.	6
12	Entre parties actives et le fond du passage éventuel des conducteurs externes des interrupteurs pour pose en saillie	3
13	Entre parties actives et éléments métalliques accessibles non mis à la terre, à l'exception des vis et des accessoires assimilés.	6[2)]
	Distances à travers la matière de remplissage	
14	Entre les 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[1)]
15	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 pour pose en saillie	2,5

[1)] Cette valeur est réduite à 3 mm pour les interrupteurs ayant une tension assignée jusqu'à 250 V inclus.

[2)] Cette valeur est réduite à 4,5 mm pour les appareillages ayant une tension assignée jusqu'à et y compris 250 V.

[3)] 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 déplacés pendant l'ouverture des contacts.

[4)] Cette valeur n'est pas spécifiée lorsque les contacts sont ouverts, pour les parties actives d'interrupteurs à microdistance d'ouverture des contacts, qui sont déplacés pendant l'ouverture des contacts.

[5)] Les boites métalliques exclusivement reliées à la terre sont celles qui conviennent seulement pour utilisation dans les installations où la mise à la terre des boites métalliques est prescrite.

[6)] Les lignes de fuite et distances dans l'air entre parties actives de polarité différente sont réduites à 1 mm pour la distance entre les fils de connexion dans l'embase d'un indicateur à lampe au néon avec résistance externe.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 20 – Creepage distances, clearances and distances through insulating sealing compound

	Description	Mm
Creepage distances		
1	Between live parts which are separated when the contacts are open	3
2	Between live parts of different polarity	4[1) 6)]
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[2)]
Clearances		
6	Between live parts which are separated when the contacts are open	3[3) 4)]
7	Between live parts of different polarity	3[6)]
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[5)] 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
13	Between live parts and accessible unearthed metal parts, with the exception of screws and the like	6[2)]
Distances through insulating sealing compound		
14	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[1)]
15	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

1) This value is reduced to 3 mm for switches having a rated voltage up to and including 250 V.

2) This value is reduced to 4,5 mm for accessories having a rated voltage up to and including 250 V.

3) 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.

4) This value is not specified, when the contacts are open, for live parts of switches of micro-gap construction, which are moved during the separation of the contacts.

5) Exclusively earthed metal boxes are those suitable only for use in installations where earthing of metal boxes is required.

6) Clearances and creepage distances between live parts of different polarity are reduced to 1 mm between the lead wires in the pinch of a neon lamp with external resistor.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 1 de la CEI 60529 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 pour pose en saillie ayant un code IP égal à IP20, le câble ou le conduit le plus défavorable est introduit de 1 mm dans l'interrupteur conformément à 13.12.

Si l'armature métallique servant de support à la base des interrupteurs pour pose encastrée peut être déplacée, cette armature est placée dans la position la plus défavorable.

NOTE 1 On comprend dans les parties métalliques du mécanisme d'éventuelles parties métalliques en contact avec une des parties métalliques du mécanisme.

NOTE 2 Pour les interrupteurs à deux coupures en série, la ligne de fuite mentionnée au point 1 du tableau 20 ou la distance d'isolement dans l'air mentionnée au point 5 du tableau 20 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.

NOTE 3 Une fente de moins de 1 mm de largeur n'intervient que par sa largeur dans l'évaluation des lignes de fuite.

NOTE 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.

NOTE 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 examen.

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 60695-2-1 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, à l'exception des parties en matériau isolant nécessaires pour maintenir en place la borne de terre dans une boîte qui doivent être essayées à une température de 650 °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.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 1 of IEC 60529, 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 surface-type switches that have an IP code IP 20, the most unfavourable conduit or cable is introduced for a distance of 1 mm into the switch, in accordance with 13.12.

If the metal frame supporting the base of flush-type switches is movable, this frame is placed in the most unfavourable position.

NOTE 1 Any metal part in contact with a metal part of the mechanism is considered to be a metal part of the mechanism.

NOTE 2 In double-break switches, the creepage distance mentioned under item 1 in table 20 or the clearance mentioned under item 5 in table 20 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.

NOTE 3 The contribution to the creepage distance of any groove less than 1 mm wide is limited to its width.

NOTE 4 Any air-gap less than 1 mm is ignored in computing the total clearance.

NOTE 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 60695-2-1 under the following conditions:

a) for parts made 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, with the exception of parts of insulating material needed to retain the earth terminal in position in a box which shall be tested at a temperature of 650 °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.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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, dont chaque surface est contenue dans un cercle de 15 mm de diamètre, ou dont toute partie de la surface est extérieure à un cercle de 15 mm de diamètre et qui ne peut contenir un cercle de 8 mm de diamètre dans chacune de ses surfaces, ne sont pas soumises à l'essai du présent paragraphe (voir figure 26 pour la représentation schématique).

NOTE 1 Lors du contrôle de la surface, les excroissances et les trous qui ne sont pas supérieurs à 2 mm dans leur plus grande dimension ne sont pas pris en considération.

Les essais ne sont pas effectués sur les parties en matériau céramique.

NOTE 2 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 3 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 60212.

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 ayant un code IP supérieur à IPX0 les parties en matériau isolant maintenant les parties actives en place doivent être en matériau isolant résistant aux courants de cheminement.

La vérification est effectuée selon les prescriptions de la CEI 60112.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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, where each surface lies completely within a circle of 15 mm diameter, or where any part of the surface lies outside a 15 mm diameter circle and it is not possible to fit a circle of 8 mm diameter on any of the surfaces, are not subjected to the test of this subclause (see figure 26 for diagrammatic representation).

NOTE 1 When checking a surface, projections on the surfaces and holes which are not greater than 2 mm on the largest dimension are disregarded.

The tests are not made on parts of ceramic material.

NOTE 2 The glow-wire test is applied to ensure that an electrically heated test wire under defined test conditions does not cause ignition of insulating parts or to ensure that a part of insulating material, which might be ignited by the heated test wire under defined conditions, has a limited time to burn without spreading fire by flame or burning parts or droplets from the tested part falling down onto the pinewood board covered with tissue paper.

If possible, the specimen should be a complete switch.

NOTE 3 If the test cannot be made on a complete switch, a suitable part may be cut from it for the purpose of the test.

The test is made on one specimen. In case of doubt, the test shall be repeated on two further specimens.

The specimen shall be stored for 24 h at standard ambient atmospheric conditions before the test, in accordance with IEC 60212.

The test is made applying the glow-wire once.

The specimen shall be positioned during the test in the most unfavourable position of its intended use (with the surface tested in a vertical position). The tip of the glow-wire shall be applied to the specified surface of the specimen taking into account the conditions of the intended use under which a heated or glowing element may come into contact with the switch.

During the application time of the glow-wire and during a period of 30 s from the end of the application time, the specimen and the surrounding parts, including the layer under the specimen, shall be observed.

The time when the ignition of the specimen occurs and/or the time when the flames extinguish during or after the application time shall be measured and recorded.

The switch is regarded as having passed the glow-wire test if:

– *there is no visible flame and sustained glowing;*
– *flames and glowing at the switch extinguish within 30 s after the removal of the glow wire.*

There shall be no ignition of the wrapping tissue or scorching of the board.

24.2 Resistance to tracking

For switches that have an IP code higher than IPX0, parts of insulating material retaining live parts in position shall be of material resistant to tracking.

Compliance is checked according to IEC 60112.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Les parties en céramique ne sont pas essayées.

Une surface plane de la partie à essayer, d'au moins 15 mm × 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 ± 5 s.

Il ne doit se produire ni contournement ni claquage entre les électrodes avant qu'il ne soit tombé au total 50 gouttes.

25 Protection contre la rouille

Les parties en métaux ferreux, y compris les couvercles et les boîtes, doivent être protégés convenablement contre la rouille.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

Les parties à essayer sont dégraissées par immersion pendant 10 min dans du tétrachlorure de carbone, du trichloroéthane ou un agent dégraissant équivalent.

Ensuite, elles sont plongées pendant 10 min dans une solution à 10 % de chlorure d'ammonium dans l'eau maintenue à une température de 20 °C ± 5 °C.

Sans les sécher, mais après avoir secoué des gouttes éventuelles, on les suspend pendant 10 min dans une enceinte à atmosphère saturée d'humidité à une température de 20 °C ± 5 °C.

Après que les pièces ont été séchées pendant 10 min dans une étuve à une température de 100 °C ± 5 °C, elles ne doivent présenter aucune trace de rouille sur leurs surfaces.

NOTE 1 On ne prend pas en considération des traces de rouille sur les arêtes, ni un voile jaunâtre disparaissant par simple frottement.

NOTE 2 Pour les petits ressorts et organes analogues et pour les parties inaccessibles exposées à l'abrasion, une couche de graisse peut constituer une protection suffisante contre la rouille. De telles pièces ne sont soumises à l'essai que s'il y a un doute au sujet de l'efficacité de la couche de graisse, et l'essai est alors effectué sans dégraissage préalable.

26 Prescriptions de compatibilité électromagnétique

26.1 Immunité

Les interrupteurs entrant dans le champ d'application de la présente norme supportent les perturbations électromagnétiques et, en conséquence, aucun essai d'immunité n'est nécessaire.

26.2 Emission

Les perturbations électromagnétiques ne peuvent être générées que pendant les opérations d'interruption. Comme celles-ci ne sont pas continues, aucun essai d'émission n'est nécessaire.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Ceramic parts are not tested.

A flat surface of the part to be tested at least 15 mm × 15 mm is placed in the horizontal position on the apparatus.

The material under test shall pass a proof tracking index of 175 V using the solution A with the interval between drops 30 s ± 5 s.

No flashover or breakdown between electrodes shall occur before a total of 50 drops have fallen.

25 Resistance to rusting

Ferrous parts, including covers and boxes, shall be adequately protected against rusting.

Compliance is checked by the following test:

All grease is removed from the parts to be tested, by immersion in carbontetrachloride, trichloroethane or an equivalent degreasing agent, for 10 min.

The parts are then immersed for 10 min in a 10 % solution of ammonium chloride in water at a temperature of 20 °C ± 5 °C.

Without drying, but after shaking off any drops, the parts are placed for 10 min in a box containing air saturated with moisture at a temperature of 20 °C ± 5 °C.

After the parts have been dried for 10 min in a heating cabinet at a temperature of 100 °C ± 5 °C, their surfaces shall show no signs of rust.

NOTE 1 Traces of rust on sharp edges and any yellowish film removable by rubbing is ignored.

NOTE 2 For small springs and the like, and for inaccessible parts exposed to abrasion, a layer of grease may provide sufficient protection against rusting. Such parts are subjected to the test only if there is doubt about the effectiveness of the grease film, and the test is then made without previous removal of the grease.

26 EMC requirements

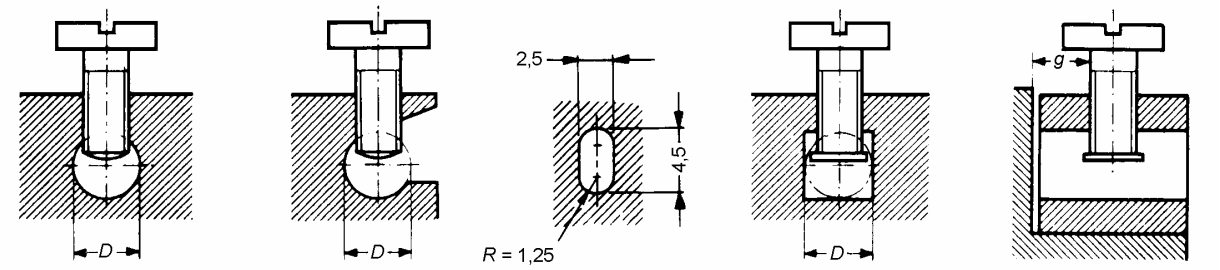
26.1 Immunity

Switches within the scope of this standard are tolerant of electromagnetic disturbances and therefore no immunity tests are necessary.

26.2 Emission

Electromagnetic disturbances may only be generated during switching operations. Since this is not continuous no emission tests are necessary.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Dimensions en millimètres

Section du conducteur accepté par la borne	**Diamètre minimal *D* (ou dimension minimale) du logement du conducteur**	**Distance minimale *g* entre la vis de serrage et l'extrémité du conducteur poussé à fond** mm		**Couple de torsion** Nm					
				1*		**3***		**4***	
mm^2	mm	**Une vis**	**Deux vis**	**Une vis**	**Deux vis**	**Une vis**	**Deux vis**	**Une vis**	**Deux vis**
Jusqu'à 1,5	2,5	1,5	1,5	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4
2,5 (trou circulaire)	3,0	1,5	1,5	0,25	0,2	0.5	0,4	0,5	0,4
2,5 (trou allongé)	2,5 × 4,5	1,5	1,5	0,25	0,2	0,5	0,4	0,5	0,4
4	3,6	1,8	1,5	0,4	0,2	0,8	0,4	0,7	0,4
6	4,0	1,8	1,5	0,4	0,25	0,8	0,5	0,8	0,5
10	4,5	2,0	1,5	0,7	0,25	1,2	0,5	1,2	0,5
16	5,5	2,5	2,0	0,8	0,7	2,0	1,2	2,0	1,2
25	7,0	3,0	2,0	1,2	0,7	2,5	1,2	3,0	1,2

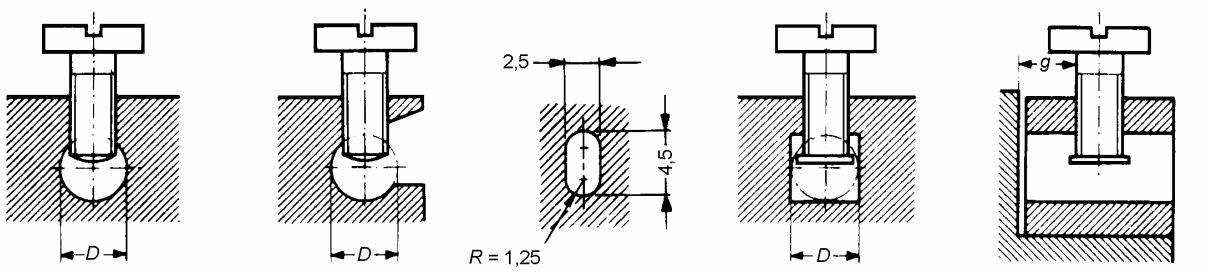
* Les valeurs spécifiées s'appliquent aux vis faisant l'objet des colonnes correspondantes du tableau 3.

La partie de la borne portant le trou taraudé et la partie de la borne contre laquelle le conducteur est serré par la vis peuvent être deux parties distinctes, par exemple dans le cas d'une borne à vis.

La forme du logement du conducteur peut différer de celles qui sont représentées pourvu qu'on puisse y inscrire un cercle de diamètre égal à la valeur minimale spécifiée pour *D*, ou du contour minimal spécifié pour le trou allongé de la borne acceptant des conducteurs jusqu'à 2,5 mm^2 de section.

Figure 1 – Bornes à trou

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale



Terminals without pressure plate | Elongated hole terminal | Terminals with pressure plate

IEC 215/98

Dimensions in millimetres

Cross-Section of conductor accepted by the terminal	Minimum diameter *D* (or minimum dimensions) of conductor space	Minimum distance *g* between clamping screw and end of conductor when fully inserted		Torque Nm					
				1*		3*		4*	
mm^2	mm	One screw	Two screws	One screw	Two screws	One screw	Two screws	One screw	Two screws
Up to 1,5	2,5	1,5	1,5	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4
2,5 (circular hole)	3,0	1,5	1,5	0,25	0,2	0.5	0,4	0,5	0,4
2,5 (elongated hole)	2,5 × 4,5	1,5	1,5	0,25	0,2	0,5	0,4	0,5	0,4
4	3,6	1,8	1,5	0,4	0,2	0,8	0,4	0,7	0,4
6	4,0	1,8	1,5	0,4	0,25	0,8	0,5	0,8	0,5
10	4,5	2,0	1,5	0,7	0,25	1,2	0,5	1,2	0,5
16	5,5	2,5	2,0	0,8	0,7	2,0	1,2	2,0	1,2
25	7,0	3,0	2,0	1,2	0,7	2,5	1,2	3,0	1,2

* The values specified apply to the screws covered by the corresponding columns in table 3.

The part of the terminal containing the threaded hole and the part of the terminal against which the conductor is clamped by the screw may be two separate parts, as in the case of terminals provided with a stirrup.

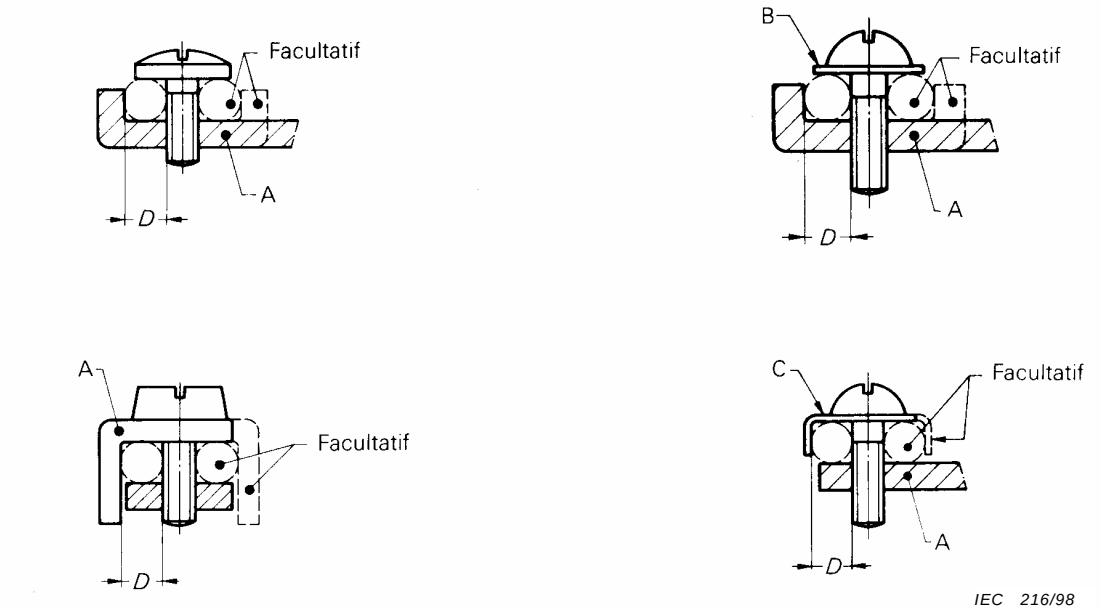
The shape of the conductor space may differ from those shown provided that a circle with a diameter equal to the minimum specified for *D* or the minimum outline specified for the elongated hole accepting cross-sections of conductors up to 2,5 mm^2 can be inscribed.

Figure 1 – Pillar terminals

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Vis ne nécessitant pas de rondelle, de plaquette ou de dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper

Vis nécessitant une rondelle de plaquette ou de dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper



IEC 216/98

Bornes à serrage sous tête de vis



Bornes à goujon fileté

IEC 217/98

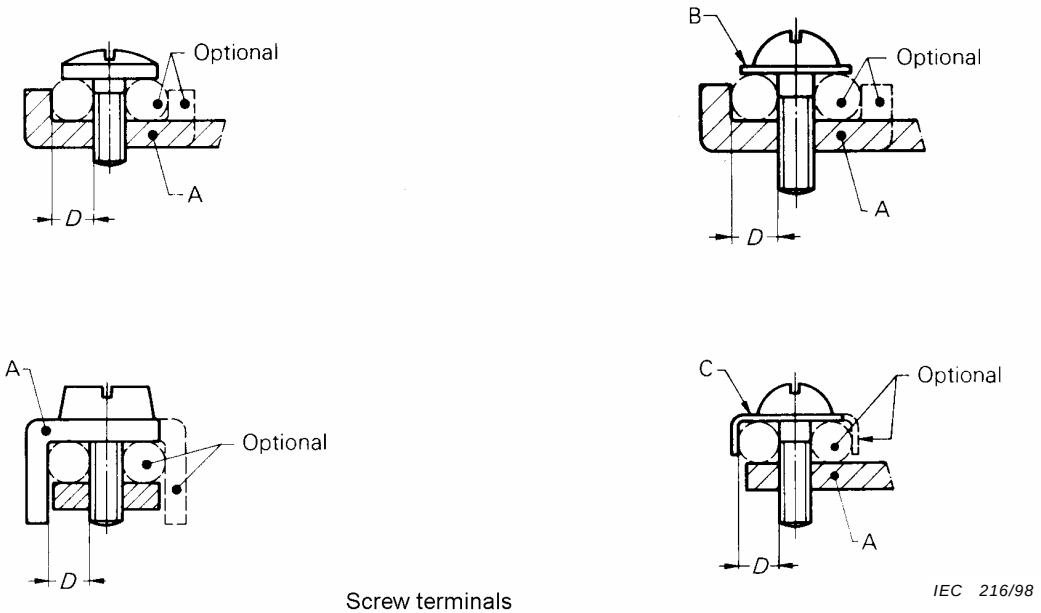
A = partie fixe
B = rondelle ou plaquette
C = dispositif empêchant le conducteur
D = logement du conducteur
E = goujon

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

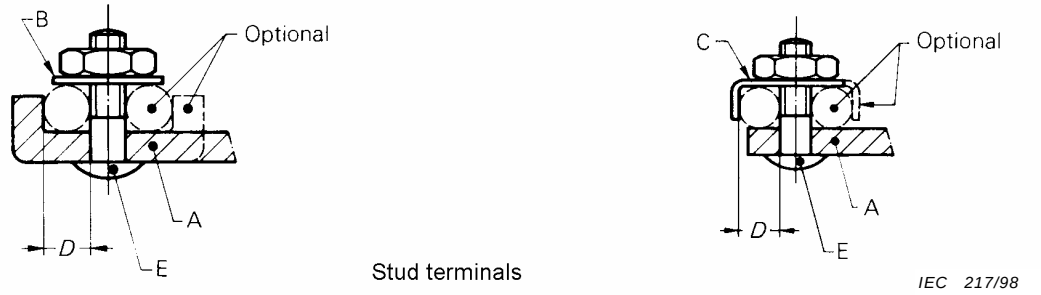
Screw not requiring washer, clamping plate or anti-spread device

Screw requiring washer, clamping plate or anti-spread device



IEC 216/98

Screw terminals



IEC 217/98

Stud terminals

A = Fixed part
B = Washer or clamping plate
C = Anti-spread device
D = Conductor space
E = Stud

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Section du conducteur accepté par la borne mm²	Diamètre minimal *D* du logement du conducteur mm	Couple de torsion Nm			
		3*		4*	
		Une vis	Deux vis	Une vis ou un goujon	Deux vis ou deux goujons
Jusqu'à 1,5	1,7	0,5	–	0,5	–
Jusqu'à 2,5	2,0	0,8	–	0,8	–
Jusqu'à 4	2,7	1,2	0,5	1,2	0,5
Jusqu'à 6	3,6	2,0	1,2	2,0	1,2
Jusqu'à 10	4,3	2,0	1,2	2,0	1,2
Jusqu'à 16	5,5	2,0	1,2	2,0	1,2
Jusqu'à 25	7,0	2,5	2,0	3,0	2,0

* Les valeurs spécifiées s'appliquent aux vis faisant l'objet des colonnes correspondantes du tableau 3.

La partie maintenant le conducteur en place peut être en matière isolante pourvu que la pression nécessaire au serrage du conducteur ne se transmette pas par l'intermédiaire d'un matériau isolant.

Le deuxième logement du conducteur facultatif pour la borne acceptant des conducteurs jusqu'à 2,5 mm² de section peut être utilisé pour la connexion du deuxième conducteur quand il est prescrit de brancher deux conducteurs de 2,5 mm².

Figure 2 – Bornes à serrage sous tête de vis et bornes à goujon fileté

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

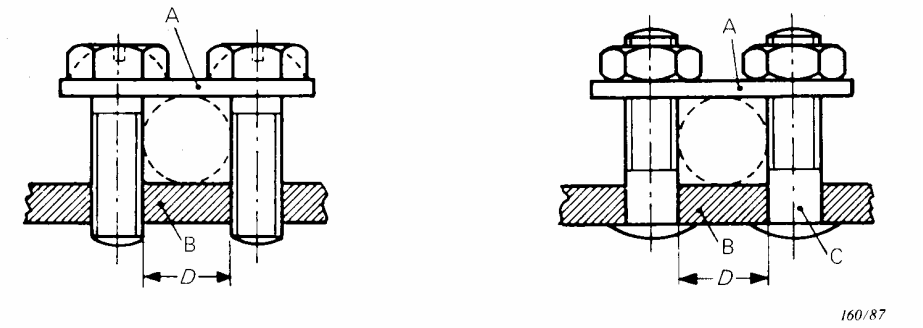
Cross-sectional of conductor accepted by the terminal mm²	**Minimum diameter *D* of conductor space** mm	**Torque** Nm			
		3*		**4***	
		One screw	**Two screws**	**One screw or stud**	**Two screws or studs**
Up to 1,5	1,7	0,5	–	0,5	–
Up to 2,5	2,0	0,8	–	0,8	–
Up to 4	2,7	1,2	0,5	1,2	0,5
Up to 6	3,6	2,0	1,2	2,0	1,2
Up to 10	4,3	2,0	1,2	2,0	1,2
Up to 16	5,5	2,0	1,2	2,0	1,2
Up to 25	7,0	2,5	2,0	3,0	2,0
* The values specified apply to the screws covered by the corresponding columns in table 3.					

The part which retains the conductor in position may be of insulating material provided the pressure necessary to clamp the conductor is not transmitted through the insulating material.

The second optional space for the terminal accepting cross-sections of conductors up to 2,5 mm² may be used for the connection of the second conductor, when it is required to connect two 2,5 mm² conductors.

Figure 2 – Screw terminals and stud terminals

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



A Plaquette
B Partie fixe
C Goujon
D Logement du conducteur

Section du conducteur accepté par la borne mm^2	**Diamètre minimal *D* du logement du conducteur** mm	**Couple de torsion** Nm
Jusqu'à 4	3,0	0,5
Jusqu'à 6	4,0	0,8
Jusqu'à 10	4,5	1,2
Jusqu'à 16	5,5	1,2
Jusqu'à 25	7,0	2,0

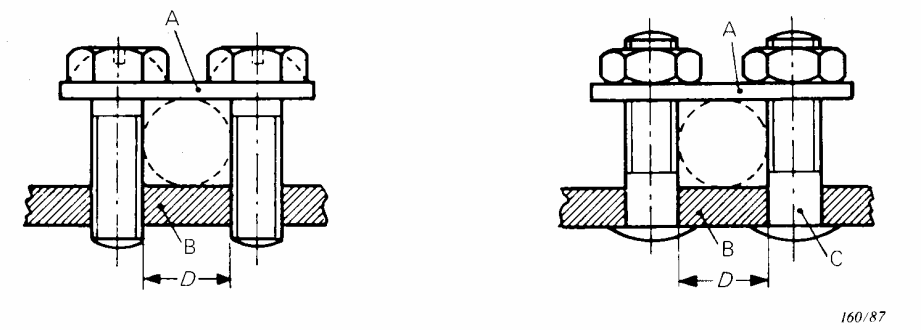
La forme du logement du conducteur peut différer de celle qui est représentée sur les figures, pourvu qu'on puisse y inscrire un cercle de diamètre égal à la valeur minimale spécifiée pour *D*.

Les deux faces de la plaquette peuvent avoir une forme différente pour loger soit des conducteurs de petite section, soit des conducteurs de forte section par retournement de la plaquette.

Figure 3 – Bornes à plaquettes

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



A Saddle
B Fixed part
C Stud
D Conductor space

Cross-section of conductor accepted by the terminal mm^2	**Minimum diameter *D* of conductor space** mm	**Torque** Nm
Up to 4	3,0	0,5
Up to 6	4,0	0,8
Up to 10	4,5	1,2
Up to 16	5,5	1,2
Up to 25	7,0	2,0

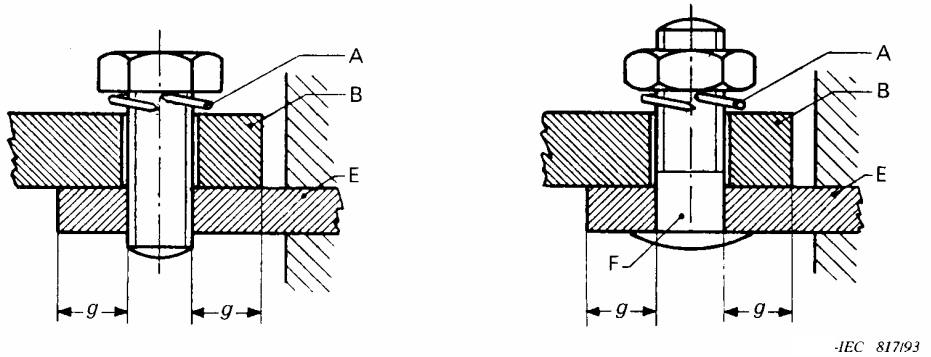
The shape of the conductor space may differ from that shown in the figure, provided that a circle with a diameter equal to the minimum value specified for *D* can be inscribed.

The shape of the upper and lower faces of the saddle may be different to accommodate conductors of either small or large cross-sectional areas by inverting the saddle.

Figure 3 – Saddle terminals

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



A Dispositif de blocage
B Cosse ou barrette
E Partie fixe
F Goujon

Section du conducteur accepté par la borne mm^2	**Distance minimale *g* entre le bord du trou et le côté de la zone de serrage** mm	**Couple de torsion** Nm	
		3*	**4***
Jusqu'à 16	7,5	2,0	2,0
Jusqu'à 25	9,0	2,5	3,0
* Les valeurs spécifiées s'appliquent aux vis faisant l'objet des colonnes correspondantes du tableau 3.			

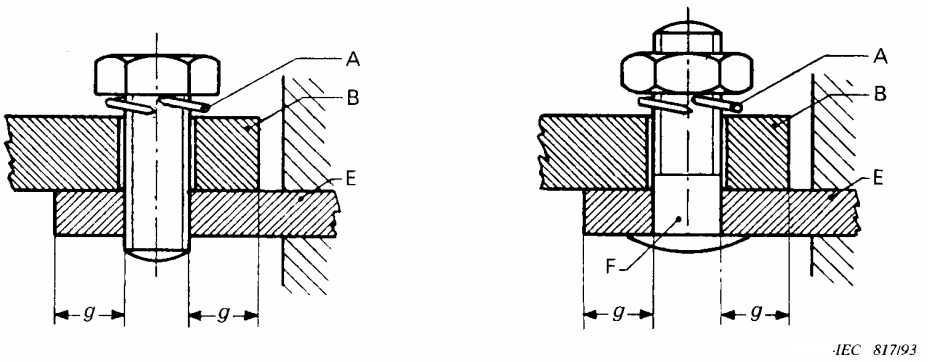
Pour ce type de borne, une rondelle élastique ou un dispositif de blocage aussi efficace doit être prévu et la surface de la zone de serrage doit être lisse.

Pour certains types d'interrupteurs, l'emploi de bornes pour cosses et barres de numéros plus faibles que celui spécifié est admis.

Figure 4 – Bornes pour cosses et barres

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



A Locking means
B Cable lug or bar
E Fixed part
F Stud

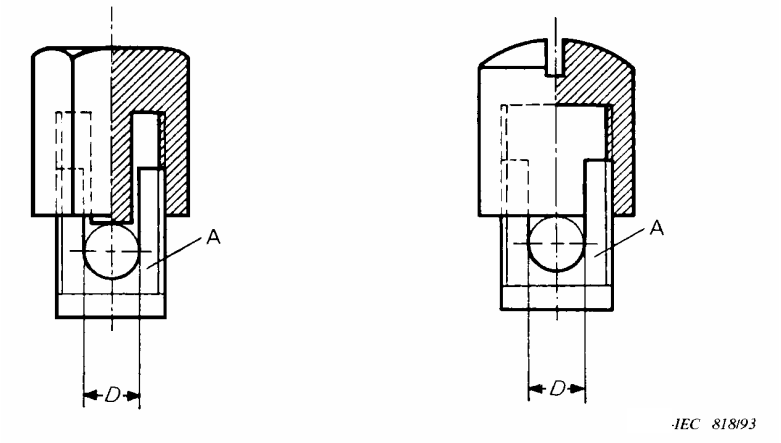
Cross-section of conductor accepted by the terminal mm²	**Minimum distance *g* between edge of hole and side of clamping area** mm	**Torque** Nm	
		3*	**4***
Up to 16	7,5	2,0	2,0
Up to 25	9,0	2,5	3,0
* The values specified apply to the screws covered by the corresponding columns in table 3.			

For this type of terminal, a spring washer or equally effective locking means shall be provided and the surface within the clamping area shall be smooth.

For certain types of switches, the use of lug terminals of sizes smaller than that specified is allowed.

Figure 4 – Lug terminals

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



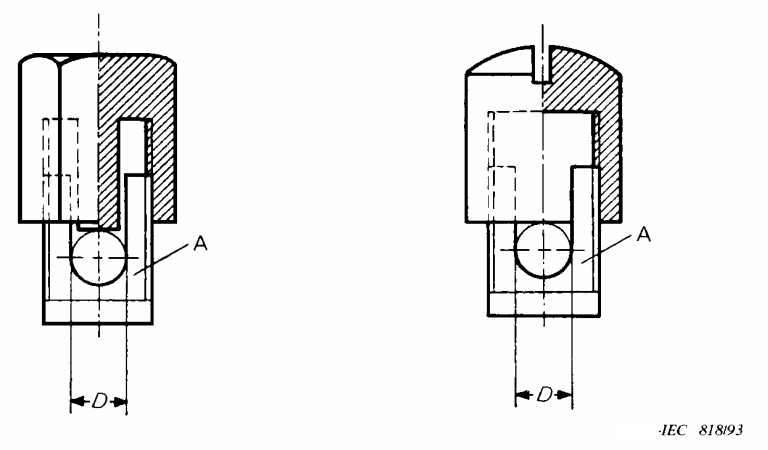
A Partie fixe
D Logement du conducteur*

Section du conducteur accepté par la borne mm2	**Diamètre minimal *D* du logement du conducteur*** mm	**Distance minimale entre la partie fixe et l'extrémité du conducteur poussé à fond** mm
Jusqu'à 1,5	1,7	1,5
Jusqu'à 2,5	2,0	1,5
Jusqu'à 4	2,7	1,8
Jusqu'à 6	3,6	1,8
Jusqu'à 10	4,3	2,0
Jusqu'à 16	5,5	2,5
Jusqu'à 25	7,0	3,0
* Le fond du logement du conducteur doit être légèrement arrondi, de façon à permettre une connexion sûre.		

La valeur du couple de torsion à appliquer est celle spécifiée dans les colonnes 2 ou 4 du tableau 3 suivant le cas.

Figure 5 – Bornes à capot taraudé

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



A Fixed part
D Conductor space*

Cross-section of conductor accepted by the terminal mm^2	**Minimum diameter *D* of conductor space*** mm	**Minimum distance between fixed part and end of conductor when fully inserted** mm
Up to 1,5	1,7	1,5
Up to 2,5	2,0	1,5
Up to 4	2,7	1,8
Up to 6	3,6	1,8
Up to 10	4,3	2,0
Up to 16	5,5	2,5
Up to 25	7,0	3,0

* The bottom of the conductor space must be slightly rounded in order to obtain a reliable connection.

The value of the torque to be applied is that specified in column 2 or 4 of table 3, as appropriate.

Figure 5 – Mantle terminals

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

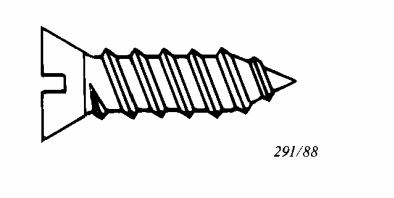


Figure 6 – Vis autotaraudeuse par déformation de matière

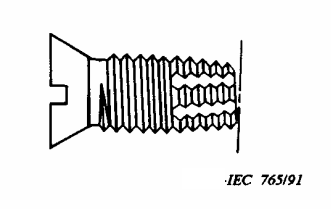


Figure 7 – Vis autotaraudeuse par enlèvement de matière

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

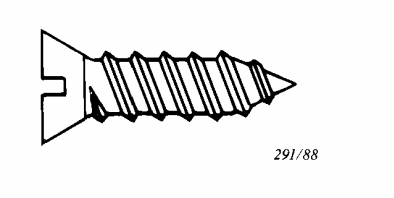


Figure 6 – Thread-forming screw

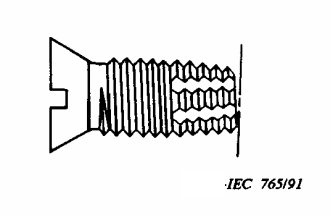
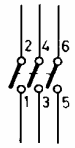
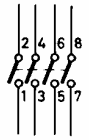
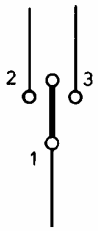
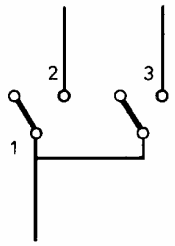
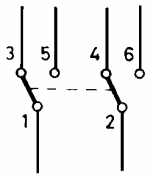
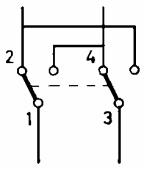


Figure 7 – Thread-cutting screw

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

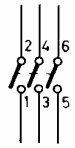
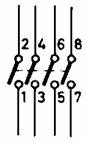
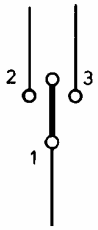
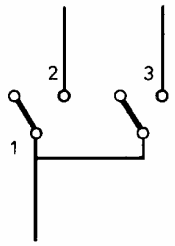
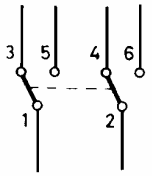
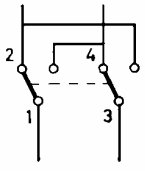
Numéro de fonction	Nombre de pôles	Connexions réalisables
1	1	
2	2	
3	3	
03	4	
4	1	
5	1	
6	1	
6-2	2	
7	1	

IEC 218/98

Les numéros indiquant les bornes sont donnés uniquement pour les besoins des essais et ne sont pas ceux qui doivent être marqués.

Figure 8 – Classification d'après la fonction

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Pattern number	Number of poles	Possible connections
1	1	
2	2	
3	3	
03	4	
4	1	
5	1	
6	1	
6-2	2	
7	1	

IEC 218/98

The figures indicating the terminals are given for test purposes only and are not those required to be marked.

Figure 8 – Classification according to connections

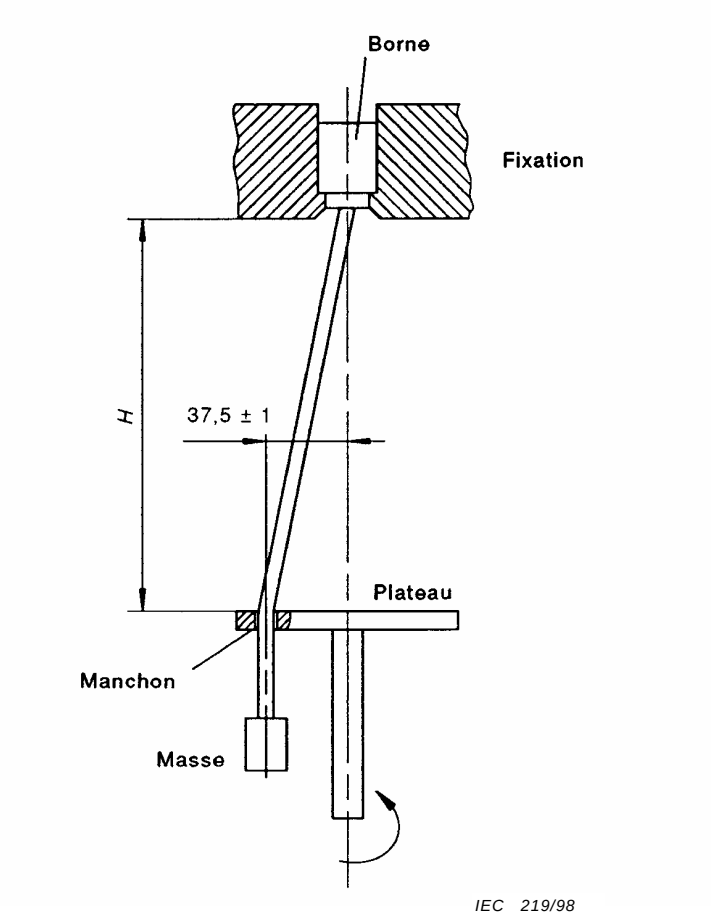
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Figure 9 – Vacant

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Figure 9 – Void

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

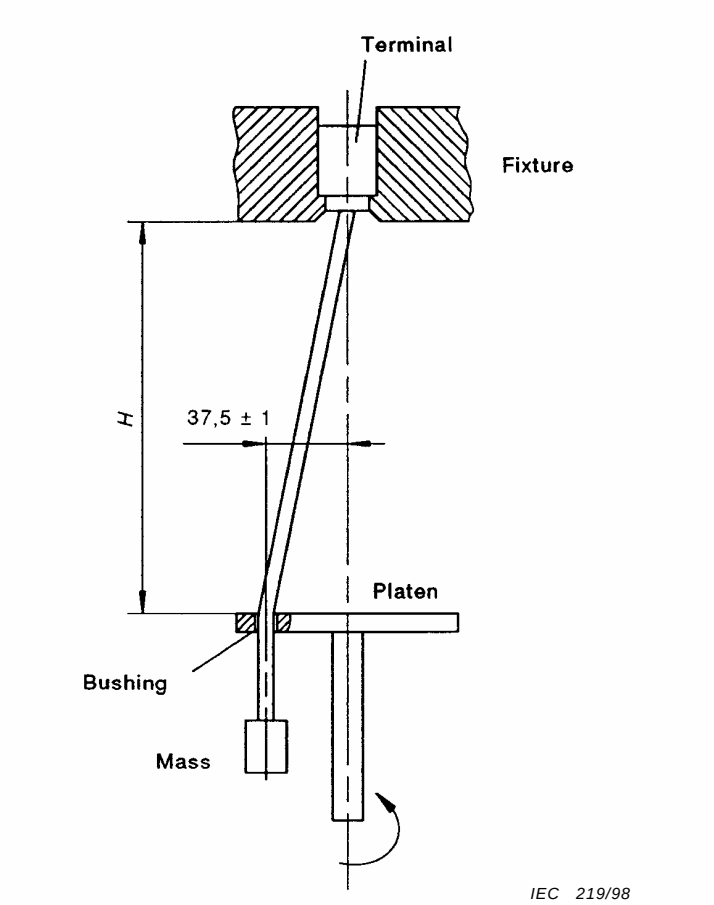


Dimensions en millimètres

NOTE Il convient de prendre soin que le trou sur le manchon soit réalisé de façon à assurer que la force appliquée au câble soit uniquement une force de traction et que la transmission de toute torsion à la connexion des moyens de serrage soit empêchée.

Figure 10 – Dispositif pour vérifier les dommages aux conducteurs

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

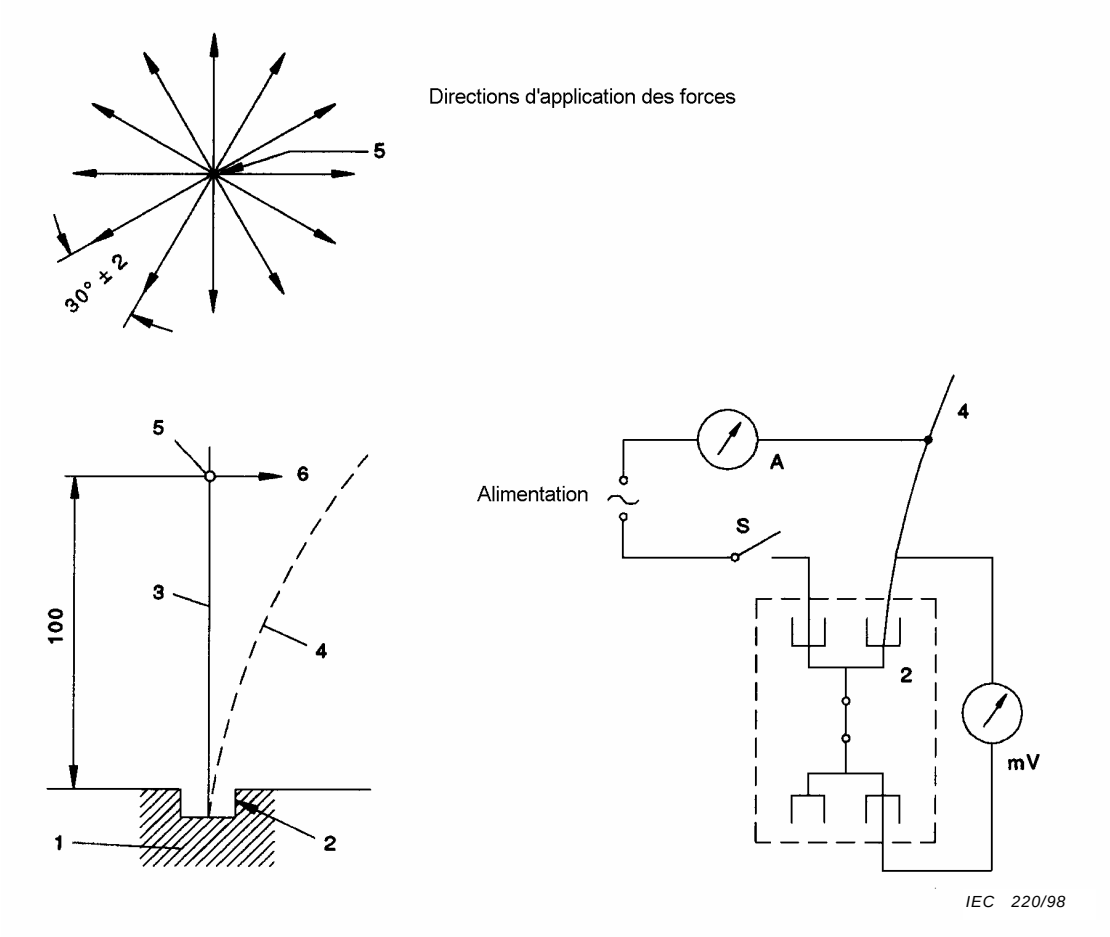


Dimensions in millimetres

NOTE Care should be taken that the bushing hole is made in a way which ensures that the force extended to the cable is a pure pulling force and that the transmission of any torque to the connection in the clamping means is avoided.

Figure 10 – Test apparatus for checking damage to conductors

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



A ampèremètre
S interrupteur
mV millivoltmètre
1 échantillon
2 organe de serrage en essai
3 conducteur
4 conducteur dévié
5 point d'application de la force pour dévier le conducteur
6 force de déflexion (perpendiculaire au conducteur droit)

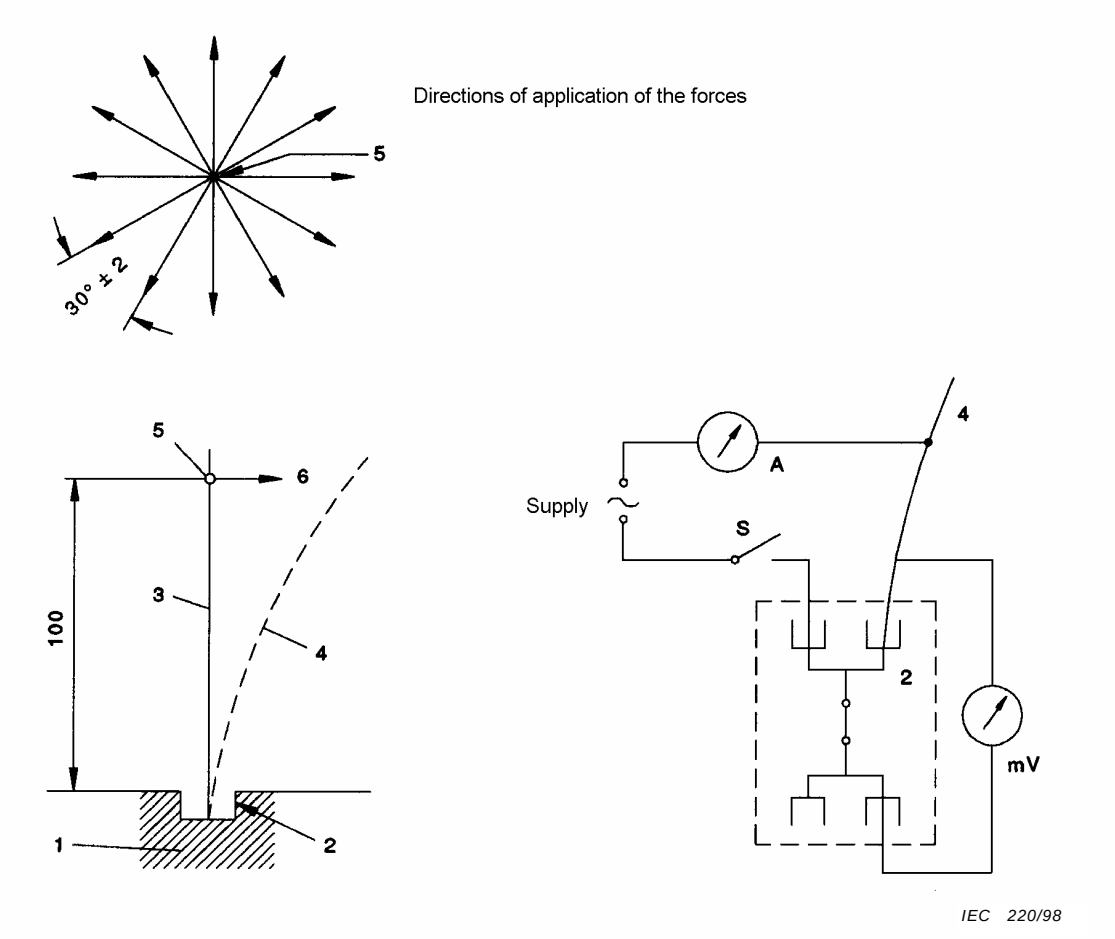
Dimensions en millimètres

Figure 11a – Principe de l'appareil d'essai pour les essais de déflexion sur les bornes sans vis

Figure 11b – Exemple de dispositions d'essai pour la mesure de la chute de tension lors de l'essai de déflexion sur les bornes sans vis

Figure 11

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



A ammeter
S switch
mV millivoltmeter
1 sample
2 clamping unit under test
3 conductor
4 conductor deflected
5 point of application of the force for deflecting the conductor
6 deflecting force (perpendicular to the straight conductor)

Dimensions in millimetres

Figure 11a – Principle of the test apparatus for deflecting test on screwless terminal

Figure 11b – Example of test arrangement to measure the voltage drop during deflecting test on screwless terminal

Figure 11

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

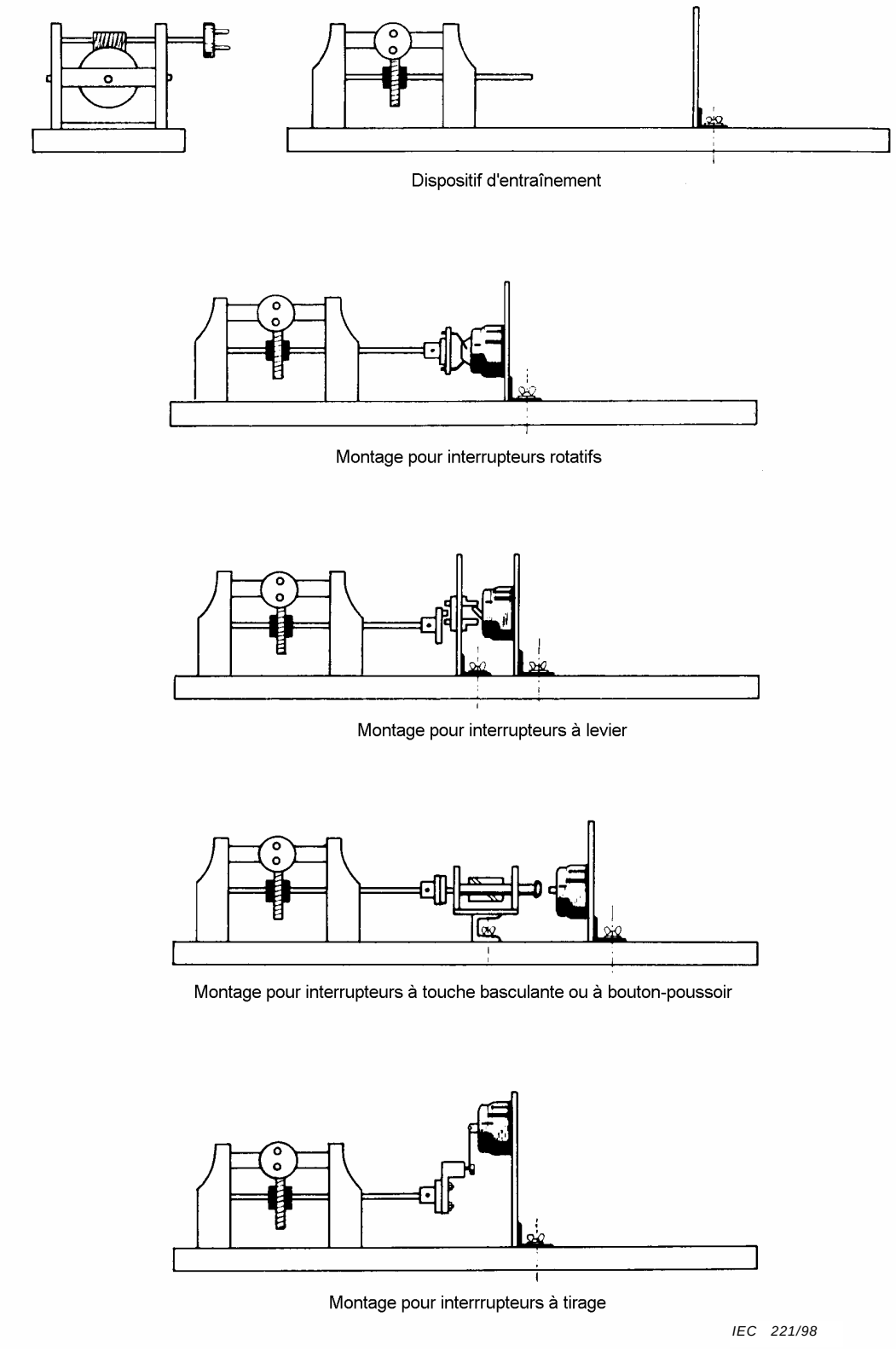


Figure 12 – Appareils d'essai du pouvoir de fermeture et de coupure et du fonctionnement normal

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

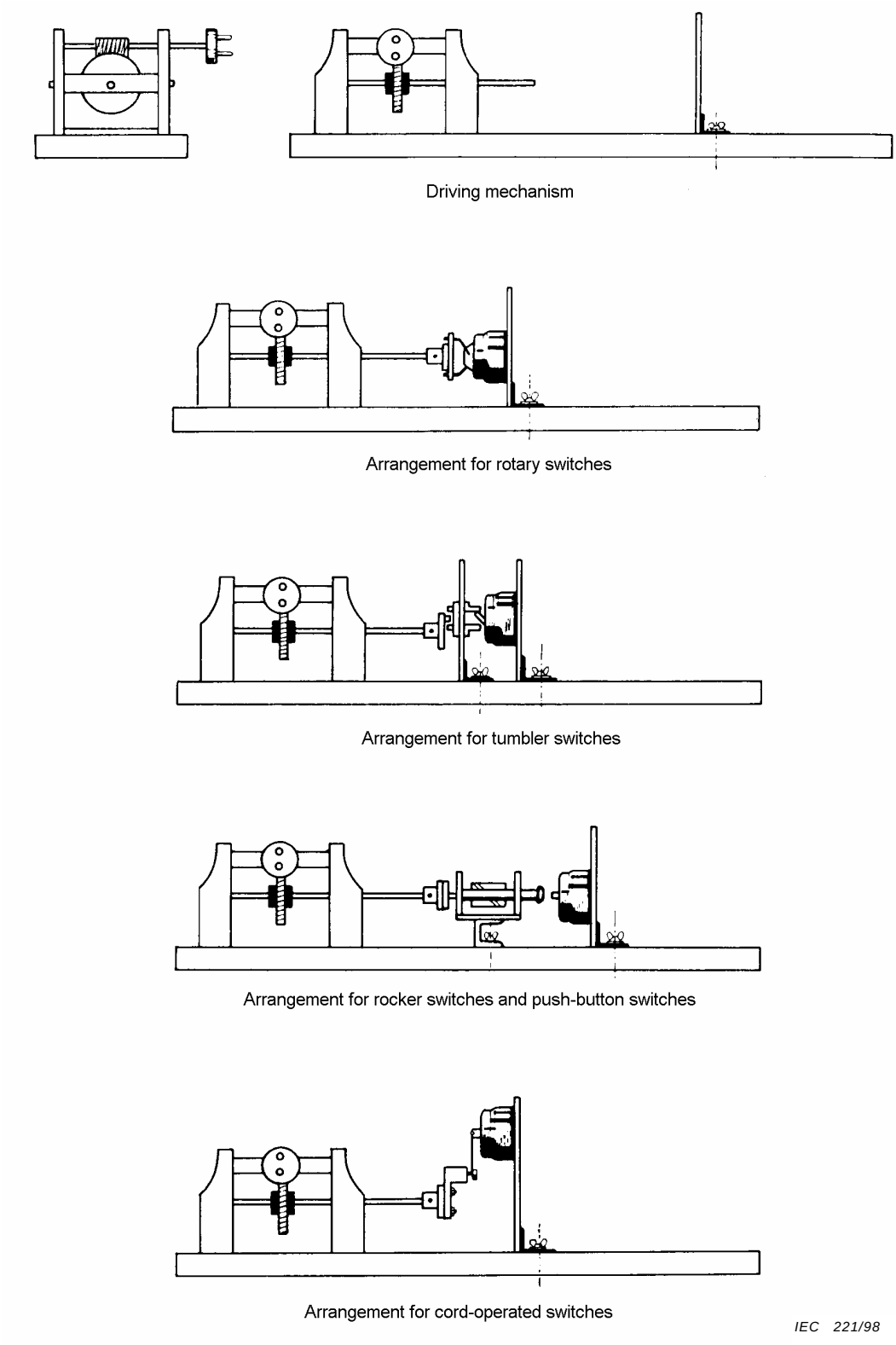
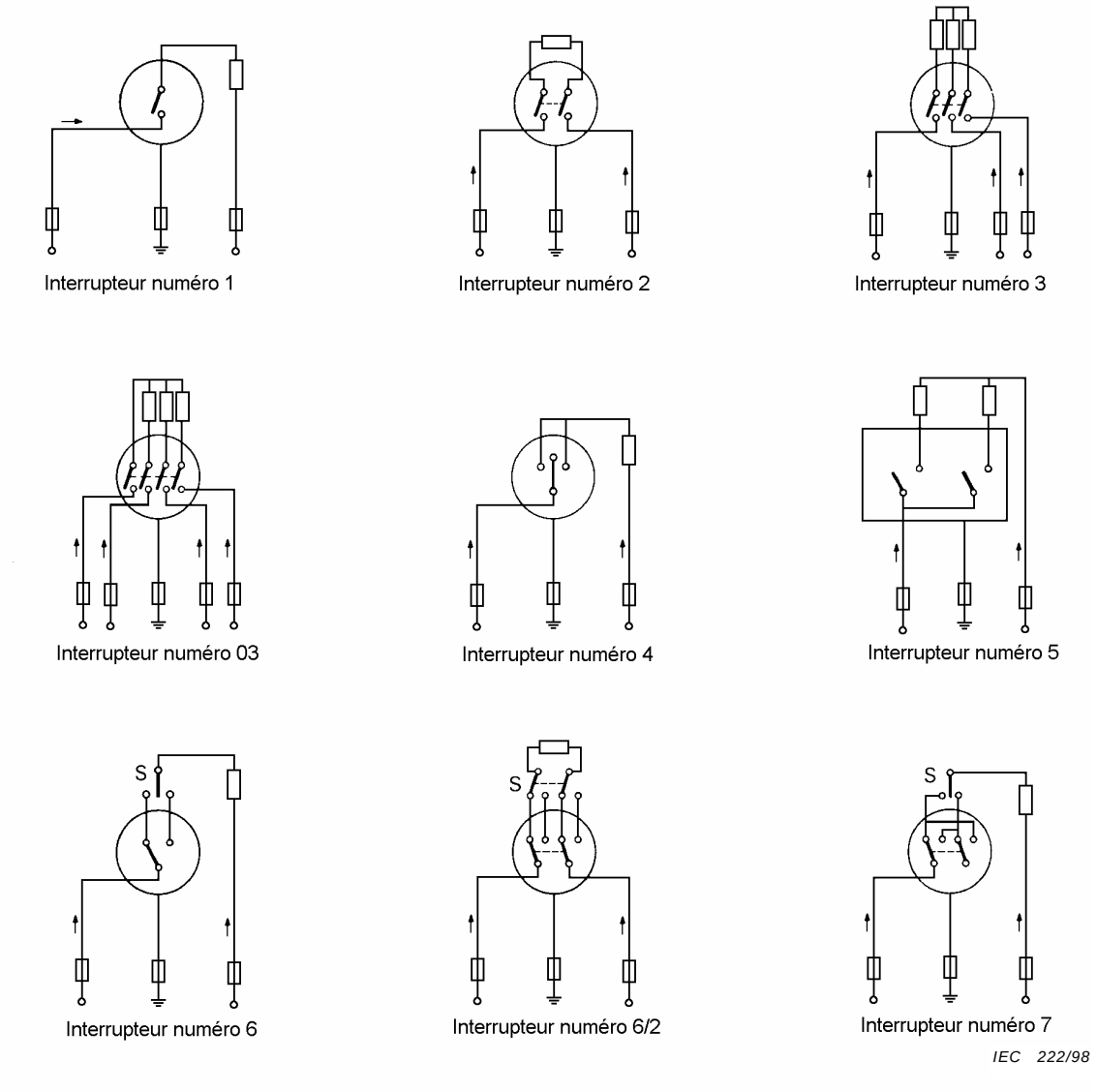


Figure 12 – Apparatus for making and breaking capacity and normal operation tests

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Les flèches indiquant où l'on raccorde les conducteurs de phase ne représentent que des exemples.

Si les indications données par le constructeur précisent d'autres raccordements, des indications doivent être suivies.

Figure 13 – Schémas du circuit pour les essais du pouvoir de coupure et de fermeture et du fonctionnement normal

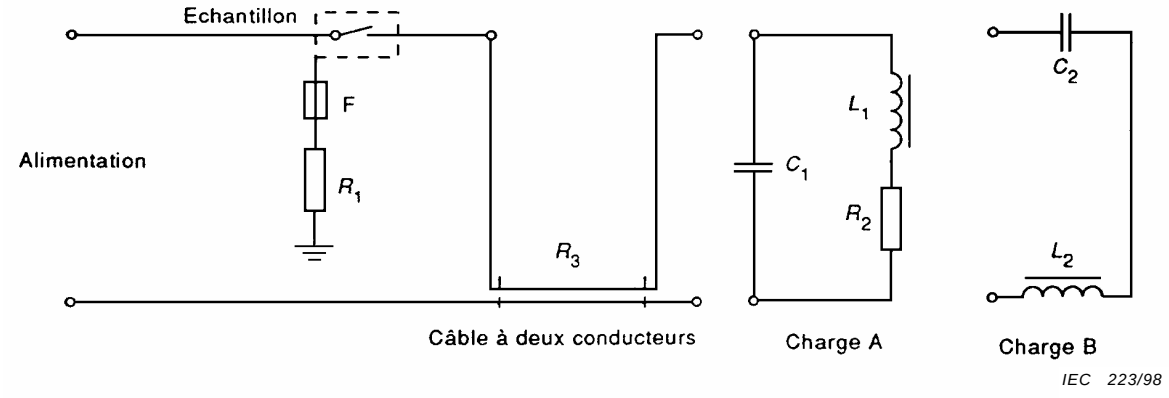
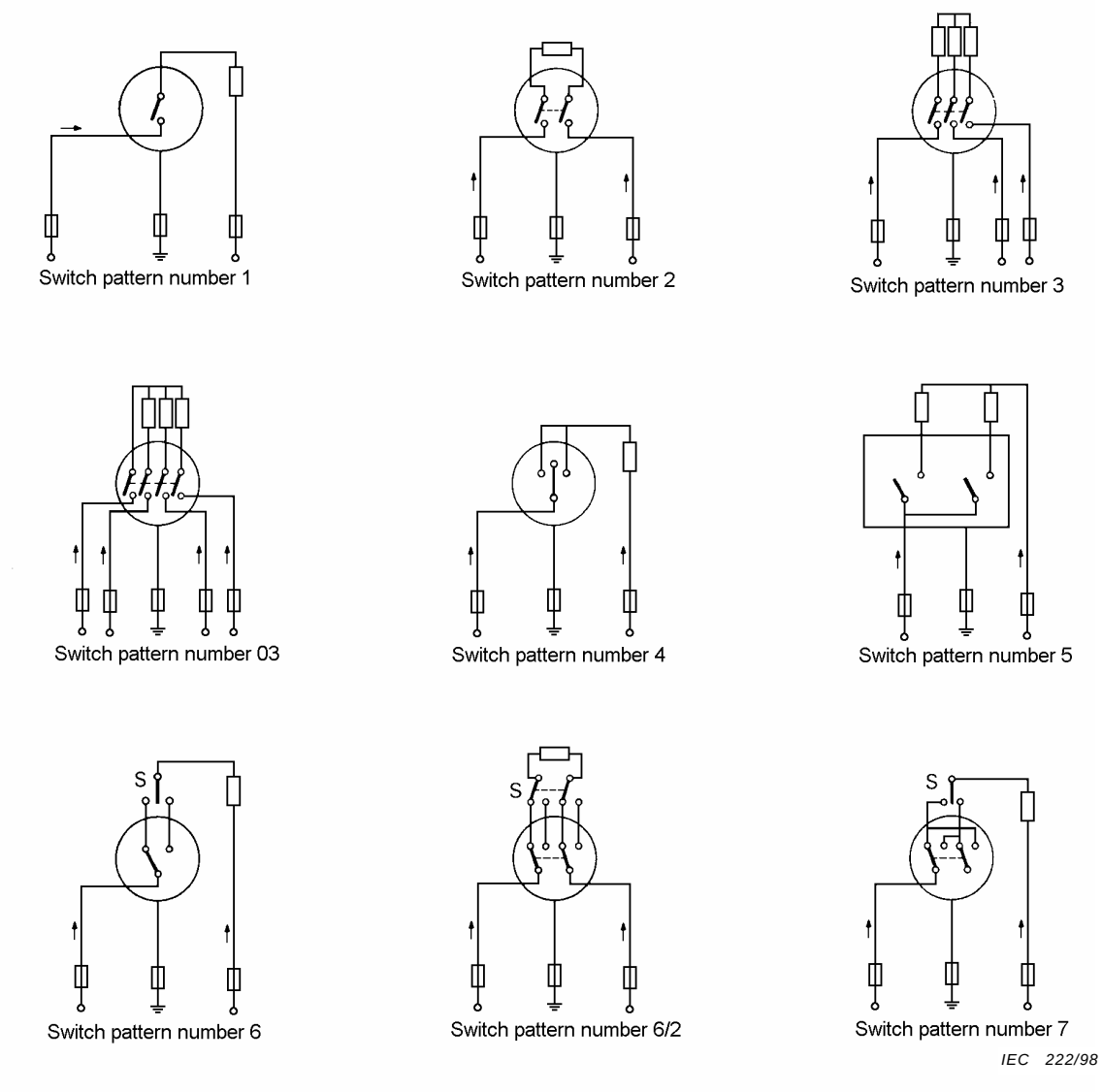


Figure 14 – Schémas des circuits pour l'essai des interrupteurs utilisés avec des charges constituées de lampes fluorescentes

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



The arrows indicating the connection of the phase conductors are shown as an example only.

When the marking made by the manufacturer indicates other connections, this marking shall be followed.

Figure 13 – Circuit diagrams for making and breaking capacity and normal operation

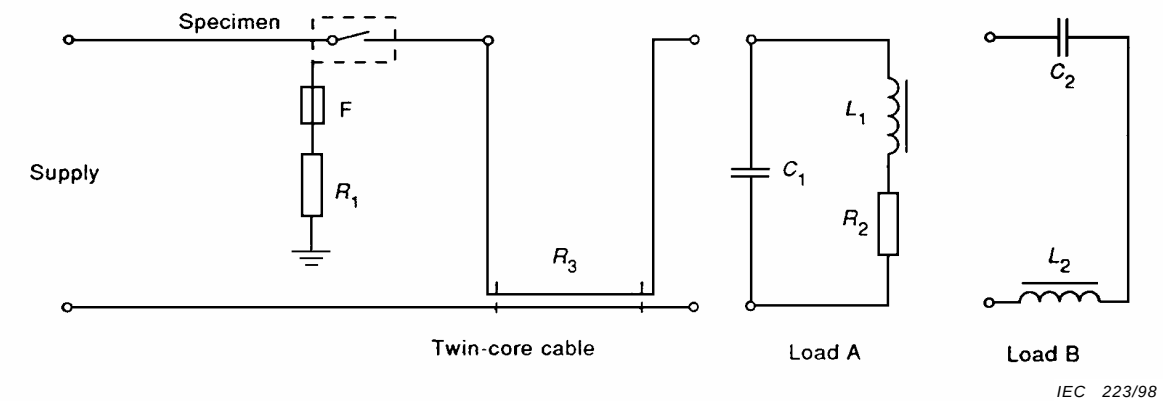
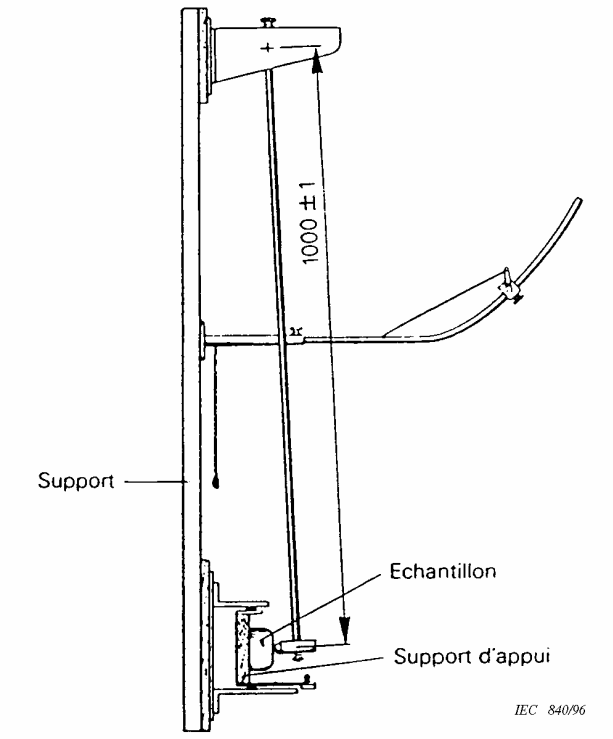


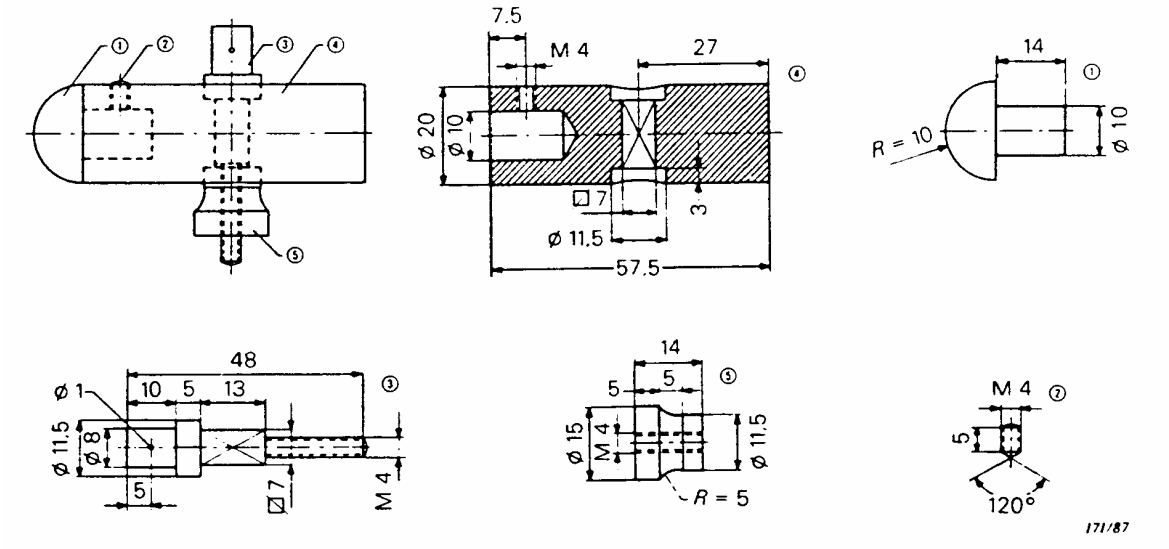
Figure 14 – Circuit diagrams for testing switches for use on fluorescent lamp loads

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale



Dimensions en millimètres

Figure 15 – Appareil d'essai de choc



Dimensions en millimètres

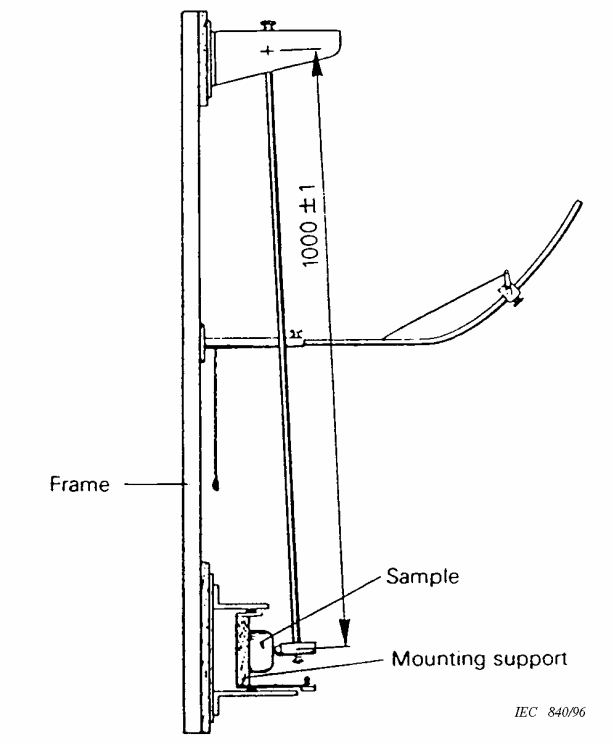
Matière des parties:

①: Polyamide

②, ③, ④, ⑤: Acier Fe 360

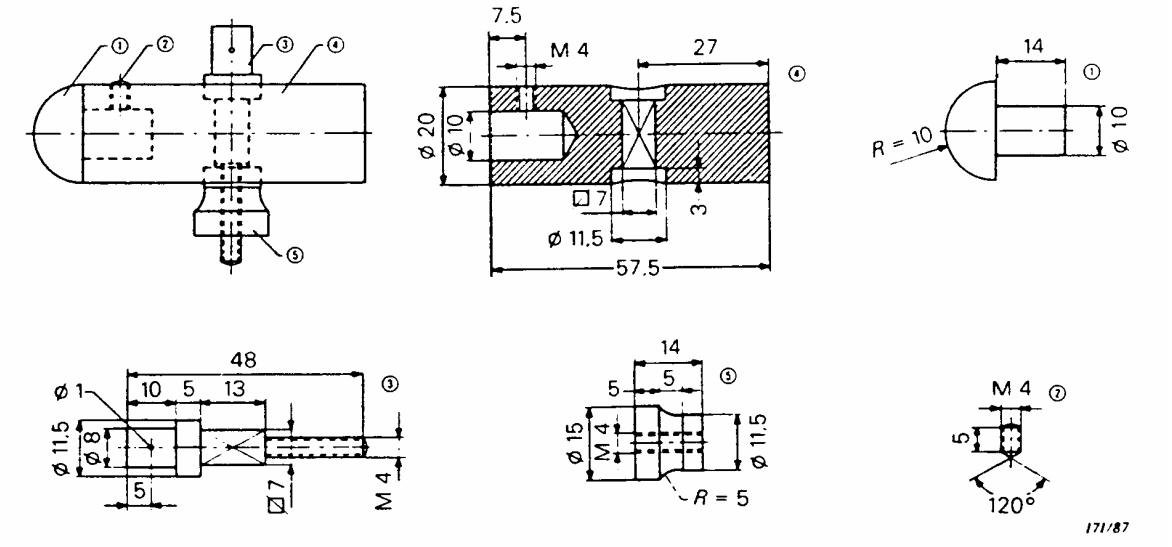
Figure 16 – Pendule d'essai de choc (pièce de frappe)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale



Dimensions in millimetres

Figure 15 – Impact test apparatus



Dimensions in millimetres

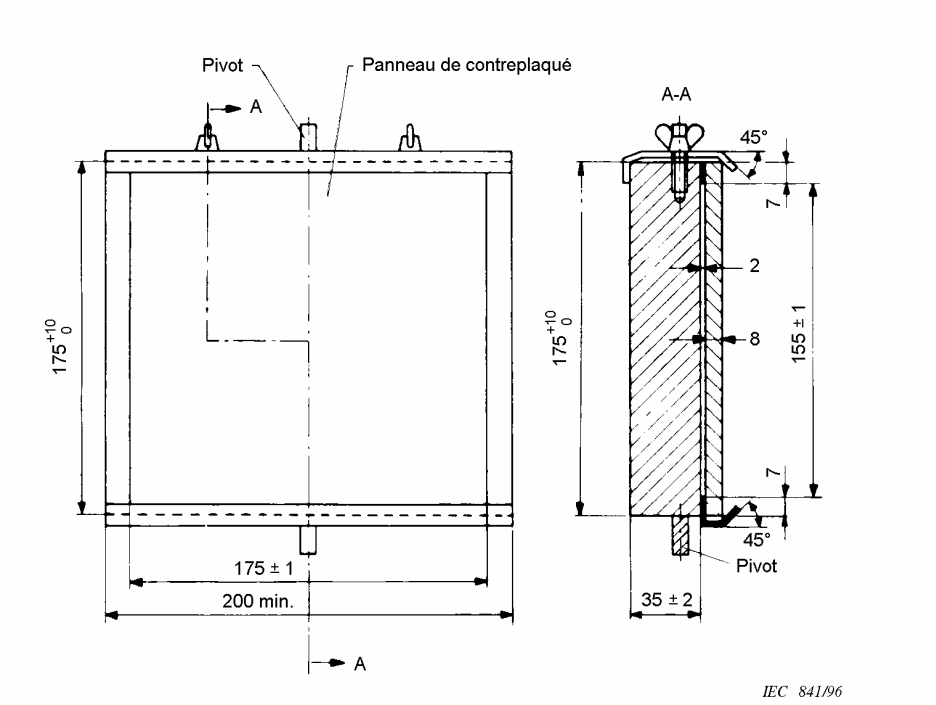
Material of the parts:

①: Polyamide

②, ③, ④, ⑤: Steel Fe 360

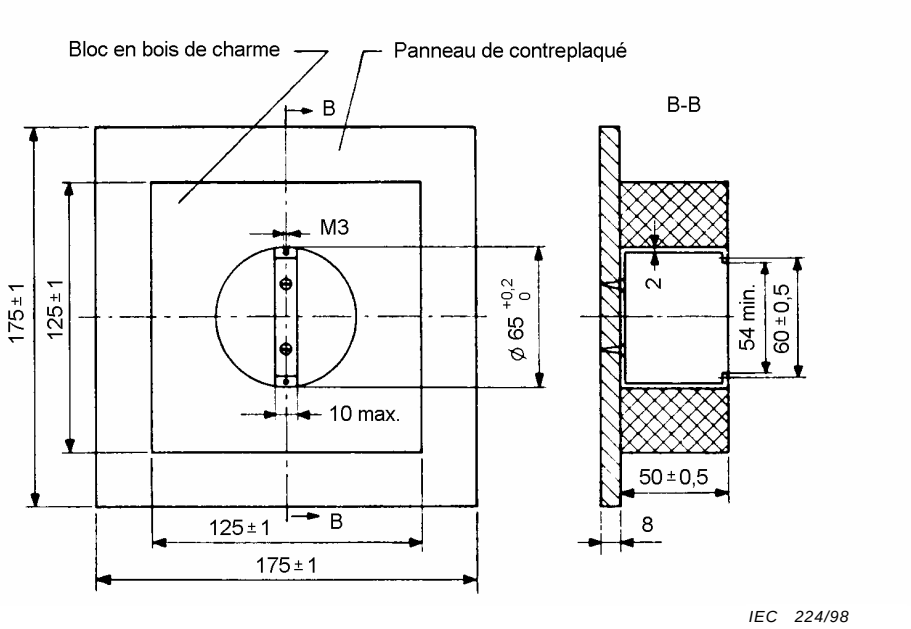
Figure 16 – Pendulum impact test apparatus (striking element)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Dimensions en millimètres

Figure 17 – Support sur lequel est fixé l'échantillon

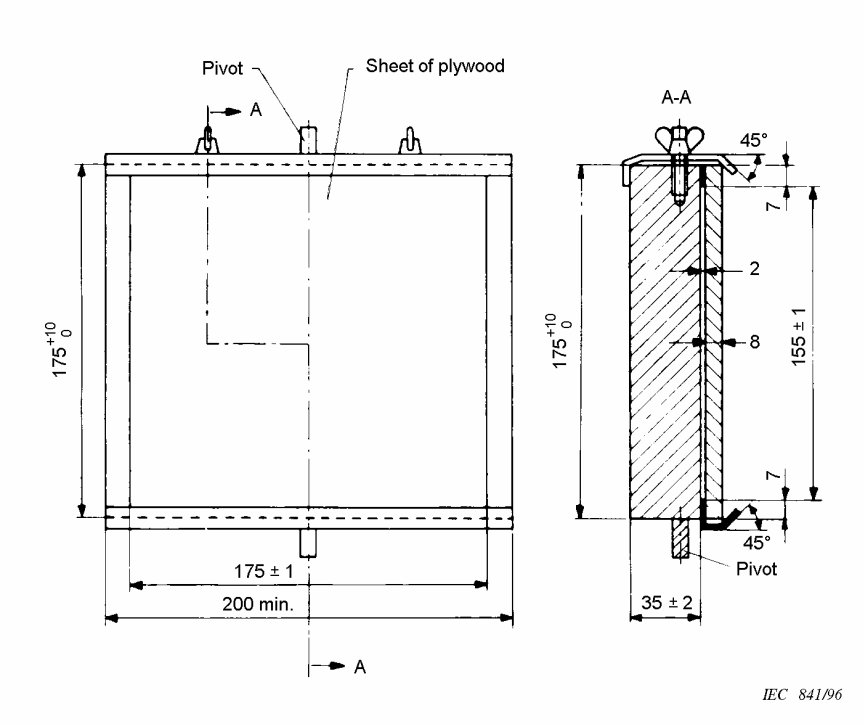


Dimensions en millimètres

Les dimensions du logement dans le bloc en bois de charme, ou dans un matériau similaire, sont données à titre d'exemple.

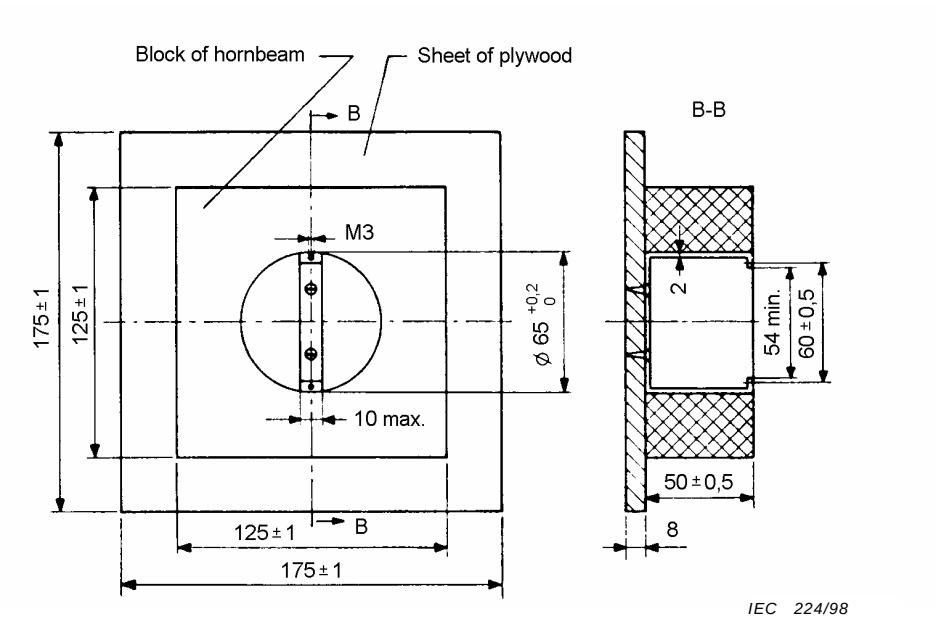
Figure 18 – Bloc sur lequel sont fixés les interrupteurs pour pose encastrée

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale



Dimensions in millimetres

Figure 17 – Mounting support for sample

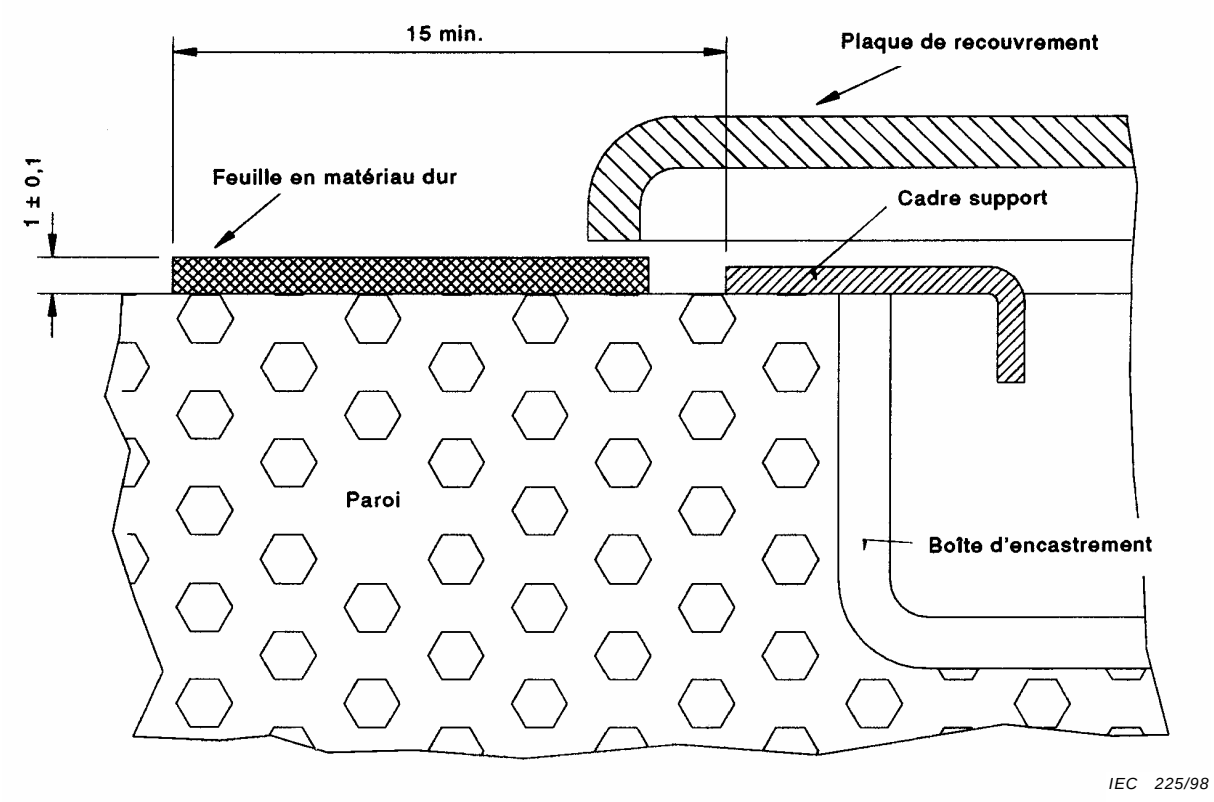


Dimensions in millimetres

The dimensions of the recess in the block of hornbeam, or similar material, are given as an example.

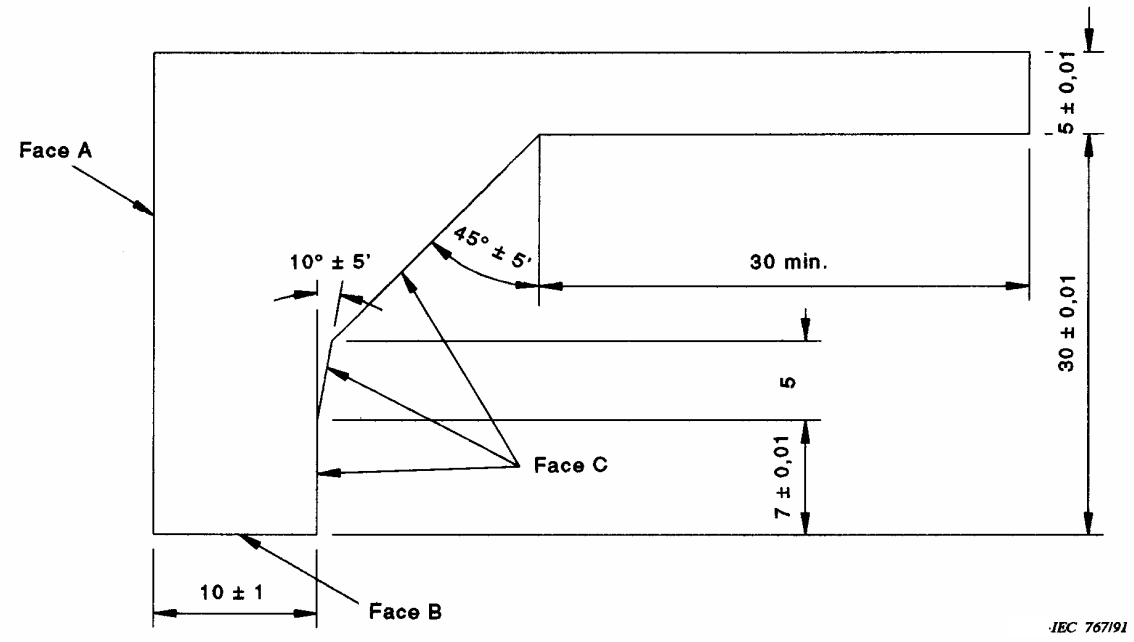
Figure 18 – Mounting block for flush-type switches

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale



Dimensions en millimètres

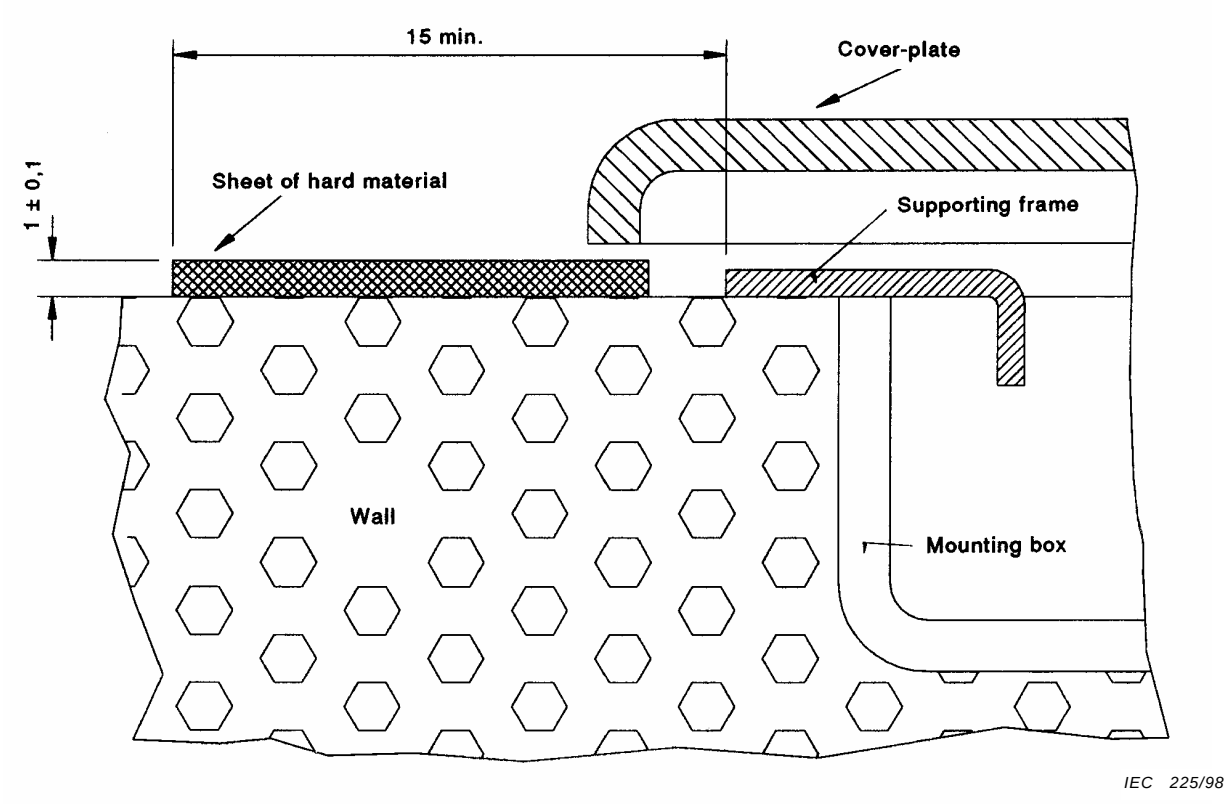
Figure 19 – Disposition pour l'essai des plaques de recouvrement



Dimensions en millimètres

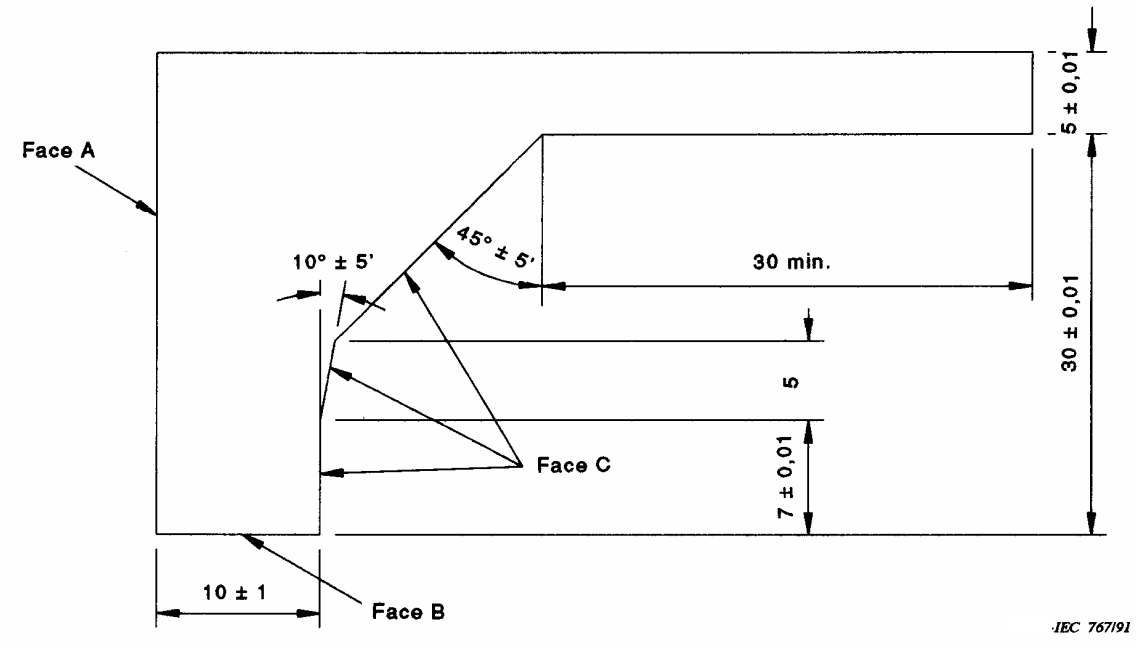
Figure 20 – Calibre (épaisseur approximative 2 mm) pour la vérification du contour des capots, plaques de recouvrement et organes de manoeuvre

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Dimensions in millimetres

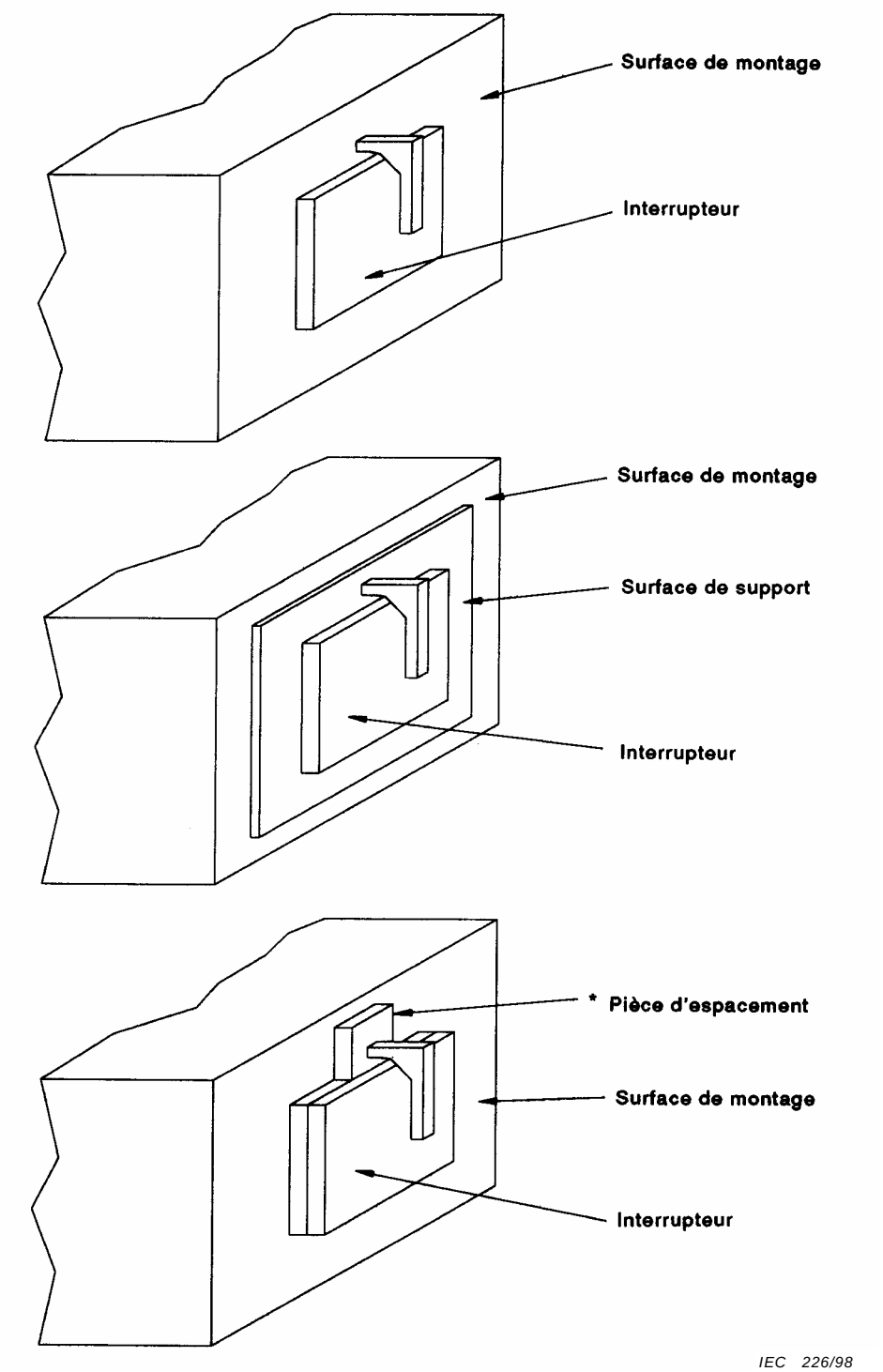
Figure 19 – Arrangement for test on cover-plates



Dimensions in millimetres

Figure 20 – Gauge (thickness: about 2 mm) for the verification of the outline of covers, cover-plates or actuating members

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

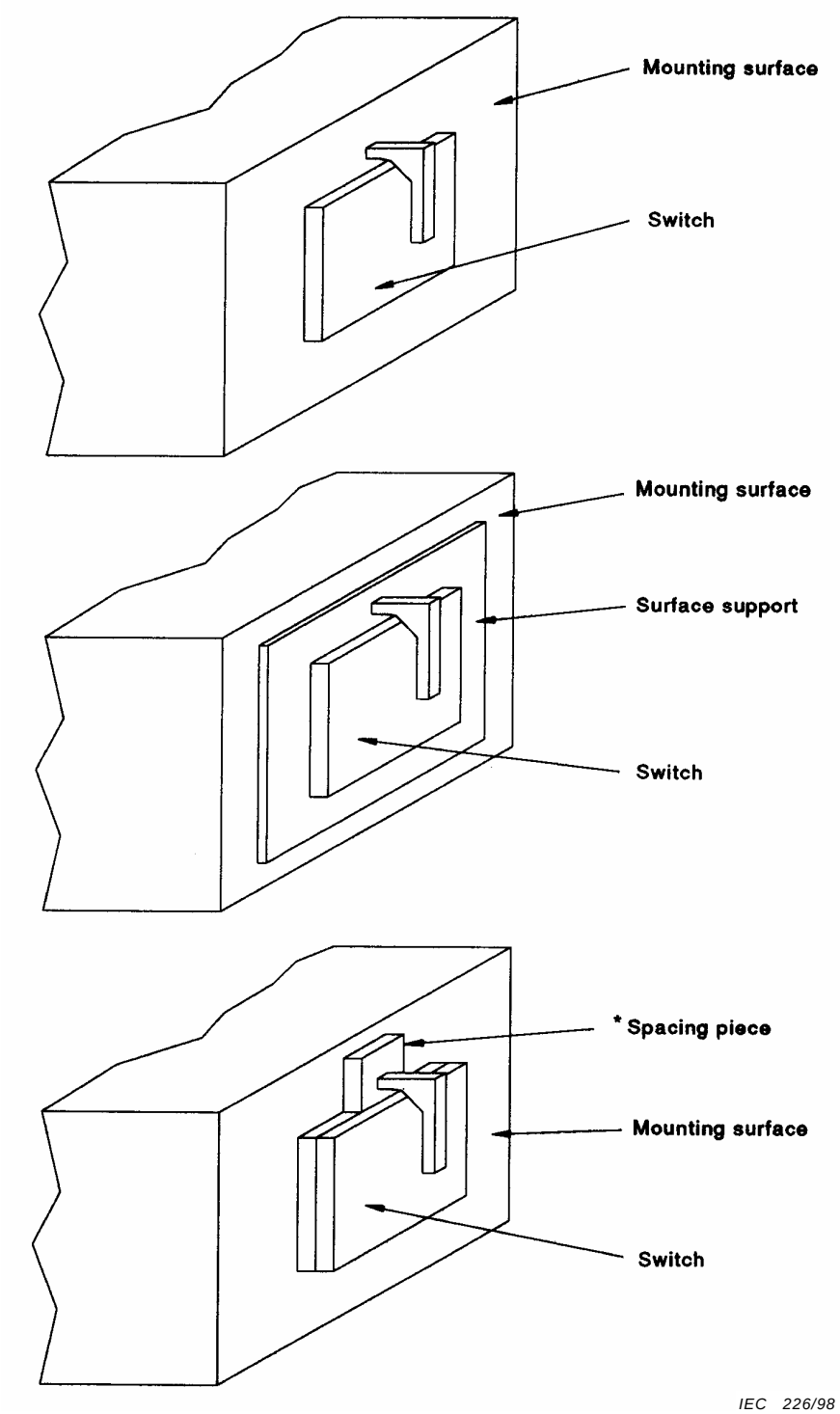


* Pièce d'espacement ayant la même épaisseur que la partie support.

Figure 21 – Exemples de l'application du calibre de la figure 20 sur des capots fixés sans vis sur une surface de montage ou de support

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

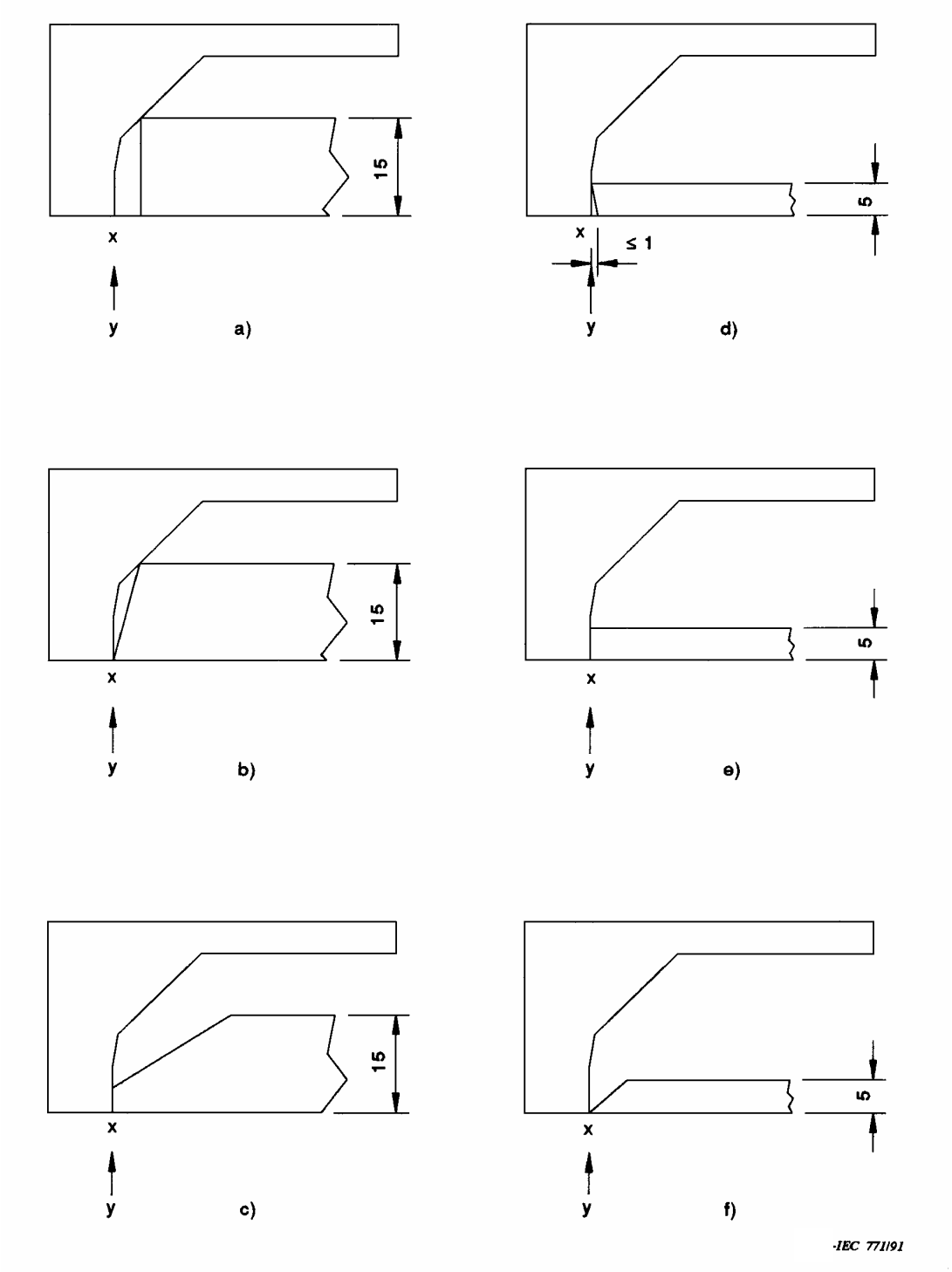
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



* Spacing piece having the same thickness as the supporting part.

Figure 21 – Example of application of the gauge of figure 20 on covers fixed without screws on a mounting surface or supporting surface

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



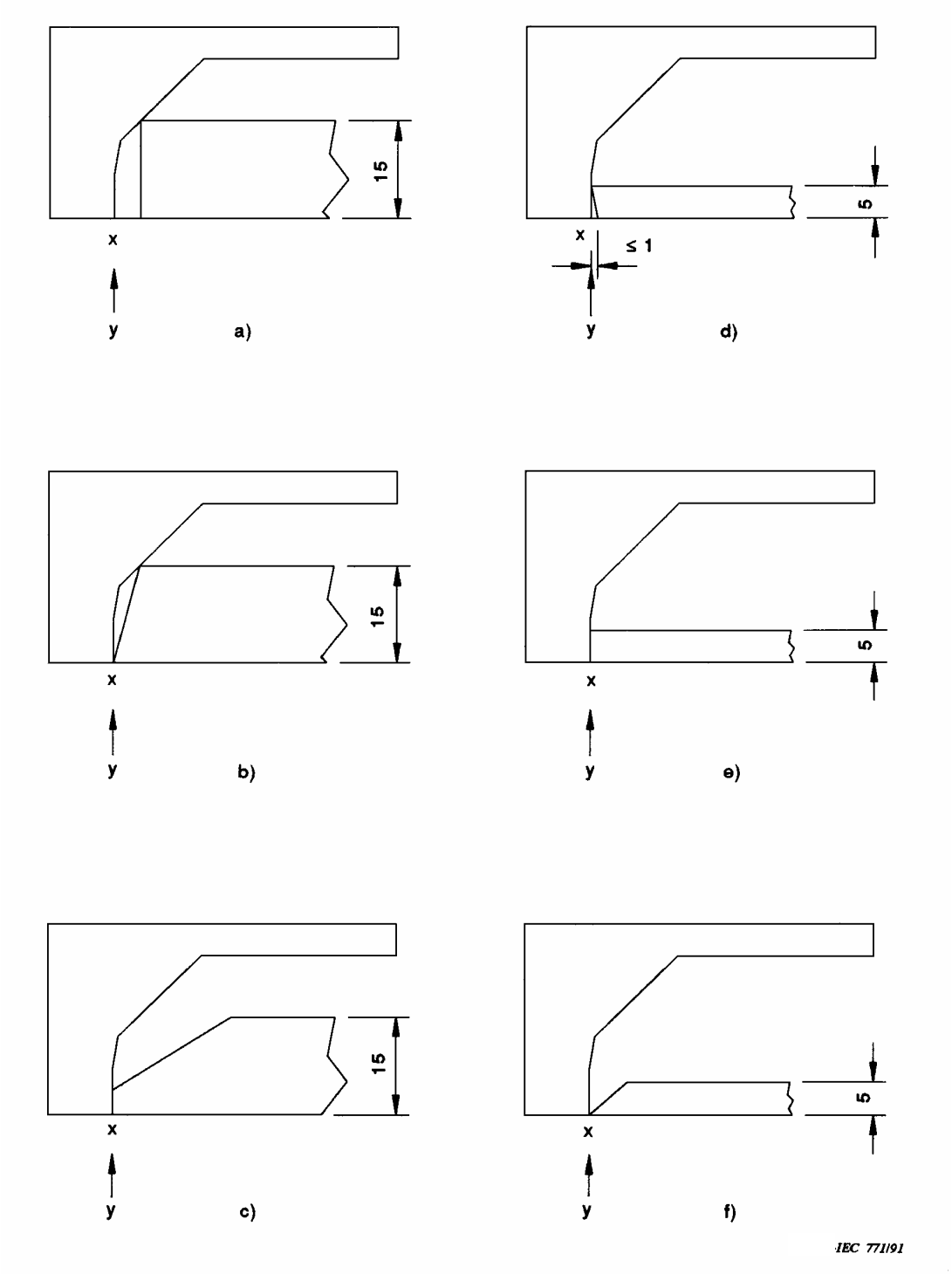
Dimensions en millimètres

Cas a) et b): non-conformité.

Cas c), d), e) et f): conformité (la conformité aux prescriptions de 20.8 doit toutefois être aussi vérifiée en utilisant le calibre indiqué à la figure 23).

Figure 22 – Exemple d'application du calibre de la figure 20 selon les prescriptions de 20.7

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



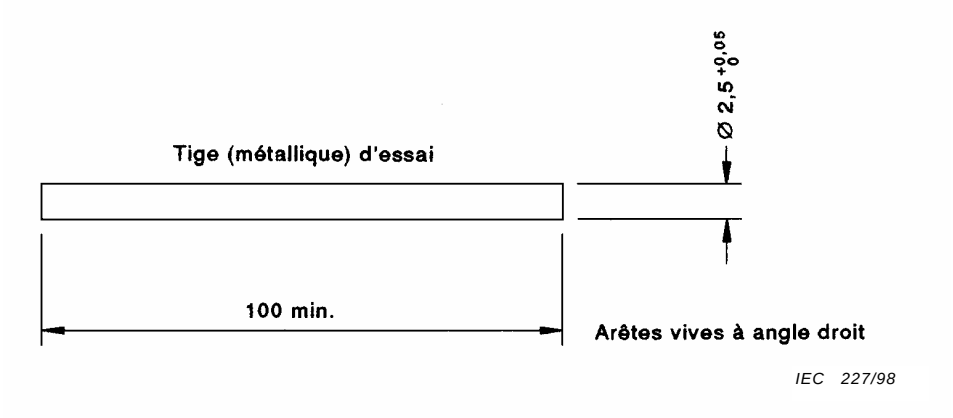
Dimensions in millimetres

Cases a) and b): do not comply.

Cases c), d), e) and f): comply (compliance shall however be checked also with the requirements of 20.8 using the gauge shown in figure 23).

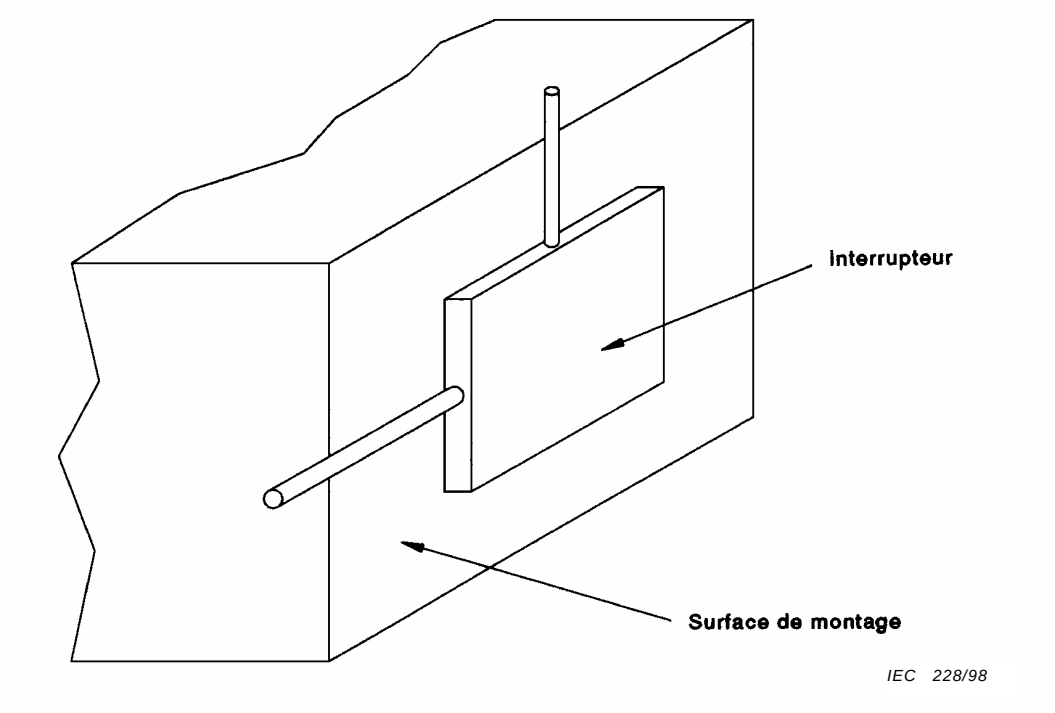
Figure 22 – Examples of applications of the gauge of figure 20 in according with the requirements of 20.7

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Dimensions en millimètres

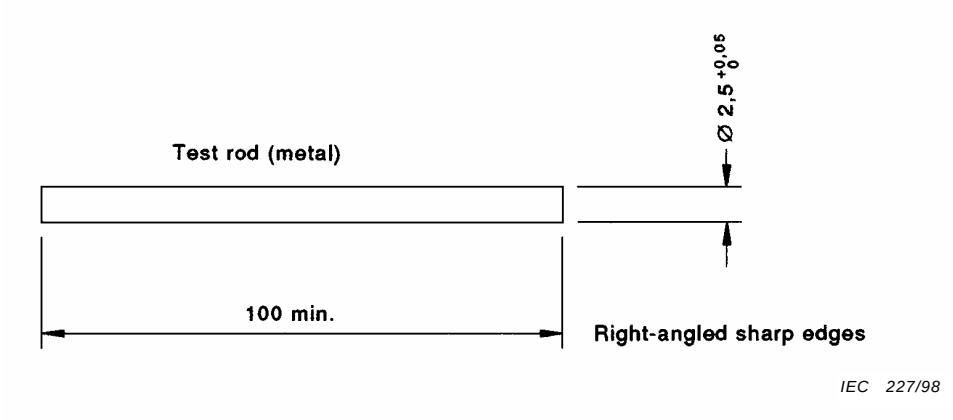
Figure 23 – Calibre de vérification des rainures, trous et conicités inverses



Dimensions en millimètres

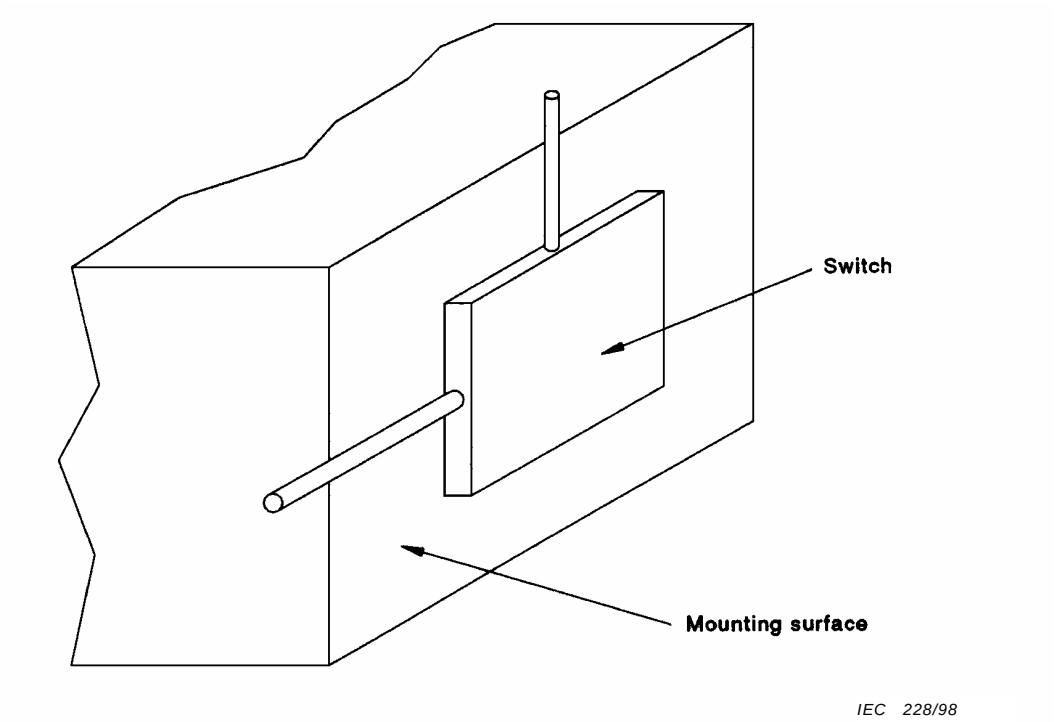
Figure 24 – Illustration indiquant la direction d'application du calibre de la figure 23

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Dimensions in millimetres

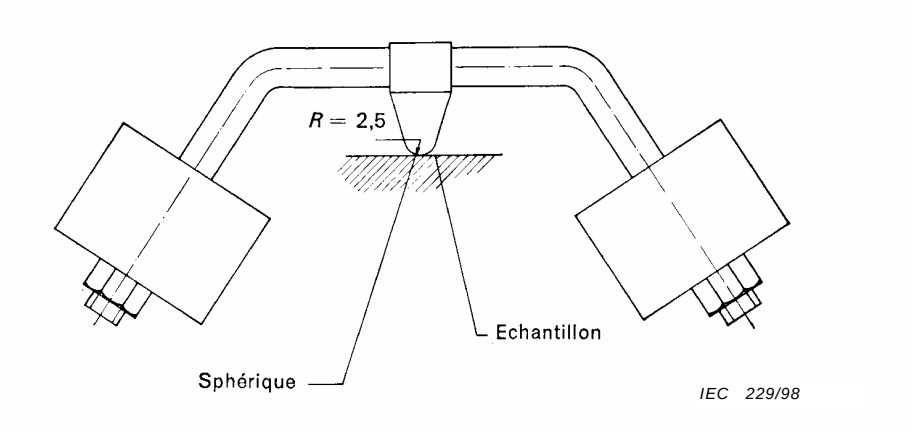
Figure 23 – Gauge for verification of grooves, holes and reverse tapers



Dimensions in millimetres

Figure 24 – Sketch showing the direction of application of the gauge of figure 23

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Dimensions en millimètres

Figure 25 – Appareil pour l'essai à la bille

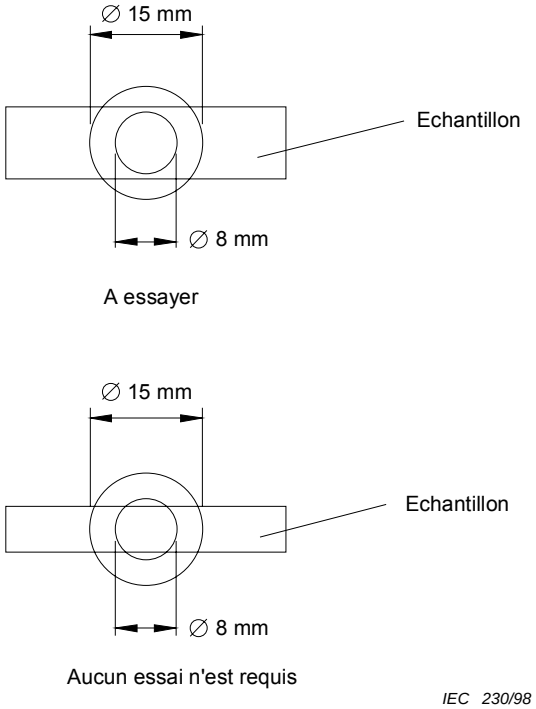
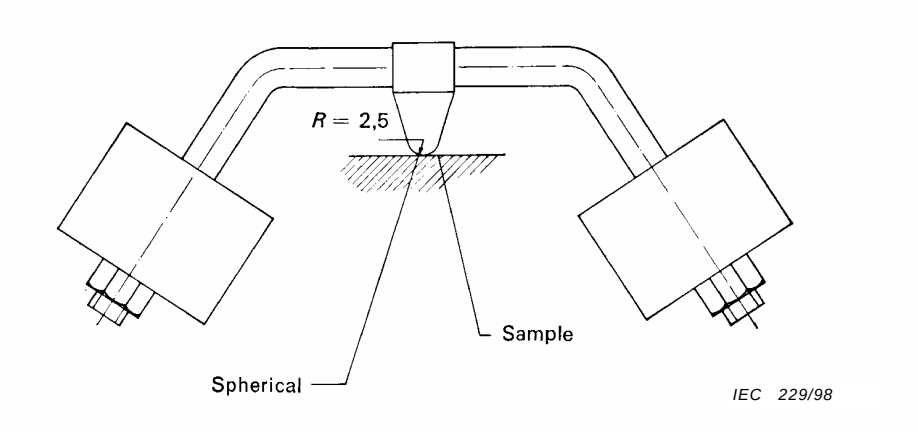


Figure 26 – Représentation schématique (24.1.1)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale



Dimensions in millimetres

Figure 25 – Ball-pressure apparatus

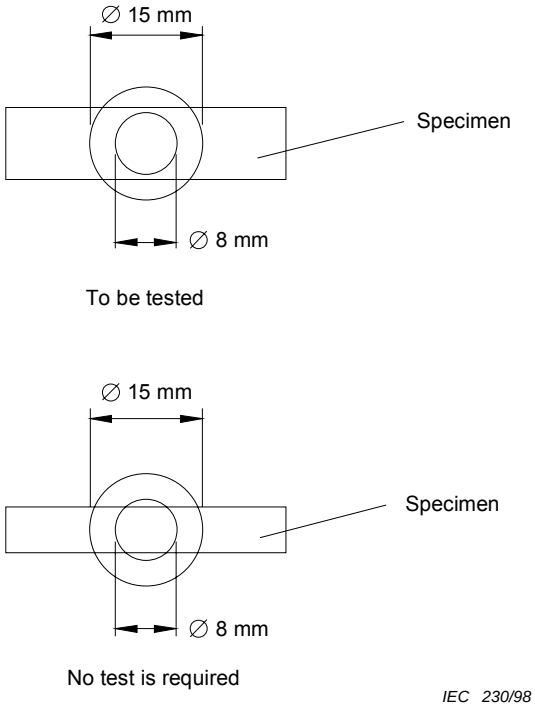
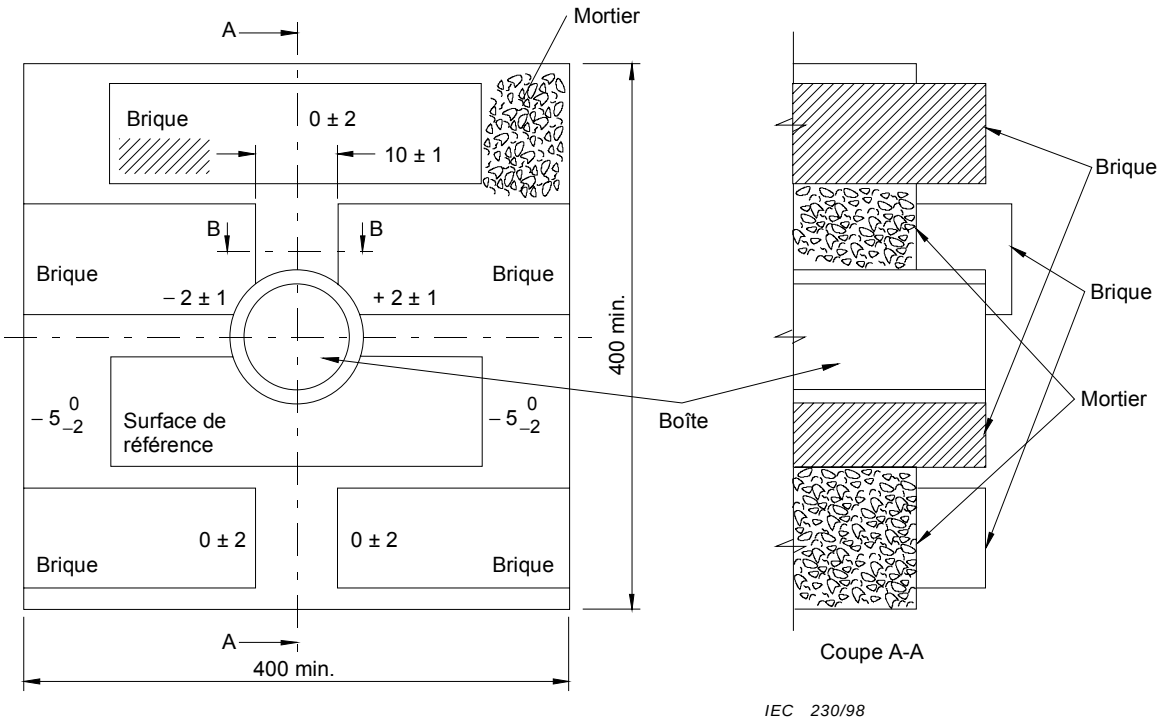
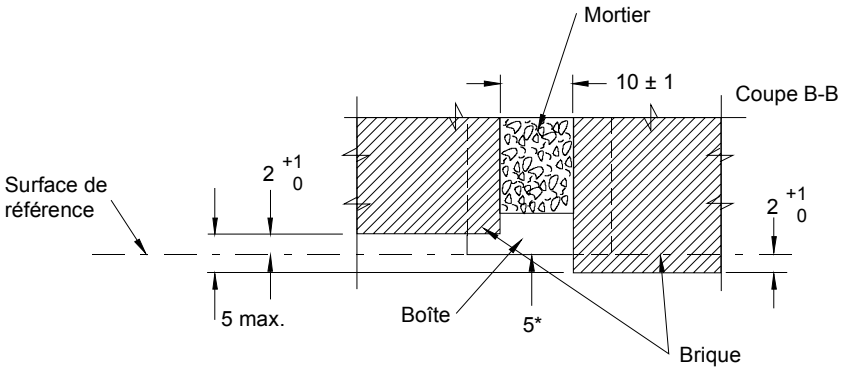


Figure 26 – Diagrammatic representation (24.1.1)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale



Tous les joints de mortier d'une épaisseur de 10 ± 5 mm sauf spécification contraire



* ou en accord avec les instructions du constructeur

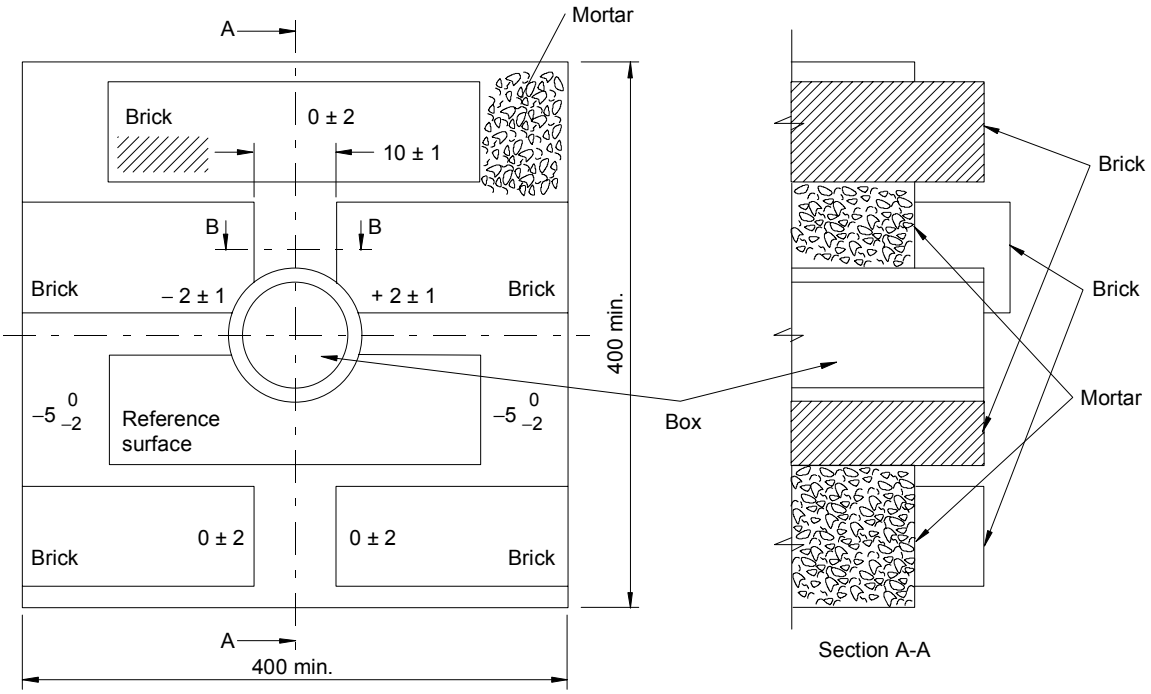
IEC 1177/99

Dimensions en millimètres

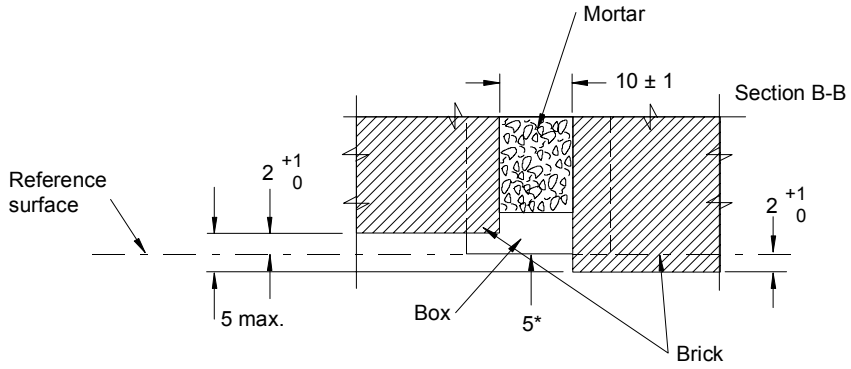
Figure 27 – Mur d'essai selon les prescriptions de 15.2.2

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



All mortar joints 10 ± 5 mm thick unless otherwise specified



* or in accordance to the manufacturer's instructions

IEC 1177/99

Dimensions in millimetres

Figure 27 – Test wall in accordance with the requirements of 15.2.2

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Annexe A
(normative)

Echantillons nécessaires pour les essais

Le nombre des échantillons nécessaires pour les essais selon 5.4 est indiqué ci-dessous.

Articles et paragraphes		Nombre d'échantillons	Echantillons supplémentaires pour deux courants assignés
6	Caractéristiques assignées	A	
7	Classification	A	
8	Marques et indications	A	
9	Vérification des dimensions	ABC	
10	Protection contre les chocs électriques	ABC	
11	Dispositifs pour assurer la mise à la terre	ABC	
12	Bornes[1)]	ABC	JKL
13	Prescriptions constructives[2)]	ABC	
14	Mécanisme	ABC	
15	Résistance au vieillissement, à la pénétration nuisible de l'eau et à l'humidité	ABC	
16	Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	ABC	
17	Echauffement	ABC	JKL
18	Pouvoir de fermeture et de coupure	ABC	JKL
19	Fonctionnement normal[3)]	ABC	JKL
20	Résistance mécanique[4)]	ABC	
21	Résistance à la chaleur	ABC	
22	Vis, parties transportant le courant et connexions	ABC	
23	Lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et distances à travers la matière de remplissage	ABC	
19.2	Fonctionnement normal pour lampes fluorescentes	DEF	MNO
24.1	Résistance à la chaleur anormale et au feu	GHI	
24.2	Résistance aux courants de cheminement[5)]	GHI	
25	Protection contre la rouille	GHI	
	TOTAL	9	6

1) Cinq bornes sans vis supplémentaires sont utilisées pour l'essai 12.3.11 et un lot supplémentaire d'échantillons est utilisé pour l'essai de 12.3.12.

2) Un lot supplémentaire de membranes est nécessaire pour chacun des essais de 13.15.1 et 13.15.2.

3) Pour les interrupteurs du n° 2, un lot supplémentaire d'échantillons est utilisé.

4) Un lot supplémentaire d'interrupteurs à tirage est nécessaire pour l'essai de 20.9.

5) Un lot supplémentaire d'échantillons peut être utilisé.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex A
(normative)

Survey of specimens needed for tests

The number of specimens needed for the tests according to 5.4 are as follows:

Clauses and subclauses		Number of specimens	Number of additional specimens for dual current rating
6	Ratings	A	
7	Classification	A	
8	Marking	A	
9	Checking of dimensions	ABC	
10	Protection against electric shock	ABC	
11	Provision for earthing	ABC	
12	Terminals[1)]	ABC	JKL
13	Constructional requirements[2)]	ABC	
14	Mechanism	ABC	
15	Resistance to ageing, to harmful ingress of water and to humidity	ABC	
16	Insulation resistance and electric strength	ABC	
17	Temperature rise	ABC	JKL
18	Making and breaking capacity	ABC	JKL
19	Normal operation[3)]	ABC	JKL
20	Mechanical strength[4)]	ABC	
21	Resistance to heat	ABC	
22	Screws, current-carrying parts and connections	ABC	
23	Creepage distances, clearances and distances through sealing compound	ABC	
19.2	Normal operation for fluorescent lamp circuits	DEF	MNO
24.1	Resistance to abnormal heat and to fire	GHI	
24.2	Resistance to tracking[5)]	GHI	
25	Resistance to rusting	GHI	
	TOTAL	9	6

[1)] Five extra screwless terminals are used for the test of 12.3.11 and one extra set of specimens is used for the test of 12.3.12.

[2)] An extra set of membranes are needed for each of the tests of 13.15.1 and 13.15.2.

[3)] For switches of patter number No. 2 one extra set of specimens are used.

[4)] One extra set of specimens of cord-operated switches is needed for the test of 20.9.

[5)] One extra set of specimens may be used.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe B
(normative)

Prescriptions supplémentaires pour les interrupteurs ayant des dispositifs de sortie et de retenue pour câbles souples

3 Définitions

Ajouter la définition suivante:

3.23
interrupteur avec sortie pour câble souple
interrupteur ayant des dispositions pour une sortie pour câble souple

7 Classification

Ajouter le paragraphe suivant:

7.1.9 en fonction de la présence d'une sortie pour câble souple

– sans sortie de câble souple;
– avec sortie de câble souple.

10 Protection contre les chocs électriques

10.1 *Ajouter à la fin du 3e alinéa:*

Pour les interrupteurs pour câbles souples, l'essai est effectué sans le câble souple.

12 Bornes

12.2.5 *Ajouter après le 3e alinéa:*

Pour les interrupteurs avec sortie pour câbles souples, l'essai est répété avec des câbles souples de la taille appropriée (voir 13.15) selon la même procédure.

13 Prescriptions constructives

Ajouter le paragraphe suivant:

13.16 Tout interrupteur avec sortie pour câble souple doit être conçu de telle façon qu'un câble souple approprié, satisfaisant à la CEI 60245-4, code de désignation 60245 IEC 66 ou à la CEI 60227-5 code de désignation 60227 IEC 53, ou tel que spécifié par le fabricant, puisse entrer dans l'interrupteur par un trou, une gorge ou un presse-étoupe approprié. L'entrée doit accepter les dimensions maximales (gaine extérieure) du câble souple approprié, ayant des conducteurs de la section spécifiée au tableau 12a conformément à la caractéristique de courant de l'interrupteur mais avec un minimum de 1,5 $mm^{2;}$ l'entrée doit avoir une forme telle que le câble souple ne puisse pas être endommagé.

Un dispositif d'arrêt pour le câble souple doit être fourni afin que les conducteurs soient dégagés de toute contrainte, y compris la torsion lorsqu'ils sont raccordés aux bornes ou terminaisons.

Le dispositif d'arrêt doit contenir la gaine et être soit en matériau isolant soit, s'il est en métal, être fourni avec un revêtement isolant fixé aux parties métalliques.

Le dispositif d'arrêt doit maintenir de façon sûre le câble souple à l'interrupteur.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex B
(normative)

Additional requirements for switches having facilities for the outlet and retention of flexible cables

3 Definitions

Add the following definition:

3.23
flexible cable outlet switch
switch having provision for a flexible cable outlet

7 Classification

Add the following subclause

7.1.9 according to the presence of a flexible cable outlet:

– without flexible cable outlet;
– with flexible cable outlet.

10 Protection against electric shock

10.1 *Add the following at the end of 3rd paragraph:*

For flexible cable outlet switches the test is carried out without the flexible cable fitted.

12 Terminals

12.2.5 *Add the following after the 3rd paragraph:*

For flexible cable outlet switches the test is repeated with flexible cables of the appropriate size (see 13.15) following the same procedure.

13 Constructional requirements

Add the following subclause:

13.16 Flexible cable outlet switches shall be so designed that an appropriate flexible cable, complying with IEC 60245-4, code designation 60245 IEC 66 or IEC 60227-5, code designation 60227 IEC 53, or as specified by the manufacturer, may enter the switch through a suitable hole, groove or gland. The entry shall accept the maximum dimensions (outer sheath) of the appropriate flexible cable, having conductors of the cross-sectional area specified in table 12a, according to the current rating of the switch, but with the minimum of 1,5 mm^2 and the entry shall be so shaped as to prevent damage to the flexible cable.

A cable anchorage for the flexible cable shall be provided such that the conductors are relieved from strain, including twisting, where they are connected to the terminals or terminations.

The cable anchorage shall contain the sheath and shall be either of insulating material or, if of metal, shall be provided with an insulating lining fixed to the metal parts.

Cable anchorages shall anchor the flexible cable securely to the switch.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

La conception doit garantir que:

– le dispositif d'arrêt ne puisse pas être relâché de l'extérieur;
– le serrage du câble ne nécessite pas l'usage d'un outil spécial.

Tableau 12a – Limites du diamètre extérieur des câbles souples

Courant assigné A	Section des conducteurs mm^2	Nombre de conducteurs	Limites des dimensions extérieures des câbles souples	
			Minimum mm	Maximum mm
6	de 0,75 à 1,5 inclus	2	3,8 × 6	5,2 × 7,6
			6	11,5
		3		12,5
		4		13,5
		5		15
10	de 1 à 2,5 inclus	2	7,6	13,5
		3		14,5
		4		15,5
		5		17
16	de 1,5 à 4 inclus	2	7,6	15
		3		16
		4		18
		5		19,5
20 à 25	de 2,5 à 6 inclus	2	8,6	18,5
		3		20
		4		22
		5		24,5
NOTE Les limites du diamètre extérieur des câbles spécifiées dans ce tableau sont basées sur le type 60227 IEC 53 selon la CEI 60227-5 et sur le type 60245 IEC 66 selon la CEI 60245-4 et sont données pour information.				

Les vis qui sont utilisées pour le serrage du câble souple ne doivent servir à fixer aucun autre composant, à moins que l'interrupteur ne devienne manifestement incomplet si le composant est oublié ou replacé dans une position incorrecte, ou que le composant ne puisse être enlevé sans une intervention supplémentaire à l'aide d'un outil.

La vérification est effectuée par examen et par les essais suivants:

Les interrupteurs sont équipés d'un câble souple satisfaisant à la CEI 60227-5, code de désignation 60227 CEI 53 dont la section nominale du conducteur est de 1,5 mm^2 et dont le nombre d'âmes correspond au nombre de pôles de l'interrupteur.

NOTE Pour les besoins de cet essai, la terre est considérée comme un pôle.

Les conducteurs sont introduits dans les bornes et les vis des bornes sont serrées juste suffisamment pour empêcher les conducteurs de changer facilement de position. Le dispositif d'arrêt est utilisé de façon normale, les vis de serrage éventuelles étant serrées aux deux tiers du couple donné au tableau 3.

Après cette préparation, il ne doit pas être possible de pousser le câble dans l'interrupteur au point de mettre en cause la sécurité ou au point que le dispositif d'arrêt se desserre.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The design shall ensure that:

– the cable anchorage cannot be released from the outside;
– clamping the cable does not require the use of a special purpose tool.

Table 12a – Limits of external dimensions of flexible cables

Rated current	Cross-sectional area of conductors	Number of conductors	Limits of external dimensions of flexible cables	
			Minimum	Maximum
A	mm^2		mm	mm
6	0,75 up to and including 1,5	2	3,8 × 6	5,2 × 7,6
			6	11,5
		3		12,5
		4		13,5
		5		15
10	1 up to and including 2,5	2	7,6	13,5
		3		14,5
		4		15,5
		5		17
16	1,5 up to and including 4	2	7,6	15
		3		16
		4		18
		5		19,5
20 to 25	2,5 up to and including 6	2	8,6	18,5
		3		20
		4		22
		5		24,5

NOTE The limits of external diameter of cables specified in this table are based on type 60227 IEC 53 according to IEC 60227-5 and type 60245 IEC 66 according to IEC 60245-4 and are given for information.

Screws which are used when clamping the flexible cable shall not serve to fix any other component unless the switch is rendered manifestly incomplete if the component is omitted or is replaced in an incorrect position, or the component intended to be fixed cannot be removed without further use of a tool.

Compliance is checked by inspection and by the following tests:

Switches are fitted with a flexible cable complying with IEC 60227-5, code designation 60227 IEC 53, having a nominal conductor cross-sectional area of 1,5 mm^2 and the number of cores corresponding to the number of poles of the switch.

NOTE For the purposes of this test earth is considered as a pole.

The conductors are introduced into the terminals and the terminal screws tightened just sufficiently to prevent the conductors easily changing their position. The cable anchorage is used in the normal way, the clamping screws, if any, being tightened to a torque of two-thirds of that given in table 3

After this preparation, it shall not be possible to push the flexible cable into the switch to such an extent as to impair safety or so that the cable anchorage is loosened.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Le câble souple est alors soumis 25 fois à une traction de 30 N. Les tractions sont appliquées sans à-coups dans la direction la plus défavorable, chaque fois pendant 1 s. Immédiatement après, le câble souple est soumis pendant 1 min à un couple de 0,15 Nm aussi près que possible de l'entrée de câble.

L'essai ci-dessus est ensuite répété, l'interrupteur étant équipé du câble souple du plus grand diamètre approprié satisfaisant à la CEI 60245-4, code de désignation 60245 IEC 66.

La traction est augmentée jusqu'à 60 N et le couple jusqu'à 0,35 Nm.

Après l'essai, le câble souple ne doit pas s'être déplacé de plus de 2 mm.

Pour la mesure du déplacement longitudinal, on fait, avant de commencer l'essai, une marque sur le câble tendu, à une distance de 20 mm environ du dispositif d'arrêt. Après l'essai, on mesure le déplacement de la marque par rapport au dispositif d'arrêt, le câble étant maintenu tendu.

Une tension alternative de 2 000 V est appliquée pendant 1 min entre les conducteurs et le dispositif d'arrêt.

Pendant l'essai, l'isolement du câble ne doit pas être endommagé. Un claquage ou un contournement sont considérés comme des indications de dommages du câble souple.

_____

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The flexible cable is then subjected 25 times to a pull of 30 N. The pulls are applied without jerks in the most unfavourable direction, each time for 1 s. Immediately afterwards, the flexible cable is subjected for 1 min to a torque of 0,15 Nm as near as practicable to the cable entry.

The above test is then repeated, the switch being fitted with the appropriate largest diameter flexible cable complying with IEC 60245-4, code designation 60245 IEC 66. The pull is increased to 60 N and the torque is increased to 0,35 Nm.

After the test the flexible cable shall not have been displaced by more than 2 mm.

For the measurement of longitudinal displacement a mark is made on the flexible cable whilst it is subjected to a pull, at a distance of approximately 20 mm from the cable anchorage before starting the test. After the test the displacement of the mark on the flexible cable in relation to the cable anchorage is measured whilst the flexible cable is again subjected to a pull.

An a.c. voltage of 2 000 V is applied for 1 min between the conductors and the cord anchorage.

During the test the insulation of the flexible cable shall not be damaged. Breakdown or flashover is considered to indicate damage to the flexible cable.

———————

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

ISBN 2-8318-8919-7



ICS 29.120.40

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale