

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 669-1

Première édition — First edition
1981

Interrupteurs pour installations électriques fixes domestiques et analogues

Première partie. Prescriptions générales

Switches for household and similar fixed-electrical installations

Part 1: General requirements



Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

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

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

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

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

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

Symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

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

Revision of this publication

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

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

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

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

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

Graphical and letter symbols

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

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

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

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 669-1

Première édition — First edition
1981

Interrupteurs pour installations électriques fixes domestiques et analogues

Première partie: Prescriptions générales

Switches for household and similar fixed electrical installations

Part 1: General requirements

Mots clés: Interrupteurs à usage domestique $U_{\max} = 440$ V eff.;
prescriptions; classification; essais; propriétés;
définitions; exigences de sécurité électriques;
essais des matériaux.

Key words: switches for household use $U_{\max} = 440$ V r.m.s.;
requirements, classification; testing,
properties, definitions, electrical safety
requirements, materials testing



Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Définitions	8
3. Prescriptions générales	12
4. Généralités sur les essais	12
5. Caractéristiques assignées	14
6. Classification	16
7. Marques et indications	20
8. Vérification des dimensions	26
9. Protection contre les chocs électriques	26
10. Dispositions pour assurer la mise à la terre	30
11. Bornes	32
12. Prescriptions constructives	42
13. Mécanisme	46
14. Résistance au vieillissement, à la pénétration nuisible de l'eau et à l'humidité	48
15. Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	54
16. Echauffement	62
17. Pouvoir de fermeture et de coupure	64
18. Fonctionnement normal	68
19. Résistance mécanique	72
20. Résistance à la chaleur	78
21. Vis, parties transportant le courant et connexions	80
22. Lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et distances à travers la matière de remplissage	84
23. Résistance de la matière isolante à une chaleur anormale, au feu et aux courants de cheminement	88
24. Protection contre la rouille	94
FIGURES	96

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	9
2. Definitions	9
3. General requirements	13
4. General notes on tests	13
5. Ratings	15
6. Classification	17
7. Markings	21
8. Checking of dimensions	27
9. Protection against electric shock	27
10. Provision for earthing	31
11. Terminals	33
12. Constructional requirements	43
13. Mechanism	47
14. Resistance to ageing, to harmful ingress of water and to humidity	49
15. Insulation resistance and electric strength	55
16. Temperature rise	63
17. Making and breaking capacity	65
18. Normal operation	69
19. Mechanical strength	73
20. Resistance to heat	79
21. Screws, current-carrying parts and connections	81
22. Creepage distances, clearances and distances through sealing compound	85
23. Resistance of insulating material to abnormal heat, to fire and to tracking	89
24. Resistance to rusting	95
FIGURES	96

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**INTERRUPTEURS POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES FIXES
DOMESTIQUES ET ANALOGUES**

Première partie: Prescriptions générales

PRÉAMBULE

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

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 23B: Prises de courant et interrupteurs, du Comité d'Etudes N° 23 de la CEI: Petit appareillage.

A la suite de la réunion tenue à Oslo en 1977, un comité de rédaction fut chargé d'établir un projet. Ce projet, document 23B(Bureau Central)14, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1978.

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

Allemagne	Egypte	Pologne
Australie	Finlande	Suède
Autriche	France	Suisse
Belgique	Italie	Turquie
Canada	Japon	Union des Républiques
Corée (République de)	Norvège	Socialistes Soviétiques

Des modifications, documents 23B(Bureau Central)24 et 25, furent soumises à l'approbation des Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois en juillet 1979.

Les Comités nationaux des pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur des modifications contenues dans le document 23B(Bureau Central)24:

Afrique du Sud (République d')	Danemark	Norvège
Allemagne	Egypte	Pays-Bas
Australie	Etats-Unis d'Amérique	Pologne
Autriche	Finlande	Roumanie
Belgique	France	Royaume-Uni
Bulgarie	Hongrie	Suède
Canada	Italie	Suisse
Chine	Japon	Turquie

Le Comité national des Pays-Bas, toutefois, a confirmé son vote défavorable sur le document des Six Mois.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SWITCHES FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR
FIXED-ELECTRICAL INSTALLATIONS**

Part 1: General requirements

FOREWORD

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

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 23B: Plugs, Socket-outlets and Switches, of IEC Technical Committee No. 23: Electrical Accessories.

As a result of the meeting held in Oslo in 1977, an editing committee was appointed to prepare a draft. This draft, Document 23B(Central Office)14, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1978.

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

Australia	France	Poland
Austria	Germany	Sweden
Belgium	Italy	Switzerland
Canada	Japan	Turkey
Egypt	Korea (Republic of)	Union of Soviet
Finland	Norway	Socialist Republics

Amendments, Documents 23B(Central Office)24 and 25, were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in July 1979.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of the amendments contained in Document 23B(Central Office)24:

Australia	Finland	Poland
Austria	France	Romania
Belgium	Germany	South Africa (Republic of)
Bulgaria	Hungary	Sweden
Canada	Italy	Switzerland
China	Japan	Turkey
Denmark	Netherlands	United Kingdom
Egypt	Norway	United States of America

The National Committee of the Netherlands, however, reaffirmed its negative vote on the Six Months' Rule document.

Les Comités nationaux des pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur des modifications contenues dans le document 23B(Bureau Central)25:

Afrique du Sud (République d')	Chine	Pologne
Allemagne	Egypte	Roumanie
Australie	Etats-Unis d'Amérique	Royaume-Uni
Autriche	Finlande	Suisse
Belgique	France	Turquie
Bulgarie	Italie	
Canada	Norvège	

Le Comité national de Suède, qui s'est prononcé explicitement en faveur du document 23B(Bureau Central)24, a émis un vote défavorable sur le document 23B(Bureau Central)25 à cause de la modification à l'article 20.

Plusieurs Comités nationaux ont émis un vote favorable sur ces documents à condition que les règles pour les boîtes d'encastrement pour montage d'interrupteurs encastrés fassent l'objet d'une publication séparée. Pour cette raison, ces règles sont données en tant qu'annexe à la présente publication dans une autre norme de la CEI, Publication 670, pour laquelle une révision ultérieure est prévue.

L'attention est attirée sur le fait que certains pays n'autorisent pas les interrupteurs de conception B.

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

- Prescriptions proprement dites: caractères romains.
- *Modalités d'essais et définitions: caractères italiques.*
- Commentaires: petits caractères romains.

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme

Publications n^{os} 212: Conditions normales à observer avant et pendant les essais de matériaux isolants électriques solides.

227: Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V.

245: Câbles souples isolés au caoutchouc à âmes circulaires et de tension nominale ne dépassant pas 750 V.

364: Installations électriques des bâtiments.

364-4-46: Quatrième partie: Protection pour assurer la sécurité, chapitre 46: Sectionnement et commande.

408: Interrupteurs à basse tension dans l'air, sectionneurs à basse tension dans l'air, interrupteurs-sectionneurs à basse tension dans l'air et combinés à fusibles à basse tension.

529: Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes.

670: Règles particulières pour les boîtes d'encastrement pour montage d'interrupteurs encastrés pour installations électriques fixes domestiques et analogues.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of the amendments contained in Document 23B(Central Office)25:

Australia	Finland	South Africa (Republic of)
Austria	France	Switzerland
Belgium	Germany	Turkey
Bulgaria	Italy	United Kingdom
Canada	Norway	United States of America
China	Poland	
Egypt	Romania	

The National Committee of Sweden, which voted explicitly in favour of Document 23B(Central Office)24, cast a negative vote on Document 23B(Central Office)25 because of the amendment to Clause 20.

Several National Committees cast an affirmative vote on these documents on condition that the requirements for mounting boxes for flush-type switches be issued in a separate publication. For this reason, these requirements are given as an appendix to this publication in another IEC standard, Publication 670, for which a future revision is envisaged.

Attention is drawn to the fact that some countries do not allow switches of design B.

Note. — 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.

Other IEC publications quoted in this standard:

- Publications Nos. 212: Standard Conditions for Use prior to and during the Testing of Solid Electrical Insulating Materials.
- 227: Polyvinyl Chloride Insulated Cables of Rated Voltages up to and including 450/750 V.
- 245: Rubber-Insulated Flexible Cables and Cords with Circular Conductors and a Rated Voltage not exceeding 750 V.
- 364: Electrical Installations of Buildings.
- 364-4-46: Part 4: Protection for Safety, Chapter 46: Isolation and Switching.
- 408: Low-voltage Air-break Switches, Air-break Disconnectors, Air-break Switch-disconnectors and Fuse-combination Units.
- 529: Classification of Degrees of Protection provided by Enclosures.
- 670: Particular Requirements for Flush Mounting Boxes for Household and Similar Fixed Electrical Installations.

Les définitions suivantes s'appliquent dans le cadre de la présente norme.

- 2.1 Un *interrupteur* est un dispositif conçu pour faire circuler ou couper le courant dans un ou plusieurs circuits électriques.
- 2.2 Un *changement de position* est le déplacement des contacts mobiles d'une position de commande à une autre.
- 2.3 Une *borne* est une pièce conductrice d'un appareil permettant une connexion électrique démontable aux circuits extérieurs.
- 2.4 Une *borne à vis* est une borne destinée à la connexion par serrage seulement, d'âmes de conducteurs extérieurs rigides ou flexibles.

- 2.5 Une *borne à trou* est une borne dans laquelle l'âme d'un conducteur est introduite dans un trou ou dans un logement, où elle est serrée sous le corps de la vis ou des vis. La pression de serrage peut être appliquée directement par le corps de la vis ou au moyen d'un organe de serrage intermédiaire auquel la pression est appliquée par le corps de la vis.

Des exemples de bornes à trou sont donnés à la figure 3, page 98.

- 2.6 Une *borne à serrage sous tête de vis* est une borne dans laquelle l'âme d'un conducteur est serrée sous la tête de la vis. La pression de serrage peut être appliquée directement par la tête de la vis ou au moyen d'un organe intermédiaire, tel qu'une rondelle, une plaquette ou un dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper.

Des exemples de bornes à serrage sous tête de vis sont donnés à la figure 4, page 100.

- 2.7 Une *borne à goujon fileté* est une borne dans laquelle 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'un organe intermédiaire, telle qu'une rondelle, une plaquette ou un dispositif empêchant le conducteur ou ses brins de s'échapper.

Des exemples de bornes à goujon fileté sont donnés à la figure 4.

- 2.8 Une *borne à plaquette* est une borne dans laquelle l'âme d'un conducteur est serrée sous une plaquette au moyen de plusieurs vis ou écrous.

Des exemples de bornes à plaquette sont donnés à la figure 5, page 102.

- 2.9 Une *borne pour cosses et barres* est une borne à serrage sous tête de vis ou une borne à goujon fileté, prévue pour le serrage d'une cosse ou d'une barre au moyen d'une vis ou d'un écrou.

Des exemples de bornes pour cosses et barres sont donnés à la figure 6, page 103.

- 2.10 Une *borne à capot taraudé* est une borne dans laquelle l'âme d'un conducteur est serrée au moyen d'un écrou contre le fond d'une fente pratiquée dans un goujon fileté.

L'âme est serrée contre le fond de la fente par une rondelle de forme appropriée placée sous l'écrou, par un téton central si l'écrou est un capot taraudé, ou par d'autres moyens aussi efficaces pour transmettre la pression de l'écrou à l'âme à l'intérieur de la fente.

Des exemples de bornes à capot taraudé sont donnés à la figure 7, page 104.

- 2.11 Une *borne sans vis* est un 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.

2.12 A *mechanical time-delay device* is a device which, through a mechanical auxiliary, operates some time after the instant at which the conditions which cause it to operate are established.

2.13 A *base* is a part of the switch retaining current-carrying parts and, in general, the mechanism in position.

05 2.14 The *rated voltage* is the voltage assigned to the switch by the maker.

2.15 The *rated current* is the current assigned to the switch by the maker.

3. 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 surroundings.

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

4. General notes on tests

4.1 *Tests according to this standard are type tests.*

4.2 *Unless otherwise specified, the samples are tested as delivered and under normal conditions of use.*

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

4.3 *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 ± 5 °C.

20 4.4 *For switches which are marked with one rated voltage and one rated current, nine samples are necessary.*

Three samples are subjected to all the relevant tests except the test of Sub-clause 17.2 where another three samples are used and the tests of Clause 23 where another three samples are used.

25 *For switches marked with two rated voltages and corresponding rated currents, eighteen samples are necessary.*

For each of the two combinations of rated voltages and rated currents marked on the switch, three samples are subjected to all the relevant tests except the test of Sub-clause 17.2 where another two sets of three samples are used, and the tests of Clause 23 where another two sets of three samples are used.

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

If the rating is different for a.c. and d.c., twelve samples are necessary.

Three samples are tested with a.c. and subjected to all the relevant tests except the test of Sub-clause 17.2 where another three samples are used, and the tests of Clause 23, where another three samples are used.

35

Trois échantillons sont essayés en courant continu, sauf indication contraire.

Pour chacun des essais des paragraphes 14.4.1 et 14.4.2, trois échantillons supplémentaires des membranes séparées ou des interrupteurs comportant des membranes sont exigés. Pour l'essai de l'article 23, trois échantillons supplémentaires peuvent être exigés.

4.5 *On considère que les interrupteurs ne répondent pas à la présente norme si un arc permanent se produit sur un échantillon quelconque pendant l'essai de l'article 17, si un échantillon ne passe pas l'essai du paragraphe 23.1, ou si plus d'un échantillon est défectueux au cours de l'un quelconque des autres essais.*

Si aucun arc permanent ne s'est produit lors des essais de l'article 17, et aucun échantillon n'a été défectueux lors de l'essai du paragraphe 23.1, mais un échantillon n'a pas satisfait à l'un des essais de l'article 17 ou pendant un autre essai, on répète l'essai qui n'a pas été satisfait, ainsi que tous ceux qui le précèdent et qui peuvent avoir exercé une influence sur son résultat, sur un nouveau lot d'échantillons du nombre spécifié au paragraphe 4.4 qui doivent alors tous satisfaire aux essais recommencés.

En général, il suffira de répéter l'essai non satisfait, sauf s'il s'agit de l'essai de l'article 18, auquel cas il faut recommencer les essais qui précèdent, à partir de celui de l'article 17.

Le demandeur a la possibilité de déposer, en même temps que le nombre d'échantillons spécifié au paragraphe 4.4, le lot supplémentaire qui peut être nécessaire en cas d'échec d'un des échantillons. Le laboratoire essaiera alors, sans autre avis, les échantillons supplémentaires, le rejet ne pouvant intervenir qu'à la suite d'un nouvel échec. Si le lot d'échantillons supplémentaires n'est pas fourni initialement, l'échec de l'un des échantillons motive le rejet.

5. Caractéristiques assignées

5.1 Les interrupteurs doivent avoir de préférence les tensions assignées de 130 V, 250 V, 440 V (pour courant alternatif et/ou continu) et 277 V, 380 V et 415 V (pour courant alternatif seulement).

Pour les interrupteurs à bouton-poussoir 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.

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

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

Pour les circuits de lampes à fluorescence, sauf spécification contraire, le courant maximal est:

- 0,25 fois le courant assigné de l'interrupteur quand les condensateurs sont connectés en parallèle;
- 0,5 fois le courant assigné de l'interrupteur quand les condensateurs sont connectés en série.

Ce texte est provisoire jusqu'à l'introduction d'essais supplémentaires pour les interrupteurs de commande des circuits de lampes à fluorescence qui sont à l'étude.

Certains pays ne tiennent pas compte d'un déclassement des interrupteurs pour les lampes à fluorescence. Dans ce cas, ils peuvent demander des essais supplémentaires.

La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 5.1 et 5.2 est effectuée par examen des marques et indications.

Three samples are tested with d.c., unless otherwise specified.

For each of the tests of Sub-clauses 14.4.1 and 14.4.2, three additional samples of separate membranes, or of switches incorporating membranes, are required. For the test of Clause 23, three additional samples may be required.

- 05 4.5 *Switches are deemed not to comply with this standard if sustained arcing occurs on any sample during any of the tests of Clause 17, if any sample does not pass the test of Sub-clause 23.1 and if there are more failures than that of one sample in any of the other tests.*

10 *If sustained arcing has not occurred during any of the tests of Clause 17 and no sample has failed during the test of Sub-clause 23.1, but one sample has failed in another way during any of the tests of Clause 17 or during any other test, the test which caused the failure and those preceding which may have influenced the result of that test, are repeated on another set of samples of the number specified in Sub-clause 4.4, all of which shall then comply with the repeated tests.*

15 In general, it will be necessary only to repeat the test which caused the failure, unless the sample fails in the test of Clause 18 in which case the tests are repeated from that of Clause 17 onwards.

The applicant may submit, together with the number of samples specified in Sub-clause 4.4, the additional set of samples which may be wanted should one sample fail. The testing station will then, without further request, test the additional samples and will reject only if a further failure occurs. If the additional set of samples is not submitted at the same time, a failure of one sample will entail a rejection.

20 5. Ratings

- 5.1 Switches shall preferably have rated voltages of 130 V, 250 V and 440 V (for a.c. and/or d.c.) and 277 V, 380 V and 415 V (for a.c. only).

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

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

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

30 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 push-button switches intended to operate bells, electromagnetic remote control switches or time-delay switches.

For fluorescent lamp circuits, unless otherwise specified, the maximum current is:

- 0.25 times the rated current of the switch, when the capacitors are connected in parallel;
- 0.5 times the rated current of the switch, when the capacitors are connected in series.

35 This text is provisional until the introduction of additional tests for switches to control fluorescent lamp circuits which are under consideration.

Some countries do not take into account the derating of switches for fluorescent loads. In that case, they may require additional tests.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 5.1 and 5.2 is checked by inspection of the marking.

6. Classification

6.1 Les interrupteurs sont classés:

6.1.1 D'après la nature du courant en:

- interrupteurs pour courant alternatif seulement;
- interrupteurs pour courant continu seulement;
- interrupteurs pour courant continu et alternatif;

6.1.2 D'après les connexions possibles (voir figure 1, page 96) 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 arrêt	4
– interrupteurs bipolaires à deux directions	6/2
– interrupteurs inverseurs bipolaires à deux directions	7

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

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

6.1.3 D'après l'ouverture des contacts en:

- interrupteurs à distance normale d'ouverture des contacts;
- interrupteurs à faible distance d'ouverture des contacts (courant alternatif seulement).

Les interrupteurs à faible distance d'ouverture des contacts sont des interrupteurs ayant une distance dans l'air entre les contacts qui est inférieure à 3 mm, mais qui est au moins de 1,2 mm;

Ils sont destinés à des utilisations fonctionnelles et ils ne sont pas destinés à être utilisés pour procurer un isolement de sécurité (voir la Publication 364-4-46 de la CEI: Installations électriques des bâtiments, Quatrième partie: Protection pour assurer la sécurité, chapitre 46: Sectionnement et commande).

6.1.4 D'après le degré de protection contre les chocs électriques en:

- interrupteurs non enfermés;
- interrupteurs enfermés (IP2X).

Les degrés de protection sont basés sur la Publication 529 de la CEI.

Pour les interrupteurs non enfermés, la protection contre les chocs électriques est assurée par l'enveloppe dans laquelle l'interrupteur est destiné à être monté. Pour les interrupteurs enfermés, la protection contre les chocs électriques est procurée par la conformité aux prescriptions de l'article 9.

6.1.5 D'après le degré de protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau en:

- interrupteurs ordinaires n'ayant pas de protection spéciale;
- interrupteurs protégés contre les projections d'eau, avec degré de protection IPX4 (voir Publication 529 de la CEI);
- interrupteurs protégés contre les jets d'eau avec degré de protection IPX5 (voir Publication 529 de la CEI).

Dans le cadre de la présente norme, le terme «ordinaire» s'applique seulement au degré de protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau.

6. Classification

6.1 Switches are classified:

6.1.1 According to the nature of the supply:

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

6.1.2 According to the possible connections (see Figure 1, page 96):

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 double-pole reversing switches.....	7

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

For the pattern number for which an off-position is considered, the above classification refers also to push-button switches.

6.1.3 According to the contact opening:

- switches of normal gap construction;
- switches of mini-gap construction (only for a.c.).

Switches of mini-gap construction are switches having a clearance between the contacts which is less than 3 mm but is at least 1.2 mm;

They are intended for functional purposes and they are not intended to be used for safety isolation purposes (see IEC Publication 364-4-46; Electrical Installations of Buildings, Part 4: Protection for Safety, Chapter 46: Isolation and Switching).

6.1.4 According to the degree of protection against electric shock:

- unenclosed switches;
- enclosed switches (IP2X).

The degrees of protection are based on IEC Publication 529.

For unenclosed switches, the protection against electric shock is given by the enclosure in which the switch is intended to be mounted. For enclosed switches, the protection against electric shock is provided by compliance with the requirements of Clause 9.

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

- ordinary switches having no special protection against harmful ingress of water;
- splash-proof switches with degree of protection IPX4 (see IEC Publication 529);
- jet-proof switches with degree of protection IPX5 (see IEC Publication 529).

For the purpose of this standard the term “ordinary” applies only to the degree of protection against harmful ingress of water.

6.1.6 D'après le mode de commande en:

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

6.1.7 D'après le mode d'utilisation en:

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

6.1.8 D'après la méthode d'installation, comme conséquence de la conception en:

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

Si un interrupteur a une base qui fait corps avec son couvercle ou sa plaque de recouvrement, et comporte une plaque accessoire qui peut être enlevée lors de travaux de décoration murale, il est considéré comme étant de conception A, à condition que la plaque accessoire satisfasse aux prescriptions relatives aux couvercles et plaques de recouvrement.

6.2 Les combinaisons préférentielles du nombre de pôles et des caractéristiques assignées sont indiquées dans le tableau I suivant.

TABLEAU I

Courant assigné (A)	Nombre de pôles		
	Tension assignée de 120 à 250 V inclus	Tension assignée supérieure à 250 V courant alternatif seulement	Tension assignée supérieure à 250 V courant continu seulement
1, 2 et 4	1	—	—
6	1 2	1 2	— —
10	1 2	1 2 3 4	2
16, 20, 25, 32, 40 et 63	1 2 3 4	1 2 3 4	2

6.1.6 According to the method of actuating the switch:

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

6.1.7 According to the method of application:

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

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

- 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).

If a switch has a base which cannot be separated from the cover or cover plate and requires an intermediate plate which can be removed for redecorating the wall, it is considered to be of design A, provided the intermediate plate meets the requirements specified for covers and cover plates.

6.2 Preferred combinations of number of poles and ratings are shown in the following table:

TABLE I

Rated current (A)	Number of poles		
	Rated voltages from 120 V up to 250 V included	Rated voltage over 250 V a.c. only	Rated voltage over 250 V d.c. only
1, 2 and 4	1	—	—
6	1 2	1 2	— —
10	1 2	1 2 3 4	2
16, 20, 25, 32, 40 and 63	1 2 3 4	1 2 3 4	2

7. Marques et indications

7.1 Les interrupteurs doivent porter les indications suivantes:

- le courant assigné en ampères;
- la tension assignée en volts;
- le symbole de la nature du courant, si l'interrupteur n'est pas destiné indifféremment au courant continu et au courant alternatif ou si les caractéristiques assignées sont différentes pour le courant alternatif et pour le courant continu;
- 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 du degré de protection contre la pénétration de corps étrangers, s'il est supérieur à IP2X;
- le symbole du degré de protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau, s'il y a lieu. Dans ce cas, le symbole du degré de protection contre la pénétration des corps étrangers doit être indiqué, même s'il n'est pas supérieur à IP2X.

Il est recommandé de marquer le numéro de fonction indiqué au paragraphe 6.1.2 lorsque la fonction n'apparaît pas clairement à l'examen de l'interrupteur: ce numéro peut être une partie de la référence du type.

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.

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

Ampères	A
Volts	V
Courant alternatif	~
Courant continu	==
Neutre	N
Terre	⏏
Position «ouvert»	○
Position «fermé»	
Construction à faible distance d'ouverture des contacts	m
Protection contre les projections d'eau	IPX4
Protection contre les jets d'eau	IPX5

Les interrupteurs ordinaires ne sont marqués d'aucun symbole pour la protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau.

La lettre «X» doit être remplacée par le chiffre approprié.

Pour le marquage du courant assigné et de la tension assignée, des chiffres peuvent être utilisés seuls. Le chiffre éventuel pour le courant continu doit alors être placé avant le chiffre pour le courant alternatif et séparé de lui par une ligne oblique ou un tiret, ces chiffres étant placés avant ou au-dessus de celui de la tension assignée et séparés de cette dernière par une ligne.

7. Markings

7.1 Switches shall be marked with:

- rated current in amperes;
- rated voltages in volts;
- symbol for nature of supply, if the switch is not intended for both a.c. and d.c. or if the rating is different for a.c. and d.c.;
- maker's or responsible vendor's name, trade mark or identification mark;
- type reference, which may be a catalogue number;
- symbol for mini-gap construction, if applicable;
- symbol for degree of protection against ingress of solid foreign bodies, if higher than IP2X;
- symbol for degree of protection against harmful ingress of water, if applicable, in which case the symbol for degree of protection against ingress of solid foreign bodies shall be marked, even if not higher than IP2X.

Marking of the pattern number given in Sub-clause 6.1.2 is recommended if the connections are not clear from an inspection of the switch; this pattern number may be a part of the type reference.

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.

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

Amperes	A
Volts	V
Alternating current	~
Direct current	==
Neutral	N
Earth	
“off” position	
“on” position	
Mini-gap construction	m
Splash-proof construction	IPX4
Jet-proof construction	IPX5

Ordinary switches are not marked with any symbol for protection against harmful ingress of water.

The letter “X” shall be replaced by the relevant number.

For the marking with rated current and rated voltage, figures may be used alone. The figure for the d.c. current rating, if any, shall then be placed before the figure for the a.c. current rating, and separated from it by an oblique line or dash, these figures being placed before or above that for the rated voltage and separated from the latter by a line.

Si les chiffres des valeurs de courant sont séparés par une ligne oblique, une seconde ligne oblique ne doit pas être utilisée pour séparer les chiffres du courant des chiffres de tension.

Si l'on utilise un symbole pour la nature du courant, il doit être placé aussitôt après l'indication du courant assigné et de la tension assignée.

05 L'indication du courant, de la tension et de la nature du courant peut donc, par exemple, avoir les formes suivantes :

$$10 \text{ A } 250 \text{ V ou } 10/250 \text{ ou } \frac{10}{250}$$

$$10/16 \text{ A } 250 \text{ V ou } 10-16/250 \text{ ou } \frac{10-16}{250}$$

$$10 \text{ A } 250/380 \text{ V} \sim \text{ ou } \frac{10}{250/380} \sim$$

10 $25 \text{ A } 380 \text{ V} \sim \text{ ou } 25/380 \sim \text{ ou } \frac{25}{380} \sim$

7.3 L'indication du courant assigné, de la tension assignée, de la nature du courant, du nom du fabricant ou de la marque de fabrique, la référence et le symbole pour la faible distance d'ouverture des contacts (le cas échéant) doivent être sur la partie principale de l'interrupteur.

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

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

Des références supplémentaires peuvent être portées sur la partie principale, ou sur la partie extérieure ou intérieure de l'enveloppe associée.

25 L'expression «partie principale» désigne la partie qui porte les pièces de contact et toute pièce 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.

30 7.4 Les bornes destinées au raccordement des conducteurs de phase 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, en cas de plus d'une borne, par les lettres L1, L2, L3, etc., qui peuvent être accompagnées par une ou des flèches se dirigeant vers la ou les bornes appropriées.

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

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

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

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

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

If the current rating figures are separated by an oblique line, a second oblique line shall not be used to separate the current rating figures from the voltage rating figures.

If a symbol for nature of supply is used, it shall be placed next to the marking for rated current and rated voltage.

The marking for current, voltage and nature of supply may be, for instance, as follows:

$$10 \text{ A } 250 \text{ V or } 10/250 \text{ or } \frac{10}{250}$$

$$10/16 \text{ A } 250 \text{ V or } 10-16/250 \text{ or } \frac{10-16}{250}$$

$$10 \text{ A } 250/380 \text{ V} \sim \text{ or } \frac{10}{250/380} \sim$$

$$25 \text{ A } 380 \text{ V} \sim \text{ or } 25/380 \sim \text{ or } \frac{25}{380} \sim$$

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

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

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

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

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.

- 7.4 Terminals intended for the connection of phase 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 such terminal, the letters L1, L2, L3, etc., which may be accompanied by an arrow or arrows pointing to the relevant terminal or terminals.

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

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

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

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

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

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

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

- 7.6 Les interrupteurs des numéros 2, 3 et 03 et les interrupteurs de tension assignée supérieure à 250 V ou de courant assigné supérieur à 16 A doivent être marqués de façon telle que la direction du mouvement de l'organe de 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 manœuvre, l'indication correspondante doit indiquer, pour chacun des organes de manœuvre, l'effet réalisé par sa manœuvre.

Les indications doivent être clairement visibles sur la face avant de l'interrupteur équipé de son couvercle ou de sa plaque de recouvrement.

Si ces indications sont mises sur le couvercle ou la plaque de recouvrement, il ne doit pas être possible de fixer le couvercle ou la plaque de recouvrement dans une position telle que les indications soient incorrectes.

Pour l'indication de la direction du mouvement, des symboles peuvent être réservés, comme mentionné au paragraphe 7.2 pour «fermé» et «ouvert».

Ces symboles ne doivent pas être réservés pour l'indication de la position de l'interrupteur, afin d'éviter toute confusion (les dispositifs convenables sont, 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.

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

La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 7.1 à 7.6 est effectuée par examen.

- 7.7 Un bouton-poussoir ne doit être de couleur rouge que s'il sert à ouvrir le circuit de commande et peut servir, en plus, à fermer les contacts auxiliaires de circuits de commande, lampes pilotes, etc.
- 7.8 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 des paragraphes 7.7 et 7.8 est effectuée par examen.

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

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

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

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

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

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

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

If these indications are placed on the cover or cover plate, it shall not be possible to fix the cover or cover plate in a position such that the indications are incorrect.

For the indication of the direction of movement, symbols may be reserved as mentioned in Sub-clause 7.2 for “on” and “off”.

These symbols shall not be reserved for the indication of the switch position, in order to avoid confusion (suitable means are, 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.

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

Compliance with the requirements of Sub-clauses 7.1 to 7.6 is checked by inspection.

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

7.8 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 Sub-clauses 7.7 and 7.8 is checked by inspection.

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

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

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

La vérification consiste à effectuer un examen et 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 ;

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

La référence du type peut être portée au moyen de peinture ou d'encre, si nécessaire protégée par un vernis.

Un essai plus sévère pour vérifier la pérennité des marques et indications est à l'étude.

8. Vérification des dimensions

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

Les feuilles de normalisation sont à l'étude.

La conformité est vérifiée par des mesures.

9. Protection contre les chocs électriques

9.1 Les interrupteurs doivent être conçus de façon que, lorsqu'ils sont installés et équipés de leurs conducteurs comme en usage normal, les parties sous tension ne soient pas accessibles.

La vérification est effectuée 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 11 ; l'essai est répété en utilisant des conducteurs de la plus forte section spécifiée à l'article 11.

Le doigt d'épreuve normalisé de la figure 2, page 97, est appliqué dans toutes les positions possibles, un contact éventuel avec les parties considérées étant décelé électriquement et la tension utilisée étant de 40 V au moins et de 50 V au plus.

Les interrupteurs ayant des enveloppes ou des couvercles en matière thermoplastique ou élastomère sont soumis à l'essai supplémentaire suivant qui est effectué à une température ambiante de 35 ± 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, mais n'est pas appliqué aux parois minces défonçables.

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.

9.2 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.

Dans certains pays, cette variante est interdite.

7.9 Marking shall be durable and easily legible.

- *Compliance is checked by inspection and by the following test.*

The test is made by rubbing the marking 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.

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

The type reference may be marked with paint or ink, protected, if necessary, by varnish.

A more severe test for checking the durability of the marking is under consideration.

8. Checking of dimensions

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

Standard sheets are under consideration.

Compliance is checked by measurement.

9. Protection against electric shock

- 9.1 Switches shall be so designed that, when they are mounted and wired as in normal use, live parts are not accessible.

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

The sample is mounted as in normal use and fitted with conductors of the smallest cross-sectional area specified in Clause 11; the test is repeated using conductors of the largest cross-sectional area specified in Clause 11.

The standard test finger shown in Figure 2, page 97, is applied in every possible position, an electrical indicator, with a voltage not less than 40 V and not more than 50 V, being used to show contact with the relevant part.

Switches, having enclosures or covers in thermoplastic or elastomeric material, are subject to the following additional test, which is carried out at an ambient temperature of 35 ± 2 °C, the switches being at this temperature.

During this 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 it is not applied to thin walled knock outs.

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.

- 9.2 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.

In some countries this last alternative is prohibited.

La vérification est effectuée par examen et par les essais des articles 15 et 22.

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

9.3 Les parties accessibles, à l'exception des petites vis séparées ou pièces similaires pour la fixation des embases et des couvercles ou des plaques de recouvrement, et à l'exception des organes de manœuvre, conformes aux prescriptions du paragraphe 9.2, des interrupteurs ordinaires de courant assigné non supérieur à 16 A, doivent être en matière isolante. Toutefois, les plaques de recouvrement ou les couvercles peuvent être en métal, si l'une des prescriptions indiquées dans les paragraphes 9.3.1 ou 9.3.2 ci-après est satisfaite.

9.3.1 Les plaques de recouvrement ou couvercles sont protégés par une isolation supplémentaire, faite d'un revêtement ou de cloisons isolants, fixés au couvercle ou à la plaque de recouvrement elle-même, ou au corps de l'appareil, de telle façon que ce revêtement ou ces cloisons isolants ne puissent être enlevés sans être endommagés définitivement, ou qu'ils soient conçus de telle façon qu'ils ne puissent être remis en place dans une position incorrecte et que, s'ils manquent, l'appareil soit rendu inapte à fonctionner ou manifestement incomplet et qu'il n'y ait pas de risque de contact accidentel entre les parties sous tension et les couvercles ou plaques de recouvrement métalliques, par exemple par l'intermédiaire de leurs vis de fixation, même lorsqu'un conducteur se détache de sa borne et si des précautions sont prises pour éviter que les lignes de fuite ou les distances dans l'air deviennent inférieures aux valeurs spécifiées à l'article 22.

La vérification est effectuée par examen.

Le revêtement ou les cloisons mentionnés ci-dessus doivent satisfaire aux essais des articles 15 et 22.

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

9.3.2 Les couvercles ou plaques de recouvrement métalliques sont automatiquement connectés à la terre par une connexion de faible résistance, pendant la fixation du couvercle ou de la plaque de recouvrement elle-même.

Les vis de fixation ou autres dispositifs sont autorisés.

La vérification est effectuée par examen et par l'essai du paragraphe 10.4.

9.4 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 sous tension, ne doivent pas faire saillie hors de l'enveloppe.

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

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

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

9.5 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.

Compliance is checked by inspection and by the tests of Clauses 15 and 22.

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

9.3 Accessible parts, with the exception of small screws and the like, isolated from live parts, for fixing bases and covers or cover plates and with the exception of actuating members complying with Sub-clause 9.2, of ordinary switches having a rated current not exceeding 16 A, shall be made of insulating material. However, the covers and cover plates may be made of metal if the requirements given in one of the Sub-clauses 9.3.1 or 9.3.2 are fulfilled.

9.3.1 The covers or cover plates are protected by supplementary insulation, made by insulating linings or insulating barriers fixed to the covers or cover plates or to the body of the accessories in such a way that the insulating linings or insulating barriers cannot be removed without being permanently damaged, or they are so designed that they cannot be replaced in an incorrect position and that, if they are omitted, the accessories are rendered inoperable or manifestly incomplete, and there is no risk of accidental connection 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, and if precautions are taken in order to prevent creepage distances or clearances becoming less than the values specified in Clause 22.

Compliance is checked by inspection.

The above linings or barriers shall comply with the tests of Clauses 15 and 22.

Insulating coating sprayed on the inside or on the outside of the metal covers or cover plates is not deemed to be an insulating lining or barrier for the purpose of this sub-clause.

9.3.2 The metal covers or cover plates are automatically connected, through a low resistance connection, to earth during fixing of the cover or the cover plate itself.

Fixing screws or other means are allowed.

Compliance is checked by inspection and by the test of Sub-clause 10.4.

9.4 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.

If the actuating member has to be broken, compliance is checked after the test of Clause 23.

9.5 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.

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 montés 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 sous tension, de façon que les lignes de fuite et les distances d'isolement dans l'air soient au moins égales à deux fois les valeurs spécifiées à l'article 22 ou, en variante, si elles sont connectées à la terre de manière fiable.

Dans certains pays, cette dernière variante est interdite.

La vérification est effectuée par examen et, si nécessaire, par des mesures et par les essais des articles 9 et 15.

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.

Pour les interrupteurs à empilage non enfermés, dont l'axe métallique pivote dans une plaque de base métallique, la prescription complémentaire implique que les lignes de fuite et distances d'isolement dans l'air entre parties sous tension et l'axe et entre les parties métalliques du mécanisme et la plaque de base doivent être au moins égales au double des valeurs spécifiées à l'article 22.

9.6 Les interrupteurs manœuvrés 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 sous tension.

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 22.

La vérification est effectuée par examen et, si nécessaire, par des mesures.

Le vernis et l'émail ne sont pas considérés comme des matières isolantes dans le cadre des paragraphes 9.1 à 9.6.

10. Dispositions pour assurer la mise à la terre

10.1 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.

Cette prescription ne s'applique pas aux plaques de recouvrement métalliques mentionnées au paragraphe 9.3.1.

Pour l'application de cette prescription, de petites vis et organes analogues, séparés des parties sous tension, 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 d'un défaut d'isolement.

10.2 Les bornes de terre doivent être des bornes à vis et doivent satisfaire aux prescriptions appropriées de l'article 11.

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 au moins de taille 4.

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

La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 10.1 à 10.3 est effectuée par examen et par les essais de l'article 11.

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 22, or, as an alternative, if they are reliably connected to earth.

In some countries this last alternative is prohibited.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by measurement and by the tests of Clauses 9 and 15.

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

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 the base plate, must have at least twice the values specified in Clause 22.

- 9.6 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 22.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by measurement.

Lacquer or enamel is not considered to be insulating material for the purpose of Sub-clauses 9.1 to 9.6.

10. Provision for earthing

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

This requirement does not apply to the metal cover plates mentioned in Sub-clause 9.3.1.

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 may become live in the event of an insulation fault.

- 10.2 Earthing terminals shall be terminals with screw clamping and shall comply with the appropriate requirements of Clause 11.

They shall be of the same size as the corresponding terminals for the supply conductors except that any additional external earthing terminal shall be at least of size 4.

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

Compliance with the requirements of Sub-clauses 10.1 to 10.3 is checked by inspection and by the tests of Clause 11.

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

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

05 *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 .

10 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.

11. Bornes

11.1 Généralités

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

15 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.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais des paragraphes 11.2 et 11.3, suivant le cas.

20 11.2 Bornes à vis pour conducteurs externes en cuivre

11.2.1 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 II ci-après.

Les bornes destinées à recevoir des conducteurs en aluminium sont à l'étude.

TABLEAU II

Courant assigné (A)	Taille de la borne	Conducteurs rigides (massifs ou câblés) ***	
		Section nominale (mm ²)	Diamètre du plus gros conducteur **** (mm)
4	0 *	—	—
6	1	De 0,75 à 1,5 inclus	1,45
10	2-2 a **	De 1 à 2,5 inclus	2,13
16	3-2 a **	De 1,5 à 4 inclus	2,72
25	4	De 2,5 à 6 inclus	3,34
32	5	De 4 à 10 inclus	4,32
40	6	De 6 à 16 inclus	5,46
63	7	De 10 à 25 inclus	6,85

* Pour application spéciale, telle que très basse tension, quand on utilise des conducteurs souples (de 0,5 mm à 1 mm² compris)
 ** Chaque borne d'alimentation des interrupteurs autres que celles des numéros 3, 03 et 7 doit permettre le raccordement de deux conducteurs de 2,5 mm². Pour les interrupteurs ayant des tensions assignées ne dépassant pas 250 V autres que ceux des numéros 3 et 03, les bornes de taille 2 sont suffisantes pourvu qu'une valeur convenable du diamètre du logement du conducteur soit employée
 *** L'utilisation de conducteurs souples est permise
 **** Les diamètres indiqués dans le tableau pour le plus gros conducteur sont de 5% supérieurs au diamètre du conducteur ayant la section nominale conformément aux Publications 227 et 245 de la CEI.

- 10.4 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 .

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.

11. Terminals

11.1 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.

Compliance is checked by inspection and by the tests of Sub-clauses 11.2 or 11.3, as applicable.

11.2 Terminals with screw clamping for external copper conductors

- 11.2.1 Switches shall be provided with terminals which shall allow the proper connection of copper conductors having nominal cross-sectional areas as shown in the following Table II.

Terminals intended for the connection of aluminium conductors are under consideration.

TABLE II

Rated current (A)	Terminal size	Rigid conductors (solid or stranded) ***	
		Nominal cross-sectional areas (mm ²)	Diameter of largest conductor **** (mm)
4	0 *	—	—
6	1	From 0.75 up to 1.5 inclusive	1.45
10	2-2 a **	From 1 up to 2.5 inclusive	2.13
16	3-2 a **	From 1.5 up to 4 inclusive	2.72
25	4	From 2.5 up to 6 inclusive	3.34
32	5	From 4 up to 10 inclusive	4.32
40	6	From 6 up to 16 inclusive	5.46
63	7	From 10 up to 25 inclusive	6.85
* For special purposes, such as extra-low voltage applications, where flexible conductors are used (from 0.5 up to 1 mm² inclusive). ** Each supply terminal of switches, other than those of pattern numbers 3, 03 and 7, shall allow the connection of two 2.5 mm² conductors. For switches having a rated voltage not exceeding 250 V, other than those of pattern numbers 3 and 03, terminals of size 2 are sufficient provided that a suitable value for the diameter of the conductor space is used. *** The use of flexible conductors is permitted. **** The diameters shown in the table for the largest conductors are 5 % larger than the diameter of the conductor having the maximum nominal cross-sectional area according to IEC Publications 227 and 245.			

Le logement des conducteurs doit être au moins celui spécifié aux figures 3, 4, 5, 6 et 7, pages 98 à 104.

Le contrôle est effectué par examen, par mesure et par introduction de conducteurs de la plus petite et de la plus forte section spécifiée.

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

La vérification est effectuée par examen.

Le terme «préparation spéciale» concerne l'étamage des fils du conducteur, l'utilisation de cosses, la formation d'œilletons, 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.

11.2.3 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 vérification est effectuée par examen et par l'essai des paragraphes 11.2.6 et 11.2.8.

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

11.2.4 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 au paragraphe 21.5, sont considérées comme répondant à cette prescription.

Les bornes faites d'autres matériaux sont soumises à un essai de corrosion qui est à l'étude.

11.2.5 Les bornes à vis doivent être conçues de manière qu'elles serrent le conducteur sans lui occasionner de dommages majeurs.

La conformité est vérifiée par l'examen des conducteurs après que des conducteurs rigides câblés de la plus petite et de la plus forte section spécifiées, pour la taille de borne appropriée, au tableau II ont été serrés une fois et desserrés, le couple appliqué pour serrer le conducteur étant égal aux deux tiers de celui spécifié au tableau V.

Si la vis a une tête hexagonale fendue, le couple appliqué est égal aux deux tiers du couple spécifié à la colonne IV du tableau V.

Les conducteurs sont considérés comme étant endommagés de façon majeure s'ils laissent apparaître des empreintes profondes ou étroites.

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

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

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

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

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

The conductor space shall be at least that specified in Figures 3, 4, 5, 6 and 7, pages 98 to 104.

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

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

Compliance is checked by inspection.

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.

11.2.3 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 Sub-clauses 11.2.6 and 11.2.8.

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

11.2.4 Terminals with screw clamping shall be resistant to corrosion.

Terminals, the body of which is made of copper or a copper alloy as specified in Sub-clause 21.5, are considered as complying with this requirement.

Terminals made of other materials are subjected to a corrosion test which is under consideration.

11.2.5 Terminals with screw clamping shall be so designed that they clamp the conductor without undue damage to the conductor.

Compliance is checked by inspection of the conductors, after rigid stranded conductors of the smallest and largest cross-sectional areas specified, for the relevant terminal size, in Table II have been clamped once and loosened, the torque applied to clamp the conductor being equal to two-thirds of the torque specified in Table V.

If the screw has a hexagonal head with a slot, the torque applied is equal to two-thirds of the torque shown in column IV of Table V.

Conductors are considered to be unduly damaged if they show deep or sharp indentations.

11.2.6 Terminals with screw clamping shall be so designed that they clamp the conductor reliably and 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 areas specified in Table II, the terminal screws being tightened with a torque equal to two-thirds of the torque shown in the appropriate column of Table V.

If the screw has a hexagonal head with a slot, the torque applied is equal to two-thirds of the torque shown in column III of Table V.

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

TABEAU III

Taille de la borne	0	1	2	3	4	5	6	7
Traction (N)	30	40	50	50	60	80	90	100

Si l'organe de serrage est prévu pour deux ou trois 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.

11.2.7 Les bornes à vis doivent être conçues ou placées de manière telle 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 coses et barres.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

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

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

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

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

TABEAU IV

Section (mm ²)	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 être en outre torsadés pour leur redonner approximativement leur forme initiale.

Le conducteur est introduit dans l'organe de serrage de la borne sur la distance minimale prescrite ou, dans le cas où aucune distance n'est prescrite, jusqu'à ce qu'il apparaisse sur la face opposée de la borne et dans la position la plus susceptible de favoriser l'échappement d'un brin.

TABLE III

Terminal size	0	1	2	3	4	5	6	7
Pull (N)	30	40	50	50	60	80	90	100

If the clamp is provided for two or three conductors, the appropriate pull is applied consecutively to each conductor. During the test, the conductor shall not move noticeably in the terminal.

11.2.7 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 II.

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.

Terminals are fitted with conductors having the composition shown in Table IV.

TABLE IV

Cross-sectional area (mm ²)	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 be, in addition, twisted to restore them approximately to their original shape.

The conductor is inserted into the clamping means of the terminal for the minimum distance prescribed or, where no distance is prescribed, until it just projects from the far side of the terminal and in the position most likely to allow the wire to escape. The clamping screw is then

La vis de serrage est alors serrée avec un couple égal aux deux tiers de celui indiqué dans la colonne appropriée du tableau V.

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

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

Ces prescriptions n'impliquent pas que les bornes doivent être conçues de manière telle que leur rotation ou déplacement soient empêchés, mais tout mouvement doit être suffisamment limité pour empêcher la non-conformité à cette norme.

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

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

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

Un conducteur massif rigide en cuivre de la section la plus forte spécifiée au tableau II 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 indiquées dans la colonne appropriée du tableau V ou dans le tableau de la figure appropriée.

TABLEAU V

Diamètre nominal du filetage (mm)	Couple (Nm)					
	I	II	III	IV	V	VI
<i>Jusqu'à 2,8 inclus</i>	0,2	—	0,4	—	0,4	—
<i>Au-dessus de 2,8 et jusqu'à 3,0 inclus</i>	0,25	—	0,5	—	0,5	—
<i>Au-dessus de 3,0 et jusqu'à 3,2 inclus</i>	0,3	—	0,6	—	0,6	—
<i>Au-dessus de 3,2 et jusqu'à 3,6 inclus</i>	0,4	—	0,8	—	0,8	—
<i>Au-dessus de 3,6 et jusqu'à 4,1 inclus</i>	0,7	1,2	1,2	1,2	1,2	—
<i>Au-dessus de 4,1 et jusqu'à 4,7 inclus</i>	0,8	1,2	1,8	1,8	1,8	—
<i>Au-dessus de 4,7 et jusqu'à 5,3 inclus</i>	0,8	1,4	2,0	2,0	2,0	—
<i>Au-dessus de 5,3 et jusqu'à 6,0 inclus</i>	—	1,8	2,5	3,0	3,0	—
<i>Au-dessus de 6</i>	—	—	—	—	—	0,8
Note — Les valeurs ci-dessus sont provisoires.						

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

La colonne I s'applique aux vis sans tête, si la vis, lorsqu'elle est serrée, ne dépasse pas du trou, et aux autres vis qui ne peuvent être serrées au moyen d'un tournevis ayant une lame plus large que le diamètre de la vis.

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

tightened with a torque equal to two-thirds of the torque shown in the appropriate column of Table V.

After the test, no wire shall have escaped from the retaining device.

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

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

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 II 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 V or in the table of the appropriate figure, whichever is the higher.

TABLE V

Nominal diameter of thread (mm)	Torque (Nm)					
	I	II	III	IV	V	VI
Up to and including 2.8	0.2	—	0.4	—	0.4	—
Over 2.8 up to and including 3.0	0.25	—	0.5	—	0.5	—
Over 3.0 up to and including 3.2	0.3	—	0.6	—	0.6	—
Over 3.2 up to and including 3.6	0.4	—	0.8	—	0.8	—
Over 3.6 up to and including 4.1	0.7	1.2	1.2	1.2	1.2	—
Over 4.1 up to and including 4.7	0.8	1.2	1.8	1.8	1.8	—
Over 4.7 up to and including 5.3	0.8	1.4	2.0	2.0	2.0	—
Over 5.3 up to and including 6.0	—	1.8	2.5	3.0	3.0	—
Over 6	—	—	—	—	—	0.8

Note. — The above values are provisional.

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

Column I applies to screws without heads if the screw when tightened does not protrude from the hole, and to other screws which cannot be tightened by means of a screwdriver with a blade wider than the diameter of the screw.

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

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

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

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

La colonne VI 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 III et V sont différentes, l'essai est effectué deux fois, d'abord en appliquant à la tête hexagonale le couple spécifié à la colonne V, puis en appliquant le couple spécifié à la colonne III au moyen d'un tournevis. Si les valeurs des colonnes III et V sont identiques, seul l'essai avec le tournevis est effectué.

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.

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

La forme de la lame du tournevis d'essai doit être adaptée à la tête de la vis à essayer.

Les vis ou écrous ne doivent pas être serrés par à-coups.

11.2.9 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 3, 4, 5, 6 et 7, pages 98 à 104, 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.

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

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

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

La conformité est vérifiée par examen.

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.

Un essai pour vérifier la résistance à la corrosion est à l'étude.

11.2.11 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 3.

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.

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

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

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

Column VI 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 in columns III and V are different, the test is made twice, first applying to the hexagonal head the torque specified in column V and then applying the torque specified in column III by means of a screwdriver. If the values in columns III and V are the same, only the test with the screwdriver is made.

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

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

The shape of the blade of the test screwdriver must suit the head of the screw to be tested.

The screws and nuts must not be tightened in jerks.

11.2.9 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 3, 4, 5, 6 and 7, pages 98 to 104, 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.

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

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

Compliance is checked by inspection.

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

A test for checking the resistance to corrosion is under consideration.

11.2.11 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 3.

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.

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 7, page 104.

Le contrôle est effectué par mesure après avoir introduit et serré à fond un conducteur massif de la section la plus forte spécifiée, pour la taille de borne appropriée, au tableau II.

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

La conformité est vérifiée par examen.

11.3 Bornes sans vis

A l'étude.

12. Prescriptions constructives

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

La vérification est effectuée par examen, après les essais de l'article 19.

- 12.2 Les interrupteurs doivent être construits de façon à permettre:

- l'introduction et le raccordement faciles des conducteurs dans les bornes;
- 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 installation de l'interrupteur, l'isolant des conducteurs ne vienne pas en contact avec des parties sous tension de polarité différente ou avec des parties mobiles du mécanisme telles que l'axe d'un interrupteur rotatif.

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.

Pour les interrupteurs de type 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 mise en place et l'enlèvement faciles du couvercle ou de la plaque de recouvrement, sans déplacement des conducteurs.

La vérification est effectuée par examen et par un essai d'installation à l'aide de conducteurs de la plus forte section spécifiée au tableau II du paragraphe 11.2.

- 12.3 Les couvercles et les plaques de recouvrement doivent être maintenus en place par plusieurs organes indépendants, dont un au moins nécessite l'emploi d'un outil; ceux des interrupteurs ordinaires peuvent cependant être maintenus en place par des organes de fixation efficaces en plusieurs points et tels que leur enlèvement nécessite l'emploi d'un outil.

Il est recommandé que les organes de fixation des couvercles ou des plaques de recouvrement soient imperdables.

Les organes de fixation des couvercles ou des plaques de recouvrement des interrupteurs ordinaires ne doivent pas servir à fixer une autre pièce, sauf les manettes.

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 7, page 104.

Compliance is checked by measurement, after a solid conductor of the largest cross-sectional area specified, for the relevant terminal size, in Table II, has been fully inserted and fully clamped.

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

Compliance is checked by inspection.

11.3 Screwless terminals

Under consideration.

12. Constructional requirements

- 12.1 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 19.

- 12.2 Switches shall be so constructed as to permit:

- easy introduction and connection of the conductors in the terminals;
- 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 does not come in contact with live parts of different polarity or with moving parts of the mechanism, such as the spindle of a rotary switch.

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

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 fixing of the base to a wall or in a box and correct positioning of the conductors;
- easy positioning and removal of the cover or cover plate, without displacing the conductors.

Compliance is checked by inspection and by an installation test with conductors of the largest cross-sectional area specified, for the relevant terminal size, in Table II of Sub-clause 11.2.

- 12.3 Covers and cover plates shall be held in place by two or more independent means, at least one of which requires the use of a tool; cover or cover plates of ordinary switches may, however, be held in place at two or more points by effective fixings such that their removal requires the use of a tool.

It is recommended that the fixings of covers or cover plates be captive.

For ordinary switches the fixing of covers or cover plates shall not serve to fix any other part, except the knobs.

Si les organes de fixation des couvercles ou des plaques de recouvrement servent aussi à la fixation de la base, le maintien en bonne place de la base doit être suffisamment assuré après enlèvement du couvercle ou de la plaque de recouvrement.

La fixation sans vis des couvercles, des plaques de recouvrement ou des organes de manœuvre amovibles est à l'étude.

L'emploi de rondelles serrantes en carton ou matière analogue est considéré comme un moyen approprié pour maintenir en place les vis qui doivent être imperdables.

Les couvercles décoratifs, les plaques de recouvrement ou les parties de ceux-ci ne procurant pas de protection contre les chocs électriques ne sont pas considérés comme couvercles ou plaques de recouvrement au sens de ce paragraphe.

La vérification est effectuée par examen et par un essai d'installation.

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

La vérification est effectuée par examen et par un essai d'installation à l'aide de conducteurs de la plus petite section spécifiée au tableau II du paragraphe 11.2.1.

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

- 12.5 La manette des interrupteurs rotatifs doit être fixée solidement sur l'axe ou la pièce commandant le mécanisme.

La manette est soumise pendant 1 min à un effort axial de traction de 100 N.

Ensuite, les manettes des interrupteurs qui n'ont qu'un seul sens de manœuvre sont, si possible et sans forcer, tournés 100 fois dans le sens opposé.

Pendant l'essai, la manette ne doit pas se détacher.

- 12.6 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.

- 12.7 Les combinaisons d'interrupteurs, ou d'interrupteurs et de socles de prises de courant, ayant des bases distinctes, doivent être conçus 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 aux paragraphes 12.6 et 12.7 est effectuée par examen.

- 12.8 Les combinaisons d'interrupteurs avec d'autres appareils électriques doivent être conformes aux normes appropriées si elles existent.

- 12.9 Les interrupteurs autres qu'ordinaires doivent être complètement fermés quand ils sont équipés de conduits filetés, de câbles sous gaine de polychlorure de vinyle (p.c.v.) ou analogues.

Les interrupteurs en saillie autres qu'ordinaires doivent être prévus pour l'ouverture d'un trou d'écoulement de diamètre minimal de 5 mm, ou ayant une surface minimale de 20 mm² avec une largeur et une longueur d'au moins 3 mm.

Si la position du couvercle 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

When the fixings of covers or cover plates serve also to fix the base, there shall be sufficient means to maintain the base in position after removal of the cover or cover plate.

Screwless fixing of covers or cover plates or removable operating means are under consideration.

The use of tight fitting washers of cardboard or the like is deemed to be an adequate method for securing screws which must be captive.

Decorative covers, cover plates or parts thereof, not providing protection against electric shock, are not considered as covers or cover plates in the meaning of this sub-clause.

Compliance is checked by inspection and by an installation test.

- 12.4 Ordinary surface-type switches shall be so constructed that, when they are fixed and wired as in normal use, there are no free openings in their enclosures.

Compliance is checked by inspection and by an installation test with conductors of the smallest cross-sectional area specified in Table II of Sub-clause 11.2.1.

Small gaps between enclosures and conduits or cables, or between enclosures and operating means are neglected.

- 12.5 Knobs of rotary switches shall be securely coupled to the shaft or part operating the mechanism.

The knob is subjected for 1 min to an axial pull of 100 N.

After this, knobs of switches having only one direction of operation are turned, if possible, without undue force, 100 times in the reverse direction.

During the test, the knob shall not become detached.

- 12.6 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.

- 12.7 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 Sub-clauses 12.6 and 12.7 is checked by inspection.

- 12.8 Combinations of switches with other electrical accessories shall comply with the relevant standards, if any.

- 12.9 Switches other than ordinary shall be totally enclosed when fitted with screwed conduits or with polyvinyl chloride (p.v.c.) sheathed or similar type of cables.

Surface-type switches other than ordinary shall have provision for opening a drain hole at least 5 mm in diameter, or 20 mm² in area with a width and a length of at least 3 mm.

If the position of the lid 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

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.

05 Les ressorts des couvercles, s'ils existent, doivent être en matériau résistant à la corrosion, tel que le bronze ou l'acier inoxydable.

La vérification est effectuée par examen, par des mesures et par les essais appropriés de l'article 11.

10 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.

12.10 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.

15 *La vérification est effectuée par examen et par un essai d'installation à l'aide de conducteurs de la plus forte section spécifiée pour la taille de borne appropriée au tableau II du paragraphe 11.2.1.*

20 12.11 Les interrupteurs autres qu'ordinaires, des numéros 1, 5 et 6, dont l'enveloppe comporte plus d'un orifice d'entrée doivent être pourvus d'une borne supplémentaire destinée à assurer la continuité d'un second conducteur d'alimentation et conforme aux prescriptions appropriées de l'article 11.

La vérification est effectuée par examen et par les essais appropriés de l'article 11.

12.12 Les orifices d'entrée doivent permettre l'introduction du conduit ou du revêtement des câbles de façon que soit assurée une protection mécanique complète.

25 Les interrupteurs ordinaires pour pose en saillie doivent être construits de façon que le conduit ou le revêtement protecteur puisse pénétrer dans le couvercle ou dans l'enveloppe sur une distance d'au moins 1 mm.

30 Dans les interrupteurs ordinaires 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.

Les orifices d'entrée pour câbles sont à l'étude.

La vérification est effectuée par examen pendant l'essai du paragraphe 12.10 et par une mesure.

Des prescriptions complémentaires pour interrupteurs autres qu'ordinaires sont à l'étude.

35 Les orifices d'entrée de dimension appropriée peuvent aussi être obtenus par l'utilisation de défonçables ou de pièces d'insertion convenables.

13. Mécanisme

40 13.1 Les interrupteurs, autres que ceux pour courant alternatif seulement, doivent être de type à fermeture et à coupure brusques (fonctionnement instantané) et la vitesse de fermeture et de coupure doit être indépendante de la vitesse à laquelle l'organe de manœuvre est manœuvré.

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.

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 Clause 11.

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.

12.10 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 terminal size, in Table II of Sub-clause 11.2.1.

12.11 Switches, other than ordinary, of pattern numbers 1, 5 and 6 with an enclosure having more than one inlet opening shall be provided with an additional terminal for maintaining the continuity of a second current-carrying conductor and complying with the appropriate requirements of Clause 11.

Compliance is checked by inspection and by the relevant tests of Clause 11.

12.12 Inlet openings shall allow the introduction of the conduit or the protective covering of the cable so as to afford complete mechanical protection.

Ordinary surface-type switches shall be so constructed that the conduit or protective covering can enter at least 1 mm into the enclosure.

In ordinary 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.

The inlet openings for cable entries are under consideration.

Compliance is checked by inspection during the test of Sub-clause 12.10 and by measurement.

Additional requirements for switches other than ordinary are under consideration.

Inlet openings of adequate size may also be obtained by the use of knock outs or of suitable insertion pieces.

13. Mechanism

13.1 Switches, other than those for a.c. only, shall be of the quick make and break (snap action) type and the speed of contact making and breaking shall be independent of the speed at which the actuating member is operated.

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.

- 13.2 Les interrupteurs pour courant alternatif seulement doivent être construits de façon que les contacts mobiles n'occupent 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.

05 Si nécessaire, l'isolement entre les contacts fixes et mobiles dans une position intermédiaire est vérifié par un essai diélectrique spécifié au paragraphe 15.2, 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.

10 *La conformité aux prescriptions des paragraphes 13.1 et 13.2 est vérifiée par examen et par un essai à la main.*

- 13.3 Les interrupteurs pour courant alternatif seulement doivent être construits de façon qu'il ne se produise pas d'arc excessif lorsqu'on les manœuvre lentement.

15 *La vérification est effectuée en amenant l'interrupteur, à la fin de l'essai de l'article 18, à couper dix nouvelles fois, l'organe de commande étant toutefois manœuvré 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.

- 20 13.4 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 vérification est effectuée par examen et par un essai à la main.

- 25 13.5 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.

L'organe de commande, dans certaines constructions, peut constituer le couvercle.

La vérification est effectuée par mise en série de l'interrupteur, démuné de son couvercle ou de sa plaque de recouvrement, avec une lampe et en appuyant normalement sur l'organe de commande sans force excessive.

Pendant l'essai, la lampe ne doit pas clignoter.

30 14. Résistance au vieillissement, à la pénétration nuisible de l'eau et à l'humidité

14.1 Résistance au vieillissement

Les interrupteurs doivent résister au vieillissement.

35 En général, il est seulement nécessaire d'essayer les interrupteurs ayant ou étant fournis avec des enveloppes ou des pièces en p.c.v. ou matériaux thermoplastiques similaires et les pièces en caoutchouc, telles que les bagues et les joints d'étanchéité.

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

40 *Les interrupteurs ayant des joints séparés, des presse-étoupe à vis, des membranes et pièces constituées de caoutchouc, p.c.v. ou matériaux thermoplastiques similaires, 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 joints, presse-étoupe et membranes étant en suspension libre.*

Les interrupteurs autres qu'ordinaires sont essayés après avoir été montés et assemblés comme prescrit au paragraphe 14.2.

- 13.2 Switches for a.c. only shall be so constructed that the moving contacts can come 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 contacts, when in an intermediate position, is checked by an electric strength test as specified in Sub-clause 15.2, the test voltage being applied between the relevant terminals without removing the cover or cover plate of the switch.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 13.1 and 13.2 is checked by inspection and by manual test.

- 13.3 Switches for a.c. only shall be so constructed that undue arcing cannot occur when the switch is operated slowly.

Compliance is checked by causing the switch, at the end of the test of Clause 18, to break the circuit a further ten times, the actuating member being, however, moved steadily by hand over a period of 2 s and the moving contacts being stopped, if possible, in an intermediate position, the actuating member being then released.

During the test, no sustained arcing shall occur.

- 13.4 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 pole shall not make after or break before the other poles.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

- 13.5 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.

The actuating member, in some constructions, may constitute the cover.

Compliance is checked by connecting the switch, without cover or cover plate fitted, in series with a lamp and by normally pressing the actuating member without undue force.

During the test, the lamp shall not flicker.

14. Resistance to ageing, to harmful ingress of water and to humidity

14.1 Resistance to ageing

Switches shall be resistant to ageing.

In general it is only necessary to test switches having or being supplied with enclosures or parts of p.v.c. or similar thermoplastic material and parts of rubber, such as sealing rings and gaskets.

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

Switches incorporating separate gaskets, screwed glands, membranes and parts manufactured from rubber, p.v.c. or similar thermoplastic materials 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, gaskets, glands and membranes being suspended freely.

Switches other than ordinary are tested after having been mounted and assembled as prescribed in Sub-clause 14.2.

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

Les échantillons sont maintenus dans l'enceinte pendant :

- 10 jours (240 h) pour les pièces en caoutchouc ;*
- 7 jours (168 h) pour les pièces en p.c.v. ou en matériaux thermoplastiques semblables.*

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 quatre jours (96 h).

Les échantillons ne doivent présenter aucune craquelure visible à l'œil nu et le matériau ne doit pas être devenu collant ou gras, cette dernière condition étant estimée comme suit.

L'index enveloppé d'un morceau de tissu rugueux et sec est appliqué sur l'échantillon avec une force de 5 N.

Aucune trace de tissu ne doit rester sur l'échantillon et le matériau de l'échantillon ne doit pas adhérer au tissu.

Après l'essai, les échantillons ne doivent laisser apparaître aucun dommage conduisant à la non-conformité avec cette norme.

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.

14.2 Résistance à la pénétration nuisible de l'eau

L'enveloppe des interrupteurs autres qu'ordinaires doit assurer le degré de protection contre la pénétration nuisible de l'eau, conformément à la classification des interrupteurs.

La conformité est vérifiée par le traitement approprié, spécifié ci-dessous.

Les essais sont basés sur la Publication 529 de la CEI.

14.2.1 Les interrupteurs de type saillie sont montés sur une surface verticale avec le trou de vidange à la partie inférieure.

Les interrupteurs pour pose encastrée et semi-encastrée sont fixés verticalement dans une boîte appropriée qui est placée dans un renforcement d'un bloc de bois dur.

Les interrupteurs non enfermés sont essayés en simulant les conditions d'utilisation normale, en respectant les instructions du fabricant.

Les interrupteurs avec presse-étoupe filetés ou membranes sont munis de câbles et connectés à ces derniers qui doivent se trouver dans la plage spécifiée au tableau II du paragraphe 11.2.1.

Les vis de fixation des enveloppes sont serrées avec un couple égal aux deux tiers des valeurs indiquées au tableau V du paragraphe 11.2.8.

Les presse-étoupe sont serrés avec un couple égal aux deux tiers de celui appliqué durant l'essai du paragraphe 19.3.

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

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

The temperature in the cabinet is $70 \pm 2^\circ\text{C}$.

The samples are kept in the cabinet for:

- 10 days (240 h) for parts made of rubber;*
- 7 days (168 h) for parts made of p.v.c. or similar thermoplastic materials.*

The use of an electrically heated cabinet is recommended.

Natural air circulation may be provided by holes in the walls of the cabinet.

After the treatment, the samples are removed from the cabinet and kept at room temperature and relative humidity between 45% and 55% for at least four days (96 h).

The samples shall show no crack visible to the naked eye, 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 sample is pressed with a force of 5 N.

No traces of the cloth shall remain on the sample and the material of the sample shall not stick to the cloth.

After the test, the samples shall show no damage which would lead to non-compliance with this standard.

The force of 5 N can be obtained in the following way:

The sample 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 sample plus 500 g.

Equilibrium is then restored by pressing the sample with the forefinger, wrapped in a dry piece of rough cloth.

14.2 Resistance to harmful ingress of water

The enclosure of switches other than ordinary shall provide a degree of protection against harmful ingress of water in accordance with the classification of the switches.

Compliance is checked by the appropriate treatment specified below.

The tests are based on IEC Publication 529.

14.2.1 The surface-type switches are mounted on a vertical surface with the open drain hole in the lowest position.

Flush-type and semi flush-type switches are fixed vertically in an appropriate box which is placed in a recess in a block of hardwood.

Unenclosed switches are tested under simulation of conditions of normal use, taking into account the manufacturer's instructions.

Switches with screwed glands or membranes are fitted and connected with cables within the connecting range specified in Table II of Sub-clause 11.2.1.

Fixing screws for enclosures are tightened with a torque equal to two-thirds of the values given in Table V of Sub-clause 11.2.8.

Glands are tightened with a torque equal to two-thirds of that applied during the test of Sub-clause 19.3.

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

Glands are not filled with sealing compound or the like.

14.2.2 Les interrupteurs protégés contre les projections d'eau sont soumis à l'essai spécifié pour le degré de protection IPX4, conformément aux prescriptions de la Publication 529 de la CEI.

14.2.3 Les interrupteurs étanches aux jets d'eau sont soumis aux essais spécifiés pour le degré de protection IPX5 conformément aux prescriptions de la Publication 529 de la CEI (Première édition).

Immédiatement après les essais spécifiés aux paragraphes 14.2.2 et 14.2.3, les échantillons doivent résister à l'essai de rigidité électrique spécifié au paragraphe 15.2 et l'examen doit montrer que l'eau n'a pas pénétré dans les échantillons de manière appréciable et n'a pas atteint les parties sous tension.

14.3 Résistance à l'humidité

Les interrupteurs doivent être protégés contre l'humidité qui peut apparaître en utilisation normale.

La conformité est vérifiée par l'épreuve hygroscopique décrite dans ce paragraphe, suivie immédiatement par la mesure de la résistance d'isolement et par l'essai de rigidité diélectrique spécifié à l'article 15.

Les orifices d'entrées éventuels, sont laissés ouverts; si des parties défonçables sont prévues, l'une d'elles est ouverte.

Les pièces qui peuvent être démontées sans l'aide d'un outil sont enlevées et soumises à l'épreuve hygroscopique avec la partie principale; les couvercles à ressorts sont ouverts durant cette épreuve.

L'épreuve hygroscopique est effectuée dans une enceinte humide contenant de l'air ayant une humidité relative maintenue entre 91% et 95%.

La température de l'air en tout endroit où les échantillons peuvent être placés est maintenue à $\pm 1^\circ\text{C}$ 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 $t + 4^\circ\text{C}$.

Les échantillons sont maintenus dans l'enceinte pendant:

- 2 jours (48 h) pour les interrupteurs ordinaires;
- 7 jours (168 h) pour les interrupteurs autres qu'ordinaires.

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.

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.

Pour obtenir les conditions spécifiées à l'intérieur de l'enceinte, il est nécessaire d'assurer une circulation constante de l'air à l'intérieur, et en général d'utiliser une enceinte qui est isolée thermiquement.

Après cette épreuve, les échantillons ne doivent présenter aucun dommage au sens de cette norme.

14.4 Prescriptions pour les membranes dans les orifices d'entrée

14.4.1 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.

14.2.2 *Splash-proof switches are subjected to the test specified for the degree of protection IPX4, according to the requirements of IEC Publication 529.*

14.2.3 *Jet-proof switches are subjected to the test specified for the degree of protection IPX5, according to the requirements of IEC Publication 529 (First edition).*

05 *Immediately after the tests specified in Sub-clauses 14.2.2 and 14.2.3, the samples shall withstand an electric strength test as specified in Sub-clause 15.2 and inspection shall show that water has not entered the samples to any appreciable extent and has not reached live parts.*

14.3 *Resistance to humidity*

Switches shall be proof against humidity which may occur in normal use.

10 *Compliance is checked by the humidity treatment described in this sub-clause, followed immediately by the measurement of the insulation resistance and by the electric strength test specified in Clause 15.*

Inlet openings, if any, are left open; if knock outs are provided, one of them is opened.

15 *Parts which can be removed without the aid of a tool, are removed and subjected to the humidity treatment with the main part, spring lids are open during this treatment.*

The humidity treatment is carried out in a humidity cabinet containing air with a relative humidity maintained between 91% and 95%.

The temperature of the air in which the samples are placed is maintained within ± 1 °C of any convenient value t between 20 °C and 30 °C.

20 *Before being placed in the humidity cabinet, the samples are brought to a temperature between t and $t + 4$ °C.*

The samples are kept in the cabinet for:

- 2 days (48 h) for ordinary switches;*
- 7 days (168 h) for switches other than ordinary.*

25 *In most cases, the samples may be brought to the specified temperature by keeping them at this temperature for at least 4 h before the humidity treatment.*

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.

30 *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 samples shall show no damage within the meaning of this standard.

14.4 *Requirements for membranes in inlet openings*

14.4.1 *Membranes shall be reliably fixed and shall not be displaced by the mechanical and the thermal stresses occurring in normal use.*

Compliance is checked by the following test:

Membranes are tested when assembled in the switches.

Tout d'abord, les interrupteurs sont munis de membranes qui ont été soumises à l'épreuve spécifiée au paragraphe 14.1.

Les interrupteurs sont ensuite placés pendant 2 h dans l'étuve décrite au paragraphe 14.1, la température étant maintenue à $40 \pm 2^\circ\text{C}$.

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 2, page 97.

Au cours de ces essais, les membranes ne doivent pas subir de déformations telles que les parties sous tension 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.

14.4.2 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.

Dans certains pays, la conformité avec cette prescription n'est pas considérée comme nécessaire, parce qu'elle est due à des questions d'installation dans des conditions froides.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant :

Les interrupteurs sont munis de membranes qui n'ont été soumises à aucun traitement de vieillissement, celles ne comportant pas d'ouverture étant percées d'une manière convenable.

Les interrupteurs sont ensuite maintenus pendant 2 h dans un réfrigérateur à une température de $-15 \pm 2^\circ\text{C}$.

Après cette période, les interrupteurs sont retirés du réfrigérateur et immédiatement après, alors que les interrupteurs sont encore froids, il doit être possible d'introduire sans force excessive des câbles du type le plus gros à travers les membranes.

Après l'essai des paragraphes 14.4.1 et 14.4.2, les membranes ne doivent laisser apparaître aucune déformation permanente, craquelures ou dommages analogues qui pourraient conduire à une non-conformité avec cette norme.

15. Résistance d'isolement et rigidité diélectrique

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

La vérification est effectuée par les essais suivants qui sont exécutés immédiatement après l'essai du paragraphe 14.3 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 ont été éventuellement retirées sans l'aide d'un outil.

15.1 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 VII, les positions de l'interrupteur et les connexions nécessaires pour les points I, II, III étant indiquées dans le tableau VI.

First the switches are fitted with membranes which have been subjected to the treatment specified in Sub-clause 14.1.

The switches are then placed for 2 h in a heating cabinet as described in Sub-clause 14.1, the temperature being maintained at $40 \pm 2^\circ\text{C}$.

Immediately after this period, a force of 30 N is applied for 5 s to various parts of the membranes by means of the tip of a straight unjointed test finger of the same dimensions as the standard test finger shown in Figure 2, page 97.

During these tests, the membranes shall not deform to such an extent that 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.

14.4.2 It is recommended that membranes be so designed and made of such material that the introduction of the cables into the switches is permitted when the ambient temperature is low.

In some countries the compliance with this requirement is considered not necessary, due to installation practices in cold conditions.

Compliance is checked by the following test:

The switches are fitted with membranes which have not been subjected to any ageing treatment, those without opening being suitably pierced.

The switches are then kept, for 2 h, in a refrigerator at a temperature of $-15 \pm 2^\circ\text{C}$.

After this period, the switches are removed from the refrigerator and immediately afterwards, while the switches are still cold, it shall be possible to introduce, without undue force, cables of the heaviest type through the membranes.

After the tests in Sub-clauses 14.4.1 and 14.4.2, the membranes shall show no harmful deformation, cracks or similar damage which would lead to non-compliance with this standard.

15. Insulation resistance and electric strength

The insulation resistance and the electric strength of switches shall be adequate.

Compliance is checked by the following tests, which are made immediately after the test of Sub-clause 14.3, in the humidity cabinet or in the room in which the samples were brought to the prescribed temperature, after reassembly of those parts which may have been removed without the aid of a tool.

15.1 The insulation resistance is measured with a d.c. voltage of approximately 500 V applied, the measurement being made 1 min after application of the voltage.

The measurements are made consecutively as indicated in Table VII, the switch positions and the connections necessary for Items I, II and III being as shown in Table VI.

TABEAU VI

Numéro de fonction	Schéma des connexions	Position	Application de la tension ¹⁾	
			bornes n°	Entre et la masse (M) reliée aux bornes n°
1		Ouvert	1 2	M+2 M+1
		Fermé	1-2	M
2		Ouvert	1+3 2+4	M+2+4 M+1+3
		Fermé	1-2 1-2+3-4	M+3-4 M
3		Ouvert	1+3+5 2+4+6	M+2+4+6 M+1+3+5
		Fermé	1-2 3-4 5-6	M+3-4+5-6 M+1-2+5-6 M+1-2+3-4
03		Ouvert	1+3+5+7 2+4+6+8	M+2+4+6+8 M+1+3+5+7
		Fermé	1-2+5-6 1-2+7-8	M+3-4+7-8 M+3-4+5-6
4		Ouvert	1	M+2+3
		Fermé	1-2 1-3	M+3 M+2
5		Ouvert	2+3 1	M+1 M+2+3
		Fermé	1-3 1-2-3	M+2 M
6		—	1-3 1-2	M+2 M+3
6/2		—	1-3+2-4 1-5+2-6	M+5+6 M+3+4
7		—	1-2 3-4 1-4 2-3	M+3-4 M+1-2 M+2-3 M+1-4

¹⁾ — représente une liaison électrique existante.
+ représente une liaison électrique établie pour l'essai

TABLE VI

Pattern number	Diagrams of connections	Position	Application of voltage ¹⁾	
			Between terminals No.	and body (B) together with terminals 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 1-2+3-4	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

¹⁾ — denotes an existing electrical connection.
+ denotes an electrical connection made for the test.

On entend par «masse» les parties métalliques accessibles, les châssis métalliques servant de support à la base des interrupteurs pour pose encastrée, les clefs de manœuvre, une feuille métallique appliquée sur la surface externe des parties accessibles extérieures et clefs de manœuvre en matière isolante, le point d'attache du cordon, de la chaînette ou de la tringle dans le cas des interrupteurs manœuvrés à l'aide de l'un de ces organes, les vis de fixation des bases, des couvercles ou plaques de recouvrement, les vis d'assemblage extérieures, les bornes de terre et toutes les parties métalliques du mécanisme si elles doivent être isolées des parties sous tension (voir paragraphe 9.4).

Pour les mesures indiquées aux points I et II, la feuille métallique est appliquée de façon que la matière de remplissage soit effectivement essayée.

L'essai du point V 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 VII.

Lorsqu'on enroule la feuille métallique autour de la surface extérieure ou qu'on la met en contact avec la surface intérieure des parties en matériau isolant, elle est appuyée sur les trous ou rainures au moyen du doigt d'essai rectiligne sans articulation, qui a les mêmes dimensions que le doigt d'essai normalisé de la figure 2, page 97.

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

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.

Le transformateur à haute tension utilisé pour l'essai doit être conçu de façon que, lorsque les bornes secondaires sont court-circuitées après que la tension secondaire a été réglée à la tension d'essai appropriée, le courant secondaire soit d'au moins 200 mA.

Le relais à maximum de courant ne doit pas fonctionner lorsque le courant secondaire est inférieur à 100 mA.

On prendra soin que la valeur efficace de la tension d'essai appliquée soit mesurée à $\pm 3\%$ près.

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

TABLEAU VII

Isolation à essayer	Valeur minimale de la résistance d'isolement (M Ω)	Tension d'essai (V)	
		Interrupteurs de tension assignée ne dépassant pas 130 V	Interrupteurs de tension assignée dépassant 130 V
I. Entre tous les pôles reliés entre eux et la masse, l'interrupteur étant en position «fermé»	5	1 250	2 000
II. Entre chaque pôle et tous les autres reliés à la masse, l'interrupteur étant en position «fermé»	2	1 250	2 000
III. Entre les bornes qui sont reliées électriquement entre elles lorsque l'interrupteur est en position «fermé», l'interrupteur étant en position «ouvert»	2	1 250	2 000

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 Sub-clause 9.4).

For the measurements according to Items I and II, the metal foil is applied in such a way that sealing compound is effectively tested.

The test according to Item V 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 VII.

While wrapping the metal foil around the outer surface or placing it in contact with the inner surface of parts of insulating material, it is pressed against holes or grooves by means of a straight unjointed test finger having the same dimensions as the standard test finger shown in Figure 2, page 97.

15.2 The insulation is subjected for 1 min to a voltage of substantially sine-wave 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 VII.

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.

The high-voltage transformer used for the test shall 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.

The overcurrent relay shall not trip when the output current is less than 100 mA.

Care is taken that the r.m.s. value of the test voltage applied is measured within $\pm 3\%$.

Glow discharges without drop in voltage are neglected.

TABLE VII

Insulation to be tested	Minimum value of insulation resistance (M Ω)	Test voltage (V)	
		Switches having a rated voltage not exceeding 130 V	Switches having a rated voltage exceeding 130 V
I. Between all poles connected together and the body, with the switch in the "on" position	5	1 250	2 000
II. Between each pole in turn and all others connected to the body, with the switch in the "on" position	2	1 250	2 000
III. Between the terminals which are electrically connected together when the switch is in the "on" position, the switch being in the "off" position	2	1 250	2 000

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
IV. Entre les parties métalliques du mécanisme lorsqu'elles sont isolées des parties sous tension, et:			
— les parties sous tension	5	1 250	2 000
— une feuille métallique appliquée sur la surface de la manette ou organe de manœuvre similaire	5	1 250	2 000
— la clef des interrupteurs à clef, si son isolement est requis (voir paragraphe 9.6)	5	1 250	2 000
— le point d'attache du cordon, de la chaînette ou de la tringle, dans le cas des interrupteurs manœuvrés à l'aide de l'un de ces organes, si leur isolement est requis (voir paragraphe 9.6)	5	1 250	2 000
— les parties métalliques accessibles y compris les vis de fixation de la base, si leur isolement est requis (voir paragraphe 9.5)	5	1 250	2 000
V. Entre toute enveloppe métallique et une feuille métallique appliquée sur la surface interne de son revêtement isolant, s'il existe *	5	1 250	2 000
VI. Entre parties sous tension et parties métalliques accessibles, si les parties métalliques du mécanisme ne sont pas isolées des parties sous tension	—	1 250	3 000
VII. Entre parties sous tension et parties métalliques du mécanisme:			
— si ces dernières parties ne sont pas isolées des parties métalliques accessibles (voir paragraphe 9.5)	—	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 manœuvre (voir paragraphe 9.6)	—	2 000	3 000
VIII. Entre parties actives et manettes métalliques, boutons-poussoirs et organes analogues (voir paragraphe 9.2)	—	2 500	4 000
* Cet essai n'est fait que si le revêtement isolant est nécessaire.			

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
IV. 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 Sub-clause 9.6)	5	1 250	2 000
– the point of anchorage of the cord, chain or rod for switches operated by such means, if insulation is required (see Sub-clause 9.6)	5	1 250	2 000
– accessible metal parts, including fixing screws of the base, if insulation is required (see Sub-clause 9.5)	5	1 250	2 000
V. Between any metal enclosure and metal foil in contact with the inner surface of its insulation linings, if any *	5	1 250	2 000
VI. Between live parts and accessible metal parts, if the metal parts of the mechanism are not insulated from live parts	—	1 250	3 000
VII. Between live parts and metal parts of the mechanism:			
– if the latter parts are not insulated from accessible metal parts (see Sub-clause 9.5)	—	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 Sub-clause 9.6)	—	2 000	3 000
VIII. Between live parts and metal knobs, push-buttons and the like (see Sub-clause 9.2)	—	2 500	4 000
* This test is only made if any insulating lining is necessary.			

16. Echauffement

Les interrupteurs doivent être construits de façon que l'échauffement en usage normal ne soit pas excessif.

Le métal et la conception des contacts doivent être tels que le fonctionnement de l'interrupteur ne soit pas défavorablement affecté par l'oxydation ou toute autre détérioration.

La vérification est effectuée par l'essai suivant :

Les interrupteurs sont équipés comme en usage normal de conducteurs en cuivre rigides isolés au p.c.v., comme spécifié au tableau VIII, les vis et écrous des bornes étant serrés avec un couple de torsion égal aux deux tiers de celui spécifié au tableau V du paragraphe 11.2.8.

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

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 VIII.

TABLEAU VIII

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*
25	32	6,0
32	38	10,0
40	46	16,0
63	75	25,0

* Pour les interrupteurs ayant une tension assignée ne dépassant pas 250 V autres que ceux des numéros 3 et 05 et lorsque des bornes de taille 2 sont utilisées, l'essai doit être effectué avec des conducteurs ayant une section de 2,5 mm².

Les courants d'essais pour les interrupteurs ayant d'autres courants assignés sont déterminés par interpolation entre les valeurs assignées précédentes et suivantes.

Pour les interrupteurs des numéros 4, 5, 6, 6/2 et 7, un seul circuit est parcouru par le courant.

Les interrupteurs non enfermés sont montés dans une enveloppe appropriée en tôle d'acier de 1 mm d'épaisseur, de dimensions telles qu'autour de l'interrupteur il y ait un espace d'approximativement 15 mm augmenté de 1 mm par ampère assigné.

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.

16. Temperature rise

Switches shall be so constructed that the temperature rise in normal use is not excessive.

The metal and the design of the contacts shall be such that the operation of the switch is not adversely affected by oxidation or any other deterioration.

Compliance is checked by the following test:

The switches are fitted as in normal use with rigid p.v.c. insulated copper conductors as specified in Table VIII, the terminal screws or nuts being tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in Table V of Sub-clause 11.2.8.

To ensure normal cooling of the terminals, the conductors connected to them shall have a length of at least 1 m.

The rigid conductors may be solid or stranded, as applicable.

The switches are loaded for 1 h with an alternating current having the value shown in Table VIII.

TABLE VIII

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*
25	32	6.0
32	38	10.0
40	46	16.0
63	75	25.0

* For switches having a rated voltage not exceeding 250 V, other than those of pattern numbers 3 and 03, and when terminals of size 2 are used, the test shall be carried out with conductors having a cross-sectional area of 2.5 mm².

The test currents for switches having other rated currents are determined by interpolation between the next lower and higher ratings.

For switches of pattern numbers 4, 5, 6, 6/2 and 7, only one circuit is loaded.

Unenclosed switches are mounted in an appropriate enclosure of steel sheet, 1 mm thick, both the inner and outer surfaces of the enclosure being such that, around the switch, there is approximately a clearance of 15 mm increased by 1 mm for each ampere of the rated current.

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.

Pour les besoins de l'essai du paragraphe 20.4, l'échauffement des parties externes en matière isolante qui ne servent pas à maintenir en place les pièces dans lesquelles circule le courant et les pièces du circuit de terre, même si elles sont en contact avec elles, est aussi déterminé.

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

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

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

17. Pouvoir de fermeture et de coupure

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

La vérification est effectuée par l'essai du paragraphe 17.1 et, pour les interrupteurs de courant assigné non supérieur à 16 A, par les essais supplémentaires suivants:

- *l'essai du paragraphe 17.2 pour les interrupteurs unipolaires et bipolaires pour courant continu et alternatif de tension assignée jusqu'à 250 V compris;*
- *les essais des paragraphes 17.2 et 17.3 pour les interrupteurs pour courant alternatif seulement de tension assignée jusqu'à 250 V compris et pour les interrupteurs des numéros 3 et 03 de tension assignée supérieure à 250 V.*

Les essais sont effectués au moyen d'un appareil dont le principe est représenté à la figure 8, page 105, et qui est agencé pour reproduire un fonctionnement normal.

Les connexions sont indiquées à la figure 9, page 106.

Les interrupteurs sont équipés des mêmes conducteurs que pour l'essai de l'article 16.

17.1 *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 manœuvrés dans les deux sens, l'organe de manœuvre 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 pour courant alternatif seulement sont essayés en courant alternatif ($\cos \varphi = 0,3 \pm 0,05$), les autres interrupteurs en courant continu dans un circuit pratiquement non inductif. Pour le circuit à courant alternatif, les résistances et les inductances ne sont pas montées en parallèle, mais si une inductance à air est employée, une résistance absorbant environ 1% du courant traversant l'inductance est 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'inductances à trois noyaux.

Une réduction de la proportion de 1% du courant dérivé dans la résistance mise en parallèle avec l'inductance à air et la suppression de la possibilité d'utiliser des inductances à fer sont à l'étude.

Le commutateur S_1 reliant aux pôles le support métallique et les parties métalliques accessibles de l'interrupteur est manœuvré après les fractions du nombre total de changements de position indiquées dans le tableau IX.

For the purpose of the test of Sub-clause 20.4, the temperature rise of external 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, is also determined.

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

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

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

17. Making and breaking capacity

Switches shall have adequate making and breaking capacity.

Compliance is checked by the test of Sub-clause 17.1 and, for switches having a rated current not exceeding 16 A, by the following additional tests:

- the test of Sub-clause 17.2 for single-pole and double-pole switches for both a.c. and d.c. and having a rated voltage up to and including 250 V;
- the tests of Sub-clauses 17.2 and 17.3 for switches for a.c. only having a rated voltage up to and including 250 V and for switches of pattern numbers 3 and 03 having a rated voltage over 250 V.

The tests are made by means of an apparatus the principle of which is as shown in Figure 8, page 105, and which is arranged to simulate normal operation.

The connections are as shown in Figure 9, page 106.

Switches are fitted with conductors as for the test of Clause 16.

17.1 The switches are tested at 1.1 times rated voltage and 1.25 times 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 for a.c. only are tested with a.c. ($\cos \varphi = 0.3 \pm 0.05$), other switches with d.c. in a substantially non-inductive circuit. For the a.c. circuit, resistors and inductors are not connected in parallel, except that, if an air-core inductor is used, a resistor taking approximately 1% of the current through the inductor is connected in parallel with it.

Iron-core inductors may be used, provided the current has substantially sinewave form.

For three-phase tests, three-core inductors are used.

A reduction of the proportion of 1% of the current taken by the resistor connected in parallel with the air-core inductor and the deletion of the possibility of using iron-core inductors are under consideration.

The selector switch S_1 , connecting the metal support and accessible metal parts of the switch to the poles, is moved after the fractions of the total number of operations indicated in Table IX.

Pour les interrupteurs des numéros 6, 6/2 et 7, le commutateur S_2 indiqué à la figure 9, page 106, est manœuvré après les fractions du nombre total de changements de position indiquées dans le tableau IX.

TABEAU IX

Numéro de fonction	Type d'interrupteur	Fractions pour le commutateur S_1	Fractions pour le commutateur S_2
1, 2, 4 ou 5	Rotatif dans les deux sens	$\frac{1}{4}$ et $\frac{3}{4}$	—
	Autres types	$\frac{1}{2}$	—
3 ou 03	Rotatif dans les deux sens	$\frac{1}{6}$, $\frac{2}{6}$, $\frac{3}{6}$, $\frac{4}{6}$ et $\frac{5}{6}$	—
	Autres types	$\frac{1}{3}$ et $\frac{2}{3}$	—
6, 6/2 ou 7	Rotatif dans les deux sens	$\frac{1}{8}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{8}$ et $\frac{7}{8}$	$\frac{1}{4}$ et $\frac{3}{4}$
	Autres types	$\frac{1}{4}$ et $\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$

Les interrupteurs du numéro 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 numéro 5 à deux mécanismes indépendants sont essayés comme deux interrupteurs du numéro 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.

On prend soin de vérifier que l'appareil d'essai agit sur l'organe de manœuvre 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 manœuvre.

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

17.2 Les interrupteurs sont essayés sous 1,1 fois la tension assignée dans un circuit représenté à la figure 10, page 107, le condensateur en série avec l'interrupteur ayant une capacité indiquée dans le tableau X ci-après.

TABEAU X

Courant assigné (A)	Capacité (μF)
6	16
10	24
16	40

For switches of pattern numbers 6, 6/2 and 7, the selector switch S_2 shown in Figure 9, page 106, is moved after the fraction of the total number of operations indicated in Table IX.

TABLE IX

Pattern number	Type of switch	Fractions for switch S_1	Fractions for switch S_2
1, 2, 4 or 5	Rotary, both directions	$\frac{1}{4}$ and $\frac{3}{4}$	—
	Other types	$\frac{1}{2}$	—
3 or 03	Rotary, both directions	$\frac{1}{6}$, $\frac{2}{6}$, $\frac{3}{6}$, $\frac{4}{6}$ and $\frac{5}{6}$	—
	Other types	$\frac{1}{3}$ and $\frac{2}{3}$	—
6, 6/2 or 7	Rotary, both directions	$\frac{1}{8}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{8}$ and $\frac{7}{8}$	$\frac{1}{4}$ and $\frac{3}{4}$
	Other types	$\frac{1}{4}$ and $\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$

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 samples shall show no damage which may impair their further use.

Care is taken that the test apparatus causes the actuating member of the switch to operate smoothly and does not interfere with the normal action of the switch mechanism and the free movement of the actuating member.

During the test, the samples are not lubricated.

17.2 The single-pole and double-pole switches are tested at 1.1 times the rated voltage in a circuit as shown in Figure 10, page 107, the capacitor C in series with the switch having a capacitance as shown in Table X.

TABLE X

Rated current (A)	Capacitance (μF)
6	16
10	24
16	40

Les interrupteurs sont soumis à 20 changements de position à une cadence uniforme de 30 changements de position par minute, les autres conditions étant spécifiées au paragraphe 17.1.

Avant chaque fermeture du circuit, le condensateur C est déchargé.

Pendant l'essai, il ne doit se produire ni arc permanent, ni soudure des contacts.

05 *Après l'essai, l'échantillon ne doit présenter aucun dommage nuisible à son usage ultérieur.*

Cet essai est effectué sur trois échantillons séparés.

La capacité indiquée dans le tableau X est calculée sur la base de 4 µF pour chacune des lampes à fluorescence de 40 W que l'interrupteur est destiné à commander simultanément.

10 *Un collage des contacts qui n'empêche pas le changement de position suivant n'est pas considéré comme une soudure.*

Quand les interrupteurs sont utilisés dans des circuits de lampes à fluorescence ayant des condensateurs pour la compensation du déphasage, on doit prendre soin de s'assurer que le courant ne dépasse pas 0,25 fois le courant assigné de l'interrupteur quand les condensateurs sont connectés en parallèle ou 0,5 fois le courant assigné de l'interrupteur quand les condensateurs sont connectés en série.

15 *Des essais supplémentaires pour commander des circuits de lampes à fluorescence sont à l'étude.*

17.3 *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.

20 *Si des lampes de tension assignée identique à celle de l'interrupteur ne sont pas disponibles, des lampes de la plus proche tension inférieure doivent être utilisées.*

Il est recommandé que la tension assignée des lampes à filament ne soit pas inférieure à 95% de la tension assignée de l'interrupteur.

25 *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 au paragraphe 17.1.

Pendant l'essai, aucun arc permanent ne doit se produire.

30 *Après l'essai, les échantillons ne doivent pas présenter de détériorations qui empêcheraient leur utilisation ultérieure.*

Exemple: essai d'interrupteurs 10 A 250 V.

La plus grande tension assignée des lampes à filament de tungstène de 200 W disponibles est 240 V.

La tension d'essai doit être 240 V et le nombre de lampes:

35
$$\frac{240 \times 1,2 \times 10}{200} = 14,4 \rightarrow 15.$$

18. **Fonctionnement normal**

Les interrupteurs doivent supporter, sans usure excessive ou quelque autre dommage nuisible, les contraintes mécaniques, électriques et thermiques qui se présentent en usage normal.

The switches are subjected to 20 operations at a uniform rate of 30 operations per minute, the other conditions being as specified in Sub-clause 17.1.

Before the circuit is closed, the capacitor C is discharged each time.

During the test, no sustained arcing nor welding of the contacts shall occur.

After the test, the sample shall show no damage which may impair its further use.

This test is made on three separate samples.

The capacitance shown in Table X is calculated on the basis of 4 μF for each of the 40 W fluorescent lamps the switch is intended to control simultaneously.

Sticking of the contacts, which does not prevent the next operation of the switch, is not considered as welding.

When switches are used in fluorescent lamp circuits having capacitors for phase-angle compensation, care should be taken to ensure that the current does not exceed 0.25 times the rated current of the switch when the capacitors are connected in parallel, or 0.5 times the rated current of the switch when the capacitors are connected in series

Additional tests to control fluorescent lamp circuits are under consideration.

17.3 Switches are normally tested at rated voltage and at not less than 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.

It is recommended that the rated voltage of the filament lamps be not 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 1500 A. The other conditions shall be as specified in Sub-clause 17.1.

During the test no sustained arcing shall occur.

After the test, the sample shall show no damage which may impair its further use.

Example: 10 A 250 V switches have to be tested.

The largest available rated voltage of 200 W tungsten filament lamps is 240 V.

The test voltage shall then be 240 V and the number of lamps:

$$\frac{240 \times 1.2 \times 10}{200} = 14.4 \rightarrow 15.$$

18. Normal operation

Switches shall withstand, without excessive wear or other harmful effect, the mechanical, electrical and thermal stresses occurring in normal use.

La vérification est effectuée 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 au paragraphe 17.1.

Les détails relatifs au circuit et à la façon de manœuvrer les commutateurs S_1 et S_2 sont décrits au paragraphe 17.1, sauf spécification contraire.

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

TABLEAU XI

Courant assigné	Nombre de changements de position
Jusqu'à 16 A inclus pour les interrupteurs ayant une tension assignée ne dépassant pas 250 V en courant alternatif, sauf les numéros 3 et 03.	40 000
Jusqu'à 16 A inclus pour les interrupteurs ayant une tension assignée supérieure à 250 V en courant alternatif et pour les numéros 3 et 03.	20 000
Au-dessus de 16 A et jusqu'à 40 A inclus	10 000
Au-dessus de 40 A	5 000

La cadence des changements de position est spécifiée au paragraphe 17.1.

Dans le cas des interrupteurs rotatifs du numéro 5 destinés à être manœuvrés dans les deux sens de rotation, l'organe de manœuvre est tourné dans un sens pour une moitié du nombre total de changements de position, et dans le sens opposé pour le reste.

Dans le cas des interrupteurs rotatifs des numéros 1, 2 et 4 destinés à être manœuvrés dans les deux sens de rotation, le commutateur S_1 est déplacé après $\frac{3}{8}$ et $\frac{7}{8}$ du nombre total d'opérations.

Dans le cas des autres interrupteurs rotatifs destinés à être manœuvrés dans les deux sens de rotation, $\frac{3}{4}$ du nombre total de changements de position sont effectués dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre et le reste dans le sens opposé.

Les interrupteurs pour courant continu seulement sont essayés en courant continu dans un circuit pratiquement non inductif, les autres interrupteurs en courant alternatif ($\cos \phi = 0,6 \pm 0,05$).

Dans le cas des interrupteurs du numéro 5 à mécanisme unique, chaque circuit est parcouru par 0,5 fois le courant assigné.

Les interrupteurs du numéro 5 à deux mécanismes indépendants sont essayés comme deux interrupteurs du numéro 1, les essais étant effectués successivement.

Pendant l'essai d'une partie, l'autre est dans la position «ouvert».

Pendant l'essai, les échantillons doivent fonctionner correctement.

Après l'essai, les échantillons doivent satisfaire à un essai diélectrique comme spécifié à l'article 15, la tension d'essai de 4 000 V étant toutefois 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 16, le courant d'essai étant cependant réduit à la valeur du courant assigné.

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 Sub-clause 17.1.

The circuit details and the manner of operation of the selector switches S_1 and S_2 are as described in Sub-clause 17.1, unless otherwise specified.

The number of operations is as shown in Table XI.

TABLE XI

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 numbers 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 numbers 3 and 03	20 000
Over 16 A up to and including 40 A	10 000
Over 40 A	5 000

The rate of operation is as specified in Sub-clause 17.1.

For rotary switches of pattern number 5 intended to be operated in either direction, the actuating member is turned in one direction for half the total number of operations and in the reverse direction for the remainder.

For rotary switches of pattern numbers 1, 2 and 4 intended to be operated in either direction, the selector switch S_1 is moved after $\frac{3}{8}$ and $\frac{7}{8}$ of the total number of operations.

For other rotary switches intended to be operated in either direction, $\frac{3}{4}$ of the total number of operations is effected in the clockwise direction, and the remainder in the reverse direction.

Switches for d.c. only are tested with d.c. in a substantially non-inductive circuit, other switches with a.c. ($\cos \phi = 0.6 \pm 0.05$).

For switches of pattern number 5 with a single mechanism, each circuit is loaded with 0.5 times rated current.

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, the samples shall function correctly.

After the test, the samples shall withstand an electric strength test as specified in Clause 15, the test voltage of 4 000 V being, however, reduced by 1 000 V, and the other test voltages by 500 V, and a temperature rise test as specified in Clause 16, the test current being however reduced to the rated current value.

Les échantillons doivent alors présenter :

- *ni usure nuisible à leur emploi ultérieur ;*
- *ni discordance entre la position de l'organe de manœuvre et celle des contacts mobiles, si la position de l'organe de manœuvre 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 9 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 numéros 2, 3 ou 6/2.*

Les interrupteurs ne sont pas soumis à l'épreuve hygroscopique du paragraphe 15.2 avant l'essai diélectrique de ce paragraphe.

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

Pour les interrupteurs pour courant alternatif seulement, l'essai est suivi par l'essai du paragraphe 13.3.

19. Résistance mécanique

Les interrupteurs, les boîtes et les presse-étoupe à vis doivent avoir une résistance mécanique suffisante de façon à supporter les contraintes survenant lors de l'installation et en service.

La vérification est effectuée par les essais suivants.

- *pour les interrupteurs* *paragraphe 19.1 et 19.2 ;*
- *pour les boîtes* *paragraphe 19.1 ;*
- *pour les presse-étoupe à vis des interrupteurs autres qu'ordinaires* *paragraphe 19.3.*

Les combinaisons d'interrupteurs ou d'interrupteurs et 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

19.1 *Les échantillons sont soumis à des coups au moyen d'un appareil d'essai de choc comme représenté aux figures 11, 12, 13 et 14, pages 107 à 109.*

La pièce de frappe a une face hémisphérique de 10 mm de rayon en polyamide ayant une dureté Rockwell de HR 100 et a une masse de 150 ± 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 $1\,000 \pm 1$ mm au-dessus de l'axe de la pièce de frappe.

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

Des renseignements complémentaires concernant l'établissement de la dureté Rockwell des matières plastiques sont indiqués dans la Publication ASTM D 785-65(70).

The samples 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 can not be further operated or that the requirements of Clause 9 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 numbers 2, 3 or 6/2.

The humidity treatment as per Sub-clause 15.2 is not repeated before the electric strength test of this sub-clause

During the test, the samples are not lubricated.

For switches for a.c. only, the test is followed by the test of Sub-clause 13.3.

19. Mechanical strength

Switches, boxes and screwed glands shall have adequate mechanical strength so as to withstand the stresses imposed during installation and use.

Compliance is checked by the following tests:

- | | |
|--|----------------------------|
| – for switches | Sub-clauses 19.1 and 19.2; |
| – for boxes | Sub-clause 19.1; |
| – for screwed glands of switches other than ordinary | Sub-clause 19.3. |

Combinations of switches or of switches and socket-outlets shall be tested in the following way:

- in case of one common cover, like a single product;
- in case of separate covers, like separate products.

19.1 *The samples are subjected to blows by means of an impact-test apparatus as shown in Figures 11, 12, 13 and 14, pages 107 to 109.*

The striking element has a hemispherical face of 10 mm radius, made of polyamide having a Rockwell hardness of HR 100, and has a mass of 150 ± 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 $1\,000 \pm 1$ mm above the axis of the striking element.

The Rockwell hardness of the polyamide striking element is determined by using a ball having a diameter of 12.700 ± 0.0025 mm, the initial load being 100 ± 2 N and the extra load 500 ± 2.5 N.

Additional information concerning the determination of the Rockwell hardness of plastics is given in ASTM Publication D785-65(70).

L'appareil d'essai est tel qu'il faut exercer une force entre 1,9 N et 2,0 N sur la face de la pièce de frappe pour maintenir le tube en position horizontale.

Les échantillons sont fixés sur un carré de contre-plaqué de 8 mm d'épaisseur et de 175 mm de côté, le contre-plaqué étant attaché, à ses arêtes supérieure et inférieure, à un cadre rigide, qui fait partie du support.

Le support doit avoir une masse de 10 ± 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 contre-plaqué;
- le contre-plaqué puisse tourner autour d'un axe vertical.

Les interrupteurs et les boîtes sont installés sur le contre-plaqué comme en usage normal.

Les orifices d'entrée qui ne sont pas obturés par une paroi défonçable sont laissés ouverts; s'ils sont obturés, la paroi défonçable de l'un d'eux est défoncée.

Dans le cas des interrupteurs pour pose encastrée, l'échantillon est disposé dans un logement aménagé dans un bloc de bois de charme ou d'une matière analogue collé au contre-plaqué et non dans sa propre boîte. Si le bois est utilisé pour le bloc, la direction des fibres de bois doit être perpendiculaire à la direction de l'impact.

Les interrupteurs pour pose encastrée à fixation à vis sont fixés aux tenons logés dans le bloc de bois de charme au moyen de vis. Les interrupteurs pour pose encastrée à fixation à griffes sont fixés au bloc au moyen de griffes.

Avant d'appliquer les coups, les vis de fixation des bases et des couvercles sont serrées avec un couple égal aux deux tiers de celui spécifié au tableau V du paragraphe 11.2.8.

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

On fait tomber la pièce de frappe d'une hauteur de :

- 7,5 cm pour les parties des couvercles qui sont en retrait à une profondeur d'au moins un sixième de la plus grande dimension de la partie en retrait;
- 10 cm pour les surfaces planes des plaques de recouvrement des interrupteurs pour pose encastrée;
- 20 cm pour les parties des plaques de recouvrement des interrupteurs encastrés faisant saillie des surfaces d'appui (par exemple collerettes de plus de 20 mm à partir des murs) et pour les enveloppes des types en saillie;
- 25 cm pour les enveloppes de types autres que les types ordinaires et que les types pour installation fixe.

Une révision des valeurs de hauteurs est à l'étude.

La hauteur de chute est la distance verticale entre la position du point de contrôle, lorsque le pendule est libéré, et la position de ce point au moment de l'impact. Le point de contrôle est repéré sur la surface de la pièce de frappe où la ligne passant 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.

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 samples are mounted on a sheet of plywood, 8 mm thick and 175 mm square, secured at its top and bottom edges to a rigid bracket, which is part of the mounting support.

05 The mounting support shall have a mass of 10 ± 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 sample can be so placed that the point of impact lies in the vertical plane through the axis of the pivot;
- 10 – the sample can be removed horizontally and turned about an axis perpendicular to the surface of the plywood;
- the plywood can be turned about a vertical axis.

The switches and boxes are mounted on the plywood as in normal use.

15 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 sample 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.

20 Flush-type screw fixing switches shall be fixed by means of screws to lugs recessed in the hornbeam block. Flush-type claw fixing switches shall be fixed to the block by means of the claws.

Before applying the blows, fixing screws of bases and covers are tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in Table V of Sub-clause 11.2.8.

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

The striking element is allowed to fall from a height of:

- 7.5 cm for those parts of covers which are recessed to a depth of at least one-sixth of the largest dimension of the recessed part;
- 30 – 10 cm for flat surfaces of cover plates of flush-type switches;
- 20 cm for parts projected from the mounting surfaces (e.g. rims exceeding 20 mm from the walls) of cover plates of flush-type switches and for enclosures of surface types;
- 25 cm for enclosures of types other than ordinary types and than types for fixed installation.

A revision of the height values is under consideration.

35 The height of fall is the vertical distance between the position of a 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.

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.

On applique aux échantillons dix coups qui sont régulièrement répartis sur l'échantillon. On n'applique pas de coups aux parois défonçables.

05 *En général, cinq de ces coups sont appliqués de la façon suivante:*

- *pour les interrupteurs pour pose encastrée, un coup au centre, un à chaque extrémité en bordure du logement du bloc et les deux autres à peu près à mi-distance entre les coups précédents, de préférence sur la collerette éventuelle, l'échantillon étant déplacé horizontalement;*
- *pour les autres interrupteurs et pour les boîtes, un coup au centre, un coup sur chaque face latérale de l'échantillon, après qu'on l'a fait tourner autour d'un axe vertical autant que possible, mais pas au-delà de 60°, et les deux autres à peu près à mi-distance entre les coups précédents, de préférence sur la collerette éventuelle.*

10

Les autres coups sont alors appliqués de la même façon après que l'on a fait tourner l'échantillon de 90° autour de son axe perpendiculaire au contre-plaqué.

15

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 les autres couvercles des interrupteurs multiples sont traités comme s'ils étaient autant de couvercles séparés, mais aucun endroit n'est soumis à plus d'un coup.

20

Pour les interrupteurs autres qu'ordinaires, l'essai est effectué les couvercles étant fermés et le nombre approprié de coups est appliqué à nouveau aux parties qui sont exposées lorsque les couvercles sont ouverts.

Après l'essai, les échantillons ne doivent pas présenter de détérioration au sens de la présente norme. En particulier, les parties sous tension ne doivent pas devenir accessibles.

25

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.

30

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 au paragraphe 22.1 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 à l'œil nu, les craquelures de surface dans des moulages renforcés à la fibre et analogue ne sont pas retenues.

35

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.

40

19.2 *Les bases des interrupteurs ordinaires pour pose en saillie sont fixées d'abord à une plaque d'acier rigide de forme cylindrique ayant un rayon égal à 4,5 fois la distance entre les trous de fixation, mais en aucun cas inférieur à 20 cm.*

Les axes des trous sont dans un plan perpendiculaire à l'axe du cylindre et parallèles au rayon passant à mi-distance des trous.

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 samples are subjected to ten blows, which are evenly distributed over the sample. The blows are not applied to "knock out" areas.

In general, five of the blows are applied as follows:

- for flush-type switches, one blow in the centre, one at each extremity of the area over the recess in the block, and the other two approximately midway between the previous blows, preferably on the ridge, if any, the sample being moved horizontally;*
- for other switches and for boxes, one blow in the centre, one on each side of the sample after it has been turned as far as possible but not through more than 60°, about a vertical axis and the other two approximately midway between the previous blows, preferably on the ridge, if any.*

The remaining blows are then applied in the same way, after the sample has been turned through 90° about its axis perpendicular to the plywood.

If inlet openings are provided, the sample 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 though they were the corresponding number of separate covers, but only one blow is applied to any one point.

For switches other than ordinary, the test is made with the lids closed and, in addition, the appropriate number of blows is applied to those parts which are exposed when the lids are open.

After the test, the samples shall show no damage within the meaning of this standard. In particular live parts shall not become accessible.

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.

Damage to the finish, small dents which do not reduce creepage distances or clearances below the value specified in Sub-clause 22.1 and small chips which do not adversely affect the protection against electric shock are neglected.

Cracks not visible to the naked eye 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.

19.2 *The bases of ordinary surface-type switches are first fixed to a cylinder of rigid steel sheet, having a radius equal to 4.5 times the distance between fixing holes, but in any case not lower than 20 cm.*

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.

Les vis de fixation sont serrées progressivement, le couple maximal appliqué étant de 0,5 Nm pour les vis ayant un diamètre jusqu'à 3 mm inclus et 1,2 Nm pour les vis ayant un diamètre supérieur.

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

Après les essais, les bases ne doivent pas présenter de détérioration susceptible d'affecter leur emploi ultérieur.

19.3 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 XII étant appliqué à la clé pendant 1 min.

TABLEAU XII

Diamètre de la tige d'essai (mm)	Couple (Nm)	
	Presse-étoupe métalliques	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. Résistance à la chaleur

Les interrupteurs et les boîtes doivent être suffisamment résistants à la chaleur.

La vérification est effectuée:

a) pour les boîtes, couvercles et plaques de recouvrement séparables, par l'essai du paragraphe 20.2;

b) pour les interrupteurs, à l'exception des pièces éventuelles faisant l'objet du point a), par les essais des paragraphes 20.1 et 20.3 et à l'exception des interrupteurs fabriqués en caoutchouc naturel ou synthétique, ou un mélange des deux, du paragraphe 20.4.

20.1 Les échantillons sont maintenus pendant 1 h dans une étuve à une température de 100 ± 2 °C.

Au cours de l'essai, ils ne doivent subir aucune modification qui nuirait à leur emploi ultérieur et la matière de remplissage ne doit pas avoir coulé au point que des parties sous tension 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 sous tension 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.

The fixing screws are gradually tightened, the maximum torque applied being 0.5 Nm for screws having a thread diameter up to and including 3 mm and 1.2 Nm for screws having a larger thread diameter.

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

After the tests, the bases shall show no damage impairing their further use.

- 19.3 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 XII being applied to the spanner for 1 min.

TABLE XII

Diameter of test rod (mm)	Torque (Nm)	
	Metal glands	Glands of moulded material
Up to and including 14	6.25	3.75
Above 14 up to and including 20	7.5	5.0
Above 20	10.0	7.5

After the test, the glands and the enclosures of the samples shall show no damage within the meaning of this standard.

20. Resistance to heat

Switches and boxes shall be sufficiently resistant to heat.

Compliance is checked:

- for boxes, separable covers and separate cover plates by the test of Sub-clause 20.2;
- for switches, with the exception of the parts, if any, covered by the previous Item a), by the tests of Sub-clauses 20.1, 20.3 and, with the exception for the switches made from natural or synthetic rubber or a mixture of both, Sub-clause 20.4.

- 20.1 The samples are kept for 1 h in a heating cabinet at a temperature of 100 ± 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 samples 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 samples are mounted as in normal use, even if the standard test finger is applied with a force not exceeding 5 N.

After the test, markings shall still be legible.

Un changement de couleur, des boursouflures ou un léger déplacement de la matière de remplissage ne sont pas retenus pourvu que la sécurité ne soit pas affectée au sens de la présente norme.

20.2 *Les échantillons sont soumis à un essai qui est identique à celui décrit au paragraphe 20.1, la seule différence étant que les échantillons sont conservés pendant 1 h dans une étuve à une température de $70 \pm 2^\circ\text{C}$.*

20.3 *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 15, page 109, sauf que les parties isolantes nécessaires pour maintenir en position les bornes de terre montées dans une boîte doivent être essayées selon les prescriptions du paragraphe 20.4.*

Quand il n'est pas possible d'effectuer l'essai sur l'échantillon en essai, il doit être effectué sur un spécimen du matériau d'au moins 2 mm d'épaisseur.

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.

L'essai est effectué dans une étuve à une température de $125 \pm 2^\circ\text{C}$. Après 1 h, la bille est retirée de l'échantillon qui est alors refroidi en 10 s approximativement à la température ambiante par immersion dans l'eau froide.

Le diamètre de l'empreinte due à la bille est mesuré et ne doit pas dépasser 2 mm.

20.4 *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 au paragraphe 20.3, mais l'essai est effectué à une température de $75 \pm 2^\circ\text{C}$, ou $40 \pm 2^\circ\text{C}$, augmentée de l'échauffement le plus élevé déterminé pour la partie correspondante pendant l'essai de l'article 16, la plus grande des deux valeurs étant retenue.*

21. Vis, parties transportant le courant et connexions

21.1 *Les assemblages mécaniques et les connexions électriques doivent être capables de résister aux efforts mécaniques qui se produisent en usage normal.*

Les vis ou les écrous qui assurent la pression de contact doivent être en prise avec un filet métallique.

La vérification est effectuée par examen et, pour les vis et les écrous destinés à assurer la pression de contact ou qui sont manœuvrés lors du montage de l'interrupteur, par l'essai suivant.

Les prescriptions pour l'essai des bornes sont indiquées à l'article 11.

Les vis ou les écrous sont serrés et desserrés:

- 10 fois s'ils sont en prise avec un filet en matière isolante;*
- 5 fois dans tous les autres cas.*

Les vis ou écrous en prise avec un filet en matière isolante sont chaque fois complètement retirés et engagés à nouveau.

L'essai est effectué à l'aide d'un tournevis approprié, en appliquant le couple indiqué au paragraphe 11.2.8.

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

Discoloration, blisters or slight displacement of the sealing compound is disregarded provided that safety is not impaired within the meaning of this standard.

20.2 *The samples are submitted to a test which is identical to the one described in Sub-clause 20.1, the only difference being that the samples are kept for 1 h in a heating cabinet at a temperature of $70 \pm 2^\circ\text{C}$.*

20.3 *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 15, page 109, except that insulating parts necessary to retain the earthing terminals in a box shall be tested as specified in Sub-clause 20.4.*

When it is not possible to carry out the test on the sample under test, the test should be carried out on a specimen of the material at least 2 mm thick.

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 is made in a heating cabinet at a temperature of $125 \pm 2^\circ\text{C}$. After 1 h, the ball is removed from the sample 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.

20.4 *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 Sub-clause 20.3, but the test is made at a temperature of $75 \pm 2^\circ\text{C}$, or $40 \pm 2^\circ\text{C}$, plus the highest temperature rise determined for the relevant part during the test of Clause 16, whichever is the higher.*

21. Screws, current-carrying parts and connections

21.1 *Connections, electrical or mechanical, shall withstand the mechanical stresses occurring in normal use.*

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 transmitting contact pressure or which are operated when connecting up the switch, by the following test.

The requirements for the verification of terminals are given in Clause 11.

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.

Screws or nuts in engagement with a thread of insulating material are completely removed and reinserted each time.

The test is made by means of a suitable test screwdriver or a suitable tool, applying a torque as specified in Sub-clause 11.2.8.

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

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, des filetages ou taraudages, des rondelles ou des étriers.

Les vis ou les écrous qui sont manœuvrés 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.

La forme de la lame du tournevis doit être adaptée à la tête de la vis à essayer. Les vis et les écrous ne doivent pas être serrés par à-coups. Les détériorations subies par les couvercles ne sont pas retenues.

Les assemblages mécaniques et les connexions électriques par vis ont été en partie vérifiés par les essais des articles 18 et 19.

- 21.2 Les vis s'engageant dans un taraudage en matière isolante et qui sont manœuvrées lors du montage de l'appareil ou du raccordement des conducteurs doivent avoir une longueur de la partie filetée engagée au moins égale à 3 mm plus le tiers du diamètre nominal de la vis, ou 8 mm, suivant la valeur la plus petite.

Une introduction correcte de la vis dans le trou taraudé ou l'écrou doit être assurée.

La vérification est effectuée par examen, par des mesures et par un essai à la main.

La prescription concernant l'introduction correcte est satisfaite si l'introduction en biais de la vis est évitée, par exemple au moyen d'un guidage prévu sur la partie à fixer, par une cuvette dans le taraudage ou par l'emploi d'une vis dont le début du filet a été enlevé.

- 21.3 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 vérification est effectuée par examen.

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

- 21.4 Les vis et les rivets, utilisés à la fois pour des connexions électriques et mécaniques, doivent être protégés contre le desserrage ou la rotation.

La vérification est effectuée par examen et par un essai à la main.

Des rondelles élastiques peuvent constituer une protection suffisante.

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

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.

- 21.5 Les parties transportant le courant et les contacts de terre doivent être:

- soit en cuivre;
- soit en alliage contenant au moins 58% de cuivre pour les pièces obtenues par laminage, ou au moins 50% de cuivre pour les autres pièces;
- soit en un autre métal résistant aussi bien à la corrosion que le cuivre et ayant des propriétés mécaniques équivalentes.

Cette prescription ne s'applique pas aux vis, écrous, rondelles, plaquettes de serrage et organes analogues des bornes.

- 21.6 Les contacts soumis à un mouvement de glissement en usage normal doivent être en métal résistant à la corrosion.

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, threads, washers or stirrups.

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.

The shape of the blade of the test screwdriver must match the head of the screw to be tested. The screws and nuts must not be tightened in jerks. Damage to covers is neglected.

Screwed connections are considered as partially checked by the tests of Clauses 18 and 19.

- 21.2 Screws in engagement with a thread of insulating material and which are operated when connecting up the switch, shall have a length of engagement of at least 3 mm plus one-third of the nominal screw diameter or 8 mm, whichever is the shorter.

Correct introduction of the screw into the screw hole or nut shall be ensured.

Compliance is checked by inspection, by measurement and by manual test.

The requirement with regard to correct introduction is met if introduction of the screw in a slanting manner is prevented, for example, by guiding the screw by the part to be fixed, by a recess in the female thread or by the use of a screw with the leading thread removed.

- 21.3 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.

The suitability of the material is considered in respect of the stability of the dimensions.

- 21.4 Screws and rivets, which serve as electrical as well as mechanical connections, shall be locked against loosening or turning.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

Spring washers may provide satisfactory locking.

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

Sealing compound which softens on heating provides satisfactory locking only for screw connections not subjected to torsion in normal use.

- 21.5 Current-carrying parts and earthing contacts shall be either of:

- copper;
- an alloy containing at least 58% copper for parts worked cold, or at least 50% copper for other parts; or
- other metal no less resistant to corrosion than copper and having mechanical properties no less suitable.

This requirement does not apply to screws, nuts, washers, clamping plates and similar parts of terminals.

- 21.6 Contacts which are subjected to a sliding action in normal use shall be of a metal resistant to corrosion.

La conformité aux paragraphes 21.5 et 21.6 est vérifiée par examen et analyse chimique.

Un essai pour déterminer la résistance à la corrosion est à l'étude.

21.7 Les vis taraudeuses ne doivent pas être utilisées pour la connexion des parties transportant le courant.

05 Des vis taraudeuses 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 vérification est effectuée par examen.

22. Lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et distances à travers la matière de remplissage

10 22.1 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 XIII.

TABLEAU XIII

Description	(mm)
<i>Ligne de fuite</i>	
1. entre parties sous tension séparées lorsque les contacts sont ouverts	3
2. entre parties sous tension de polarité différente	4*
3. entre parties sous tension et: – parties métalliques accessibles; – parties du circuit de terre; – vis ou dispositifs de fixation des bases, couvercles ou plaques de recouvrement; – parties métalliques du mécanisme, si elles doivent être isolées des parties sous tension (voir le paragraphe 9.4)	3
4. entre parties métalliques du mécanisme, si elles doivent être isolées des parties métalliques accessibles (voir le paragraphe 9.5) et: – les vis ou dispositifs de fixation des bases, couvercles ou plaques de recouvrement; – les armatures métalliques servant de support à la base des interrupteurs pour pose encastrée; – les parties métalliques accessibles	3
<i>Distances d'isolement dans l'air:</i>	
5. entre parties sous tension séparées lors de la coupure	3**
6. entre parties sous tension de polarité différente	3
7. entre parties sous tension et parties métalliques du mécanisme, si elles doivent être isolées des parties sous tension (voir le paragraphe 9.4)	3
8. entre parties sous tension et: – parties métalliques accessibles non mentionnées aux points 9 et 10; – parties du circuit de terre; – cadres métalliques supportant la base des interrupteurs de type encastré; – vis ou dispositifs de fixation des bases, couvercles ou plaques de recouvrement	3
9. entre parties sous tension et boîtes métalliques mises à la terre sans revêtement isolant, avec l'interrupteur fixé et tourné dans la position la plus défavorable	4,5
10. entre parties sous tension et la surface d'appui de la base d'un interrupteur pour pose en saillie	6

(Voir notes en fin de tableau)

Compliance with the requirements of Sub-clauses 21.5 and 21.6 is checked by inspection and by chemical analysis.

A test for determining the resistance to corrosion is under consideration.

21.7 Thread-forming screws shall not be used for the connection of current-carrying parts.

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

Compliance is checked by inspection.

22. Creepage distances, clearances and distances through sealing compound

22.1 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound shall be not less than the values shown in Table XIII.

TABLE XIII

Description	(mm)
<i>Creepage distance:</i>	
1. between live parts which are separated when the contacts are open	3
2. between live parts of different polarity	4*
3. between live parts and: – accessible metal parts; – parts of the earthing circuit; – screws or devices for fixing bases, covers or cover plates; – metal parts of the mechanism, if required to be insulated from live parts (see Sub-clause 9.4)	3
4. between metal parts of the mechanism, if required to be insulated from accessible metal parts (see Sub-clause 9.5), and: – screws or devices for fixing bases, covers or cover plates; – metal frames supporting the base of flush-type switches; – accessible metal parts	3
<i>Clearance:</i>	
5. between live parts which are separated when the contacts are open	3**
6. between live parts of different polarity	3
7. between live parts and metal parts of the mechanism, if required to be insulated from live parts (see Sub-clause 9.4)	3
8. between live parts and: – accessible metal parts not mentioned under Items 9 and 10; – parts of the earthing circuit; – metal frames supporting the base of flush-type switches; – screws or devices for fixing bases, covers or cover plates	3
9. between live parts and earthed metal boxes without insulating lining, with the switch fixed and rotated in the most unfavourable position	4.5
10. between live parts and the surface on which the base of a surface-type switch is mounted	6

(See end of table for notes)

Description	(mm)
11. entre parties sous tension et le fond du passage éventuel des conducteurs ménagé sous la base d'un interrupteur en saillie	3
12. entré parties métalliques du mécanisme, si elles doivent être isolées des parties métalliques accessibles (voir le paragraphe 9.5) et: – les vis ou dispositifs de fixation de la base des couvercles ou plaques de recouvrement; – les armatures métalliques servant de support à la base des interrupteurs pour pose encastrée; – les parties métalliques accessibles	3
<i>Distance à travers la matière de remplissage.</i>	
13. entre parties sous tension recouvertes d'une épaisseur de 2 mm au moins de matière de remplissage et la surfacé d'appui de la base d'un interrupteur pour pose en saillie	4*
14. entre parties sous tension recouvertes d'une épaisseur de 2 mm au moins de matière de remplissage et le fond du passage éventuel des conducteurs ménagé sous la base d'un interrupteur pour pose en saillie	2,5
* Cette valeur est réduite à 3 mm pour les interrupteurs ayant une tension assignée jusqu'à 250 V inclus. ** Cette valeur est réduite à 1,2 mm quand les contacts sont ouverts, pour les parties sous tension des interrupteurs à faible distance d'ouverture des contacts, qui sont déplacées pendant l'ouverture des contacts.	

La vérification est effectuée par mesure.

Les mesures sont effectuées sur l'interrupteur équipé de conducteurs de la plus forte section spécifiée à l'article 11, et aussi sans conducteurs.

Les distances à travers les fentes ou ouvertures dans les parties extérieures en matière isolante sont mesurées par rapport à une feuille métallique appliquée sur la surface accessible; la feuille est poussée dans les coins et endroits analogues à l'aide du doigt d'épreuve rectiligne sans articulation, qui a les mêmes dimensions que le doigt d'épreuve normalisé de la figure 2, page 97, mais n'est pas enfoncée dans les ouvertures.

Pour les interrupteurs ordinaires pour pose en saillie, le câble ou le conduit le plus défavorable est introduit de 1 mm dans l'interrupteur, conformément au paragraphe 12.11.

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.

On comprend dans les parties métalliques du mécanisme d'éventuelles parties métalliques en contact avec une des parties métalliques du mécanisme.

Pour les interrupteurs à deux coupures en série, la ligne de fuite mentionnée au point 1 du tableau XIII ou la distance d'isolement dans l'air mentionnée au point 5 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.

Une fente de moins de 1 mm de largeur n'intervient que par sa largeur dans l'évaluation des lignes de fuite.

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.

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.

22.2 La matière de remplissage ne doit pas dépasser le bord des cavités dans lesquelles elle est coulée.

22.3 Les interrupteurs ordinaires pour pose en saillie ne doivent pas être pourvus à l'arrière de barrettes nues transportant le courant.

La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 22.2 et 22.3 est effectuée par examen.

Description	(mm)
11. between live parts and the bottom of any conductor recess, if any, in a base of a switch for surface mounting	3
12. between metal parts of the mechanism, if required to be insulated from accessible metal parts (see Sub-clause 9.5), and: – screws or devices for fixing bases, covers or cover plates, – metal frame supporting the base of flush-type switches; – accessible metal parts	3
<i>Distance through insulating sealing compound:</i>	
13. between live parts covered with at least 2 mm of sealing compound and the surface on which the base of a surface-type switch is mounted	4*
14. between live parts covered with at least 2 mm of sealing compound and the bottom of any conductor recess, if any, in the base of a surface-type switch	2.5
* This value is reduced to 3 mm for switches having a rated voltage up to and including 250 V. ** This value is reduced to 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.	

Compliance is checked by measurement.

The measurements are made on the switch fitted with conductors of the largest cross-sectional area specified in Clause 11, 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 dimensions as the standard test finger of Figure 2, page 97, but is not pressed into openings.

For ordinary surface-type switches, the most unfavourable conduit or cable is introduced for a distance of 1 mm into the switch, in accordance with Sub-clause 12.11.

If the metal frame supporting the base of flush-type switches is movable, this frame is placed in the most unfavourable position.

Any metal part in contact with a metal part of the mechanism is considered to be a metal part of the mechanism.

In double-break switches, the creepage distance mentioned under Item 1 or the clearance mentioned under Item 5 in Table XII 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

The contribution to the creepage distance of any groove less than 1 mm wide is limited to its width.

Any air gap less than 1 mm wide is ignored in computing the total clearance.

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.

22.2 Insulating sealing compound shall not protrude above the edge of the cavity in which it is contained.

22.3 Ordinary surface-type switches shall not have bare current-carrying strips at the back.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 22.2 and 22.3 is checked by inspection.

23. Résistance de la matière isolante à une chaleur anormale, au feu et aux courants de cheminement

23.1 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.

La vérification est effectuée comme suit :

- 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 du paragraphe 23.1.1;
- 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 du paragraphe 23.1.2.

Si les essais spécifiés doivent être exécutés en plus d'un endroit sur le même échantillon, on veillera à s'assurer que toute détérioration provoquée par les essais précédents n'affecte pas le résultat de l'essai à exécuter.

Les parties de faible dimension, telles que les rondelles, ne sont pas soumises à l'essai de ce paragraphe.

Les essais ne sont pas effectués sur les parties en matériau céramique.

23.1.1 Essai au fil incandescent à 650 °C

23.1.1.1 Signification

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 brûle pendant un temps limité sans propager le feu par flamme ou parties incandescentes ou par des gouttelettes tombant de la partie en essai.

23.1.1.2 Echantillon d'essai

Dans la mesure du possible, l'échantillon doit être un appareil complet.

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 Publication 212 de la CEI.

23.1.1.3 Appareil d'essai

Le fil incandescent doit être constitué d'une boucle spécifiée d'un fil 80/20 Ni/Cr, selon la figure 16, page 110.

Au moment de la mise en forme de la boucle, on veillera à éviter de provoquer de fines craquelures à l'extrémité.

Un thermocouple à fil fin gainé ayant un diamètre extérieur de 0,5 mm, les fils étant constitués de chromel et d'alumel, la soudure étant située à l'intérieur de la gaine, est utilisé pour la mesure de la température.

23. Resistance of insulating material to abnormal heat, to fire and to tracking

23.1 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.

Compliance is checked as follows:

- 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 of Sub-clause 23.1.1;
- for parts of insulating material necessary to retain current-carrying parts and parts of the earthing circuit, in position, by the test of Sub-clause 23.1.2.

If the tests specified have to be made at more than one place on the same sample, care must be taken to ensure that any deterioration caused by previous tests does not affect the result of the test to be made.

Small parts, such as washers, are not subjected to the test of this sub-clause.

The tests are not made on parts of ceramic material.

23.1.1 Glow-wire test at 650 °C

23.1.1.1 Significance

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 insulated 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 falling down from the tested part.

23.1.1.2 Test sample

If possible the sample should be a complete switch.

If the test cannot be made on a complete switch, a suitable part may be cut out from it for the purpose of the test.

The test is made on one sample. In case of doubt, the test shall be repeated on two further samples.

The sample shall be stored for 24 h at standard ambient atmosphere conditions before the test, in accordance with IEC Publication 212.

23.1.1.3 Test apparatus

The glow-wire shall consist of a specified loop of 80/20 Ni/Cr wire according to Figure 16, page 110.

When forming the loop, care must be taken to avoid fine cracking of the tip.

A sheathed fine wire thermocouple having an outside diameter of 0.5 mm, the wire consisting of chromel and alumei, the welding being located inside the sheath, is used for temperature measurement.

La gaine doit être constituée d'un matériau réfractaire résistant à une température d'au moins 960 °C. Le thermocouple est disposé dans un trou borgne de 0,6 mm de diamètre percé dans l'extrémité du fil incandescent comme représenté au détail Z de la figure 16, page 110, ou fixé par d'autres moyens appropriés en un point situé approximativement à 10 mm de l'extrémité.

Le potentiel thermoélectrique doit être conforme aux tableaux internationaux pour thermocouple (à l'étude), les caractéristiques étant pratiquement linéaires. Les connexions froides doivent être maintenues dans la glace fondante ou dans un boîtier de compensation.

Le voltmètre pour mesurer le potentiel thermoélectrique doit avoir une précision de la classe 0,5.

Le fil incandescent est chauffé électriquement, le courant nécessaire pour chauffer l'extrémité à une température de 960 °C se situe entre 120 A et 150 A.

L'appareil d'essai doit être conçu de manière telle que le fil incandescent soit maintenu en position horizontale et qu'un effort de 1 N soit appliqué sur l'échantillon lorsque soit le fil incandescent, soit l'échantillon est déplacé horizontalement, l'un vers l'autre sur une distance d'au moins 7 mm.

La figure 17, page 111, montre un exemple de l'appareil d'essai.

23.1.1.4 Modalité de l'essai

L'appareil d'essai doit être placé dans un local exempt de courant d'air en lumière contrôlée de manière que toute flamme soit visible.

L'échantillon doit être disposé pendant l'essai dans la position la plus défavorable susceptible d'apparaître en utilisation normale (habituellement avec la surface essayée en position verticale).

L'extrémité du fil incandescent doit être appliquée sur la surface spécifiée de l'échantillon d'essai conformément aux conditions d'utilisation prévues dans lesquelles un élément chauffé ou incandescent peut venir en contact avec l'échantillon d'essai.

Une planche de pin d'épaisseur approximative de 10 mm recouverte d'une seule couche de papier de soie d'emballage doit être disposée à 200 ± 5 mm directement au-dessous du fil incandescent, là où il est appliqué à l'échantillon.

Le papier de soie d'emballage, tel que spécifié dans ISO/R 135, article 96, peut être utilisé: «mince, doux, relativement résistant et généralement destiné à l'emballage des articles délicats, sa consistance étant située entre 12 et 25 g/m²».

Le mouvement de l'extrémité du fil incandescent à travers l'échantillon d'essai sur lequel il est appliqué doit être limité à 7 mm.

Avant de commencer l'essai, le thermocouple est étalonné à une température de 960 °C déterminée par la fusion d'un copeau d'argent pur en feuille (99,8%) de 2 mm × 2 mm ayant une épaisseur de 0,06 mm qui est placé sur la surface supérieure de l'extrémité du fil incandescent chauffé.

La température de 960 °C est atteinte lorsque la feuille posée à plat commence à fondre.

L'étalonnage doit être répété de temps en temps pour tenir compte des modifications du thermocouple et des sorties du fil incandescent.

Il faut prendre en considération le fait que le thermocouple est capable de compenser par un mouvement axial l'allongement dû aux effets thermiques du fil incandescent.

Le fil incandescent est chauffé électriquement à 650 °C, température mesurée avec le thermocouple étalonné.

The sheath shall consist of a refractory metal resistant to a temperature of at least 960 °C. The thermocouple is arranged in a 0.6 mm diameter pocket hole drilled in the tip of the glow-wire as shown in detail Z of Figure 16, page 110, or is attached by other satisfactory means of attachment at a position of approximately 10 mm from the tip.

The thermovoltages shall comply with the international thermocouple tables (under consideration), the characteristics being practically linear. The cold connections shall be kept in melting ice or in a compensation box.

The voltmeter for measuring the thermovoltages shall have an accuracy of Class 0.5.

The glow-wire is electrically heated. The current necessary for heating the tip to a temperature of 960 °C is between 120 A and 150 A.

The test apparatus must be so designed that the glow-wire is kept horizontal and that a force of 1 N is maintained on the sample when either the glow-wire or the sample is moved horizontally towards each other over a distance of at least 7 mm.

Figure 17, page 111, shows an example of the test apparatus.

23.1.1.4 Test procedure

The test apparatus shall be placed in a draught-free room in a subdued light so that any flame is visible.

The sample shall be positioned during the test in the most unfavourable position of its normal use (normally with the surface tested in a vertical position).

The tip of the glow-wire shall be applied to the specified surface of the test sample according to the intended use under which a heated or glowing element may come into contact with the test sample.

A piece of white pine board approximately 10 mm thick covered with a single layer of wrapping tissue shall be positioned 200 ± 5 mm directly beneath the glow-wire where it is applied to the sample.

Wrapping tissue paper as specified in ISO/R 135, Clause 96, may be used: "thin, soft, relatively tough paper generally intended for packaging delicate articles, its substance being between 12 and 25 g/m²".

The movement of the tip of the glow-wire through the test sample to which it is pressed shall be limited to 7 mm.

Before starting the test, the thermocouple is calibrated at a temperature of 960 °C determined by melting of a 2 mm × 2 mm chip of pure silver foil (99.8%) having a thickness of 0.06 mm which is placed on the upper surface of the tip of the heated glow-wire.

The temperature of 960 °C is reached when the foil laid flat just melts.

The calibration shall be repeated after some time with regard to alterations of the thermocouple and the terminations of the glow-wire.

Consideration should be given to the fact that the thermocouple is able to compensate by an axial movement the thermal elongation of the glow-wire.

The glow-wire is electrically heated to 650 °C, which is measured with the calibrated thermocouple.

On veillera à ce que cette température et le courant de chauffage soient constants pendant 60 s avant de commencer l'essai et qu'aucune radiation thermique n'influence l'échantillon pendant cette période.

L'extrémité du fil incandescent est ensuite mise en contact avec l'échantillon et appliquée pendant 30 s ; le courant de chauffage ci-dessus est maintenu pendant cette période.

Dans la mesure du possible, l'extrémité du fil incandescent est appliquée à des surfaces planes et non à des sillons, défonçables, renforcements étroits ou arêtes vives.

L'extrémité du fil incandescent doit être appliquée là où la section est la plus mince, toutefois pas à moins de 15 mm du bord supérieur de l'échantillon.

Le fil incandescent est ensuite retiré de l'échantillon en évitant tout mouvement d'air qui puisse influencer les résultats des essais et tout chauffage ultérieur de l'échantillon.

Il est nécessaire de retirer du nez les résidus de matériaux isolants après chaque essai, par exemple au moyen d'une brosse.

23.1.1.5 Mesures et observations

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.

23.1.1.6 Evaluation des résultats d'essai

Un échantillon est considéré comme ayant satisfait à l'essai au fil incandescent si :

- il n'apparaît aucune flamme visible et aucune incandescence prolongée, ou si :*
- 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 et la planche ne doit pas être roussie.

23.1.2 Essai au fil incandescent à 850 °C

L'échantillon est soumis à un essai au fil incandescent qui est identique à celui décrit dans le paragraphe 23.1.1, à la seule différence près que le fil incandescent est chauffé électriquement à 850 °C.

23.2 Résistance aux courants de cheminement

Pour les interrupteurs autres qu'ordinaires, les parties en matière isolante maintenant les parties sous tension en place doivent être en matériau résistant aux courants de cheminement.

Pour des matériaux autres que céramique, la vérification s'effectue par l'essai suivant.

Une surface plane de la partie à essayer, si possible d'au moins 15 mm × 15 mm, est disposée horizontalement.

Deux électrodes en platine ou autre matière suffisamment résistante à la corrosion, ayant les dimensions indiquées à la figure 18, page 112, sont placées sur la surface de l'échantillon de la façon indiquée sur cette figure, les angles arrondis étant en contact avec l'échantillon sur toute leur longueur.

La force exercée sur la surface par chaque électrode est d'environ 1 N.

Care must be taken that this temperature and the heating current is constant for 60 s before starting the test and that no heat radiation influences the sample during this period.

The tip of the glow-wire is now brought into contact with the sample and applied for 30 s; the heating current obtained above is maintained during this period.

If possible the tip of the glow-wire is applied to flat surfaces and not to grooves, knock outs, narrow recesses or sharp edges.

The tip of the glow-wire shall be applied where the section is the thinnest, but not less than 15 mm from the upper edge of the sample.

After that time, the glow-wire is removed from the sample, avoiding any movement of air which may affect the results of the tests and any further heating of the sample.

It is necessary to clean the tip of the residue of insulating material after each test, for example by means of a brush.

23.1.1.5 Measurement and observations

During the application time of the glow-wire and during a period of 30 s from the end of the application time the sample and the surrounding parts, including the layer under the sample, shall be observed.

The time when ignition of the sample occurs and/or the time when flames extinguish during or after the application time shall be measured and recorded.

23.1.1.6 Evaluation of the test results

The sample is regarded as having passed the glow-wire test if:

- there is no visible flame and no sustained glowing, or if:
- flames and glowing at the sample extinguish within 30 s after the removal of the glow-wire.

There shall be no ignition of the tissue paper or scorching of the board.

23.1.2 Glow-wire test at 850 °C

The sample is submitted to a glow-wire test, which is identical to the one described in Sub-clause 23.1.1 the only difference being that the glow-wire is electrically heated to 850 °C.

23.2 Resistance to tracking

For switches other than ordinary, parts of insulating material retaining live parts in position shall be of material resistant to tracking.

For materials other than ceramic, compliance is checked by the following test.

A flat surface of the part to be tested, if possible at least 15 mm × 15 mm, is placed in the horizontal position.

Two electrodes of platinum with the dimensions shown in Figure 18, page 112, are placed on the surface of the sample in the manner shown in this figure, so that the rounded edges are in contact with the sample over their whole length.

The force exerted on the surface by each electrode is approximately 1 N.