

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 335-1

Deuxième édition — Second edition

1976

QUATRIÈME IMPRESSION 1991 INCORPORANT:
MODIFICATIONS Nos 1 (1977), 2 (1979) ET 3 (1982)

FOURTH IMPRESSION 1991 INCORPORATING:
AMENDMENTS NOS. 1 (1977), 2 (1979) AND 3 (1982)

Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues

Première partie: Règles générales

Safety of household and similar electrical appliances

Part 1: General requirements



© CEI 1983

Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembe
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

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

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

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

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (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.

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

L'attention du lecteur est attirée sur les pages 3 et 4 de la couverture, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

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

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

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

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (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.

IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to pages 3 and 4 of the cover, which list 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 335-1

Deuxième édition — Second edition
1976

QUATRIÈME IMPRESSION 1991 INCORPORANT:
MODIFICATIONS Nos 1 (1977), 2 (1979) ET 3 (1982)

FOURTH IMPRESSION 1991 INCORPORATING:
AMENDMENTS NOS. 1 (1977), 2 (1979) AND 3 (1982)

Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues

Première partie: Règles générales

Safety of household and similar electrical appliances

Part 1: General requirements

Les deuxièmes parties publiées en 1982 et avant ne peuvent pas facilement être utilisées conjointement avec cette réimpression (voir page 8 de la préface).

Parts 2 issued in 1982 and earlier cannot readily be used in conjunction with this reprint (see page 9 of the preface).



© CEI 1983

Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembe
Genève, Suisse

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60335-1:1976

Withdrawn

FEUILLE D'INTERPRÉTATION

Page 158

Paragraphe 29.1, notes du tableau

Ajouter le texte suivant aux notes 6 et 7:

La distance de 1,0 mm est autorisée si les deux conditions suivantes sont remplies:

- le matériau isolant à l'extrémité de l'élément enrobé tubulaire est résistant aux courants de cheminement (IRC > 250). Ce matériau peut être de la poudre de magnésie ou une matière de remplissage;
- l'environnement à l'extrémité de l'élément enrobé tubulaire est protégé contre la pollution par un couvercle. Ce couvercle doit être à proximité de l'extrémité de l'élément mais n'est pas nécessairement en contact avec lui.

- En général l'enveloppe de l'appareil n'assure pas une protection suffisante.
- Si une capsule ou un bouchon en céramique ou en caoutchouc siliconé est mis en place à l'extrémité de l'élément, les lignes de fuite et distances dans l'air normales s'appliquent à la surface extérieure de la capsule ou du bouchon.

INTERPRETATION SHEET

Page 159

Subclause 29.1, notes to table

Add the following text to notes 6 and 7:

The distance 1,0 mm is allowed if the following two conditions are met:

- the insulating material at the end of the tubular sheathed element is track resistant (CTI > 250). This material could be the magnesium oxide powder or sealing material;
- the environment at the end of the tubular sheathed element is protected against the deposition of dirt by a cover. This cover is to be close to the end of the element but not necessarily in contact with it.

- In general the enclosure of the appliance does not provide sufficient protection.
- If a cap or a plug of ceramic or silicon rubber is fitted to the end of the element, the normal creepage distances and clearances apply to the outer surface of the cap or plug.

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	10
2. Définitions	10
3. Prescription générale	20
4. Généralités sur les essais	20
5. Caractéristiques nominales	26
6. Classification	26
7. Marques et indications	26
8. Protection contre les chocs électriques	36
9. Démarrage des appareils à moteur	42
10. Puissance et courant	44
11. Echauffements	46
12. Fonctionnement en surcharge des appareils comportant des éléments chauffants	58
13. Isolement électrique et courant de fuite à la température de régime	60
14. Réduction des perturbations de radiodiffusion et de télévision	64
15. Résistance à l'humidité	66
16. Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	72
17. Protection contre les surcharges	78
18. Endurance	78
19. Fonctionnement anormal	82
20. Stabilité et dangers mécaniques	90
21. Résistance mécanique	92
22. Construction	96
23. Conducteurs internes	108
24. Eléments constituants	112
25. Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs	116
26. Bornes pour conducteurs externes	136
27. Dispositions en vue de la mise à la terre	146
28. Vis et connexions	148
29. Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers l'isolation	154
30. Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement	158
31. Protection contre la rouille	162
32. Rayonnements, toxicité et dangers analogues	164
FIGURES	166
ANNEXE A — Dispositifs de commandes thermiques et relais à maximum de courant	180
ANNEXE B — Circuits électroniques	184
ANNEXE C — Construction des transformateurs de sécurité	192
ANNEXE D — Variante des prescriptions relatives aux moteurs protégés	194
ANNEXE E — Mesure des lignes de fuite et des distances dans l'air	196
ANNEXE F — Moteurs non isolés du réseau et dont l'isolation principale n'est pas conçue pour la tension nominale de l'appareil	206
ANNEXE G — Circuit de mesure des courants de fuite	212

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	11
2. Definitions	11
3. General requirement	21
4. General notes on tests	21
5. Rating	27
6. Classification	27
7. Marking	27
8. Protection against electric shock	37
9. Starting of motor-operated appliances	43
10. Input and current	45
11. Heating	47
12. Operation under overload conditions of appliances with heating elements	59
13. Electrical insulation and leakage current at operating temperature	61
14. Radio and television interference suppression	65
15. Moisture resistance	67
16. Insulation resistance and electric strength	73
17. Overload protection	79
18. Endurance	79
19. Abnormal operation	83
20. Stability and mechanical hazards	91
21. Mechanical strength	93
22. Construction	97
23. Internal wiring	109
24. Components	113
25. Supply connection and external flexible cables and cords	117
26. Terminals for external conductors	137
27. Provision for earthing	147
28. Screws and connections	149
29. Creepage distances, clearances and distances through insulation	155
30. Resistance to heat, fire and tracking	159
31. Resistance to rusting	163
32. Radiation, toxicity and similar hazards	165
FIGURES	166
APPENDIX A — Thermal controls and overload releases	181
APPENDIX B — Electronic circuits	185
APPENDIX C — Construction of safety isolating transformers	193
APPENDIX D — Alternative requirements for protected motor units	195
APPENDIX E — Measurement of creepage distances and clearances	197
APPENDIX F — Motors not isolated from the supply mains and having basic insulation not designed for the rated voltage of the appliance	207
APPENDIX G — Circuit for measuring leakage currents	213

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SÉCURITÉ DES APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES
ET ANALOGUES**

Première partie: Règles 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 préparée par le Comité d'Etudes n° 61 de la CEI: Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues.

Des projets ont été discutés lors des réunions tenues à Bruxelles en 1971, Athènes en 1972, et à Zurich et Londres en 1973.

Deux projets ont été soumis à la Règle des Six Mois en février et juillet 1974 et l'approbation obtenue en mai 1975.

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

Afrique du Sud (République d')	Italie
Allemagne	Japon
Australie	Pays-Bas
Autriche	Pologne
Belgique	Roumanie
Danemark	Royaume-Uni
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
France	Tchécoslovaquie
Hongrie	Turquie
Iran	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Israël	

Afin d'établir une norme complètement internationale pour la sécurité des appareils électrodomestiques, il a été nécessaire d'examiner des prescriptions différentes résultant de l'expérience acquise dans diverses parties du monde, et de reconnaître les différences nationales dans les réseaux d'alimentation et les règles d'installations.

Dans la présente édition les notes concernant les pratiques nationales différentes ont été introduites en préface comme suit:

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SAFETY OF HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL
APPLIANCES****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 IEC Technical Committee No. 61: Safety of Household and Similar Electrical Appliances.

Drafts were discussed in meetings held in Brussels in 1971, Athens in 1972 and in Zurich and London in 1973.

Two drafts were submitted under the Six Months' Rule in February and July 1974 and approved in May 1975.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication of Part 1:

Australia	Japan
Austria	Netherlands
Belgium	Poland
Czechoslovakia	Romania
Denmark	South Africa (Republic of)
France	Switzerland
Germany	Turkey
Hungary	Union of Soviet
Iran	Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America

In the development of a fully international standard to cover electrical appliance safety, it has been necessary to take into consideration the differing requirements resulting from practical experience in various parts of the world and to recognize the variation in national systems and wiring rules.

In this edition, the notes regarding differing national practices have been brought forward to the preface as follows:

Dans certains pays:

- paragraphe 2.2.22: la très basse tension de sécurité est limitée à 30 V.
- paragraphe 4.6: les appareils conçus pour une plage de tensions de 110-120 V sont essayés comme si la tension nominale était 115 V; les appareils qui ne portent pas l'indication de leur fréquence nominale sont essayés à 50 Hz; dans d'autres pays ils sont essayés à 60 Hz.
- paragraphe 4.18: l'annexe F n'est pas reconnue pour tous les types d'appareils.
- paragraphe 6.1: les appareils de la classe 0 et de la classe 0I ne sont pas autorisés.
- paragraphe 7.1: les caractéristiques nominales sont prescrites en ampères; dans d'autres pays, les caractéristiques nominales sont prescrites en watts.
- paragraphe 7.7: les règles d'installation prescrivent d'autres marques et indications pour les bornes.
- paragraphe 7.10: l'indication de la position «ouvert» par des mots seulement n'est pas autorisée.
- paragraphe 7.12: les règles d'installation ne prescrivent pas la déconnexion de tous les pôles.
- paragraphe 8.1: les dimensions des broches recommandées sont encore à l'étude.
- paragraphe 11.8: la possibilité d'appliquer des limites d'échauffement supérieures pour les enroulements des moteurs et pour le point de contact à l'intérieur de la boîte à bornes est à l'étude.
- paragraphe 11.8: lorsque la température ambiante normale dépasse 25 °C, les valeurs indiquées dans le tableau sont réduites de la différence entre la température ambiante normale et 25 °C.
- paragraphe 11.10: des essais de vieillissement accéléré plus importants et, en outre, des essais de compatibilité sont exigés pour les moteurs comportant des systèmes d'isolation qui, selon la Publication 85 de la CEI, ont une autre classification de stabilité thermique supérieure à la classe A.
- paragraphe 16.4: il n'est pas nécessaire d'effectuer des essais de rigidité diélectriques entre les parties actives et les parties de la masse séparées des parties actives par une isolation principale seulement, entre parties actives de polarité différente et entre les parties spécifiées au point 4 du tableau pour les appareils autres que ceux de la classe II, s'il peut être prouvé qu'en tant qu'essai de fabrication ces parties ont satisfait à l'application entre elles d'une tension d'essai de 1000 V pendant 1 min, ou à un essai équivalent.
- paragraphe 19.6: tous les appareils à moteur destinés à être reliés à une canalisation fixe doivent avoir une protection du moteur.
- paragraphe 19.6: la variante d'essais pour les moteurs protégés décrite en annexe D n'est pas reconnue.
- paragraphe 19.8: la variante d'essais pour les moteurs protégés décrite en annexe D n'est pas reconnue.
- paragraphe 22.1: la classification des appareils en ce qui concerne les chocs électriques, est couverte par les règles d'installation.
- paragraphe 22.30: le fer plaqué ou l'acier n'est autorisé que si les parties métalliques sont soumises à des températures supérieures à 100 °C.
- paragraphe 23.1: une surface ayant un rayon de courbure d'au moins 1,5 mm est considérée comme bien arrondie.
- paragraphe 23.5: jusqu'à l'obtention d'une unification internationale, d'autres types de conducteurs et de câbles peuvent être utilisés comme conducteurs internes, et d'autres essais sont effectués.
- paragraphe 23.8: des essais satisfaisants pour l'utilisation des conducteurs en aluminium sont utilisés dès à présent.
- paragraphe 24.1: les prescriptions pour les éléments constituants ne sont pas encore complètement alignées sur les normes correspondantes de la CEI.
- paragraphe 25.1: un ensemble de conducteurs d'alimentation pour raccordement à une canalisation fixe n'est pas autorisé.
- paragraphe 25.2: un ensemble de conducteurs d'alimentation pour raccordement permanent à une canalisation fixe n'est pas autorisé.
- paragraphe 25.4: tous les types de fixation ne sont pas autorisés et la longueur du câble souple est spécifiée.
- paragraphe 25.5: une prise de courant n'est pas prescrite.
- paragraphe 25.6: jusqu'à l'obtention d'une unification internationale, d'autres types de câbles d'alimentation peuvent être utilisés.
- paragraphe 25.8: les entrées de câbles d'alimentation qui se trouvent dans une partie métallique, doivent être munies soit d'un revêtement isolant, soit d'une traversée en matière isolante; dans les deux cas l'isolation doit être conforme aux prescriptions pour l'isolation supplémentaire.
- paragraphe 25.12: un ensemble de conducteurs d'alimentation pour raccordement permanent à une canalisation fixe n'est pas autorisé.
- paragraphe 29.1: des lignes de fuite et distances dans l'air plus grandes sont prescrites pour les bornes pour canalisations fixes.

Il est envisagé que dans la prochaine édition de la présente norme, il sera possible de supprimer ces différences qui seront couvertes par de nouvelles normes de la CEI, en préparation dans d'autres Comités d'Etudes.

In some countries:

- Sub-clause 2.2.22: safety extra-low voltage is limited to 30 V.
- Sub-clause 4.6: appliances designed for a voltage range of 110–120 V are tested as though the rated voltage were 115 V.; appliances which are not marked with rated frequency are tested at 50 Hz; in other countries, they are tested at 60 Hz.
- Sub-clause 4.18: Appendix F is not recognized for all types of appliance.
- Sub-clause 6.1: Class 0 and Class 0I appliances are not allowed.
- Sub-clause 7.1: rating is required in amperes; others require rating in watts.
- Sub-clause 7.7: wiring rules call for other markings for terminals.
- Sub-clause 7.10: indication of the “off” position by words only is not allowed.
- Sub-clause 7.12: wiring rules do not require disconnection of earthed poles.
- Sub-clause 8.1: the dimensions of the recommended probes are currently under consideration.
- Sub-clause 11.8: the possibility of applying higher limits for motor winding temperature rises and for the point of contact within a terminal box are under consideration.
- Sub-clause 11.8: where normal ambient temperature exceeds 25 °C, the values shown in the table are reduced by the difference between the normal ambient temperature and 25 °C.
- Sub-clause 11.10: more extensive accelerated ageing tests and, in addition, compatibility testing are required for motors incorporating insulation systems which, according to IEC Publication 85, have a thermal stability classification higher than Class A.
- Sub-clause 16.4: the electric strength tests between live parts and parts of the body that are separated from live parts by basic insulation only, between live parts of different polarity and between the parts specified under item 4 of the table need not be made for appliances other than those of Class II, if it can be proved that a test voltage of 1000 V applied between these parts for 1 min, or an equivalent test, is withstood as a full-production test.
- Sub-clause 19.6: all motor operated appliances intended for permanent connection to fixed wiring must have motor protection.
- Sub-clause 19.6: the alternative tests for protected motor units given in Appendix D are not recognized.
- Sub-clause 19.8: the alternative tests for protected motor units given in Appendix D are not recognized.
- Sub-clause 22.1: classification of appliances regarding electric shock is covered by wiring rules.
- Sub-clause 22.30: plated iron or steel is allowed only if the metal parts are subjected to temperatures in excess of 100 °C.
- Sub-clause 23.1: a surface having a curvature with a radius of at least 1.5 mm is considered as well-rounded.
- Sub-clause 23.5: until international unification is achieved, other types of wire and cord may be used for internal wiring and other tests are made.
- Sub-clause 23.8: suitable tests for the use of aluminium wire are now in use.
- Sub-clause 24.1: requirements for components are not yet fully in accordance with the corresponding IEC standards.
- Sub-clause 25.1: a set of supply leads for permanent connection to fixed wiring is not allowed.
- Sub-clause 25.2: a set of supply leads for permanent connection to fixed wiring is not allowed.
- Sub-clause 25.4: not all types of cord attachment are permitted and the free length of the flexible cord is specified.
- Sub-clause 25.5: a plug is not required.
- Sub-clause 25.6: until international unification is achieved, other types of supply cords and cables may be used.
- Sub-clause 25.8: inlet openings in metal for power supply cords are required to be provided with either a lining of insulating material or a bushing of insulating material; in both cases, the insulation must comply with the requirements for supplementary insulation.
- Sub-clause 25.12: a set of supply leads for permanent connection to fixed wiring is not allowed.
- Sub-clause 29.1: larger creepage distances and clearances are required for terminals for fixed wiring.

It is envisaged that in the next edition of this standard it will be found possible to remove those differences that are covered by new IEC standards now being prepared by other technical committees.

La présente norme comporte deux parties:

Première partie: Règles générales, qui comprend les articles de caractère général.

Deuxième partie: Règles particulières, qui comprend des sections traitant chacune d'un type particulier d'appareil. Les articles de ces Règles particulières représentent des compléments ou modifications aux articles correspondants de la première partie. Si le texte de la deuxième partie indique une «addition» ou un «remplacement» des règles, essais ou commentaires correspondants de la première partie, ces changements sont introduits dans les passages correspondant à la première partie, et ils deviennent alors des parties de la norme. Lorsque aucune modification n'est nécessaire, les mots «L'article de la première partie est applicable» sont utilisés dans la deuxième partie.

*

Dans cette réimpression de la deuxième édition de la Publication 335-1 de la CEI (1976) qui comprend les modifications n° 1, n° 2 et n° 3, la numérotation des lignes a été supprimée et la numérotation des pages a changé.

En conséquence, les deuxièmes parties publiées en 1982 et avant, qui font référence à des numéros de pages et de lignes de la seconde édition (1976) ne peuvent pas facilement être utilisées conjointement avec cette deuxième impression.

*

A l'échelle internationale, cette norme ne s'applique que lorsqu'il existe une norme dans la deuxième partie pour un type d'appareil particulier examiné. Individuellement, un pays peut toutefois envisager son application, autant qu'il est raisonnable, aux appareils qui ne sont pas mentionnés dans une deuxième partie et aux appareils qui sont conçus selon des principes fondamentalement nouveaux.

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

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

Autres publications de la CEI citées dans la présente publication:

- Publications n° 61-1: Culots de lampes et douilles ainsi que calibres pour le contrôle de l'interchangeabilité et de la sécurité, Première partie: Culots de lampes.
- 65: Règles de sécurité pour les appareils électroniques et appareils associés à usage domestique ou à usage général analogue, reliés à un réseau.
- 83: Prises de courant pour usage domestique et usage général similaire. Normes.
- 85: Recommandations relatives à la classification des matières destinées à l'isolement des machines et appareils électriques en fonction de leur stabilité thermique en service.
- 127: Cartouches pour coupe-circuit miniatures.
- 227: Câbles souples isolés au polychlorure de vinyle à âmes circulaires et de tension nominale ne dépassant pas 750 V.
- 238: Douilles à vis Edison pour lampes.
- 245: Câbles souples isolés au caoutchouc à âmes circulaires et de tension nominale ne dépassant pas 750 V.
- 252: Condensateurs des moteurs à courant alternatif.
- 320: Connecteurs pour usages domestiques et usages généraux analogues.
- 328: Interrupteurs et commutateurs pour appareils.
- 342: Règles de sécurité pour les ventilateurs électriques et leurs régulateurs de vitesse.

This standard is divided into two parts:

Part 1: General Requirements, comprising clauses of a general character.

Part 2: Particular Requirements, dealing with particular types of appliances. The clauses of these particular requirements supplement or modify the corresponding clauses in Part 1. Where the text of Part 2 indicates an "addition" to or a "replacement" of the relevant requirement, test specification or explanation of Part 1, these changes are made to the relevant text of Part 1, which then becomes part of the standard. Where no change is necessary, the words "This clause of Part 1 is applicable" are used in Part 2.

*

In this reprint of the Second Edition of IEC Publication 335-1 (1976) which incorporates Amendments No. 1, No. 2 and No. 3, the line numbering has been eliminated and page numbers have changed.

Consequently, those Parts 2 issued in 1982 and earlier which contain references to the page and line numbers of the Second Edition (1976) cannot readily be used in conjunction with this reprint.

*

This standard only applies when there is a Part 2 for a particular type of appliance. Individual countries, however, may wish to consider its application, so far as is reasonable, to appliances not mentioned in Part 2, and to appliances designed on basically new principles.

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 publication:

- Publications Nos. 61-1: Lamp Caps and Holders Together with Gauges for the Control of Interchangeability and Safety, Part 1: Lamp Caps.
- 65: Safety Requirements for Mains Operated Electronic and Related Apparatus for Household and Similar General Use.
- 83: Plugs and Socket-outlets for Domestic and Similar General Use. Standards.
- 85: Recommendations for the Classification of Materials for the Insulation of Electrical Machinery and Apparatus in Relation to their Thermal Stability in Service.
- 127: Cartridge fuse-links for Miniature Fuses.
- 227: Polyvinyl Chloride Insulated Flexible Cables and Cords with Circular Conductors and a Rated Voltage not Exceeding 750 V.
- 238: Edison Screw Lampholders.
- 245: Rubber Insulated Flexible Cables and Cords with Circular Conductors and a Rated Voltage not Exceeding 750 V.
- 252: A.C. Motor Capacitors.
- 320: Appliance Couplers for Household and Similar General Purposes.
- 328: Switches for Appliances.
- 342: Safety Requirements for Electric Fans and Regulators.

SÉCURITÉ DES APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES

Première partie: Règles générales

1. Domaine d'application

1.1 La présente norme s'applique aux appareils électriques de chauffage, aux appareils électriques à moteur et à entraînement magnétique pour usages domestiques et analogues.

Les appareils qui ne sont pas destinés aux usages domestiques courants, mais qui peuvent constituer néanmoins une source de danger pour les personnes, tels que les appareils destinés à être utilisés par des usagers non avertis dans les magasins, chez les artisans et dans les fermes, sont compris dans le domaine d'application de la présente norme. Comme exemples de tels appareils, on peut citer les appareils pour les coiffeurs, les fers à souder, les chauffe-colle, les stérilisateurs, les appareils à rayonnement infrarouge, les chaudrons-cuiseurs, les pompes à eau et les tondeuses à gazon.

Sauf en ce qui concerne les jouets électriques, la présente norme ne tient pas compte des dangers spéciaux existant dans les garderies d'enfants et autres locaux, où de jeunes enfants ou des personnes âgées ou infirmes sont laissés sans surveillance; dans de tels cas, des prescriptions supplémentaires peuvent être nécessaires.

La présente norme ne s'applique pas:

- aux appareils prévus exclusivement pour les usages industriels;
- aux appareils destinés à être utilisés dans les locaux présentant des conditions particulières, comme, par exemple, des atmosphères corrosives ou explosives (poussières, vapeurs ou gaz);
- aux moteurs séparés;
- aux appareils destinés au chauffage à haute fréquence, à l'exception des fours à micro-ondes;
- aux ventilateurs (Publication 342 de la CEI: Règles de sécurité pour les ventilateurs électriques et leurs régulateurs de vitesse);
- aux appareils de radio et de télévision (Publication 65 de la CEI: Règles de sécurité pour les appareils électroniques et appareils associés à usage domestique ou à usage général analogue, reliés à un réseau);
- aux appareils destinés à l'usage médical.

Les électrophones et les appareils à moteur analogues destinés à être utilisés en étant incorporés ou associés à des appareils électroniques, sont essayés, en même temps que ces appareils, conformément à la Publication 65 de la CEI.

Pour les appareils destinés à être utilisés dans les véhicules ou à bord des navires ou des avions, des règles supplémentaires peuvent être nécessaires.

Pour les appareils destinés à être utilisés dans les pays tropicaux, des règles spéciales peuvent être nécessaires.

L'attention est attirée sur le fait que dans de nombreux pays des prescriptions supplémentaires sont imposées par les organismes nationaux de la santé publique et les organismes nationaux responsables de la protection des travailleurs.

1.2 La présente norme traite de la sécurité et tient compte de l'influence sur celle-ci des dispositifs nécessaires pour atteindre un degré prescrit de réduction des perturbations de radiodiffusion et de télévision.

2. Définitions

2.1 Lorsque les termes tension et courant sont employés, ils impliquent, sauf spécification contraire, les valeurs efficaces.

Lorsque le terme moteur est employé, il comprend également les unités à entraînement magnétique.

SAFETY OF HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL APPLIANCES

Part 1: General requirements

1. Scope

- 1.1 This standard applies to electric heating appliances and electric motor-operated or magnetically-driven appliances for household and similar purposes.

Appliances not intended for normal household use, but which nevertheless may be a source of danger to the public, such as appliances intended to be used by laymen in shops, in light industry and on farms, are within the scope of this standard. Examples of such appliances are appliances for hairdressers, soldering irons, glue pots, sterilizers, infra-red radiation appliances, feed boilers, water pumps and lawn mowers.

Except in so far as this standard deals with electric toys, it does not take into account the special hazards which exist in nurseries and other places where there are young children or aged or infirm persons without supervision; in such cases additional requirements may be necessary.

This standard does not apply to:

- appliances designed exclusively for industrial purposes;
- appliances intended to be used in locations where special conditions prevail, such as the presence of a corrosive or explosive atmosphere (dust, vapour or gas);
- separate motors;
- appliances for high frequency heating except microwave ovens;
- fans (IEC Publication 342: Safety Requirements for Electric Fans and Regulators);
- radio and television receiving appliances (IEC Publication 65: Safety Requirements for Mains Operated Electronic and Related Apparatus for Household and Similar General Use);
- appliances for medical purposes.

Gramophones and similar motor-operated appliances intended to be used in, or in combination with, electronic equipment are tested together with such equipment, in accordance with IEC Publication 65.

For appliances intended to be used in vehicles or on board ships or aircraft, additional requirements may be necessary.

For appliances intended to be used in tropical countries, special requirements may be necessary.

Attention is drawn to the fact that in many countries additional requirements are specified by the national health authorities and the national authorities responsible for the protection of labour.

- 1.2 This standard is concerned with safety and takes into account the influence on safety of components necessary to achieve a required degree of radio and television interference suppression.

2. Definitions

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

Where the term motor is used, it includes magnetic drive units.

2.2 Les définitions suivantes s'appliquent à la présente norme:

1. **La tension nominale** est la tension (dans le cas de courant triphasé, la tension entre phases) assignée à l'appareil par le fabricant.

2. **La plage nominale de tensions** est la plage des tensions assignée à l'appareil par le fabricant, exprimée par ses limites inférieure et supérieure.

3. **La tension de service** est la tension maximale à laquelle la partie considérée peut être soumise lorsque l'appareil est alimenté à sa tension nominale et dans les conditions normales d'utilisation.

Les conditions normales d'utilisation comprennent les variations de tension à l'intérieur de l'appareil dues à des circonstances probables telles que le fonctionnement d'un coupe-circuit ou la défaillance d'une lampe.

Lors du calcul de la tension de service, l'effet des tensions transitoires éventuelles sur le réseau d'alimentation n'est pas retenu.

4. **La puissance nominale** est la puissance absorbée dans les conditions de dégagement utile de chaleur et/ou sous la charge normale, et à la température normale de fonctionnement, assignée à l'appareil par le fabricant.

5. **Le courant nominal** est le courant assigné à l'appareil par le fabricant.

Si aucun courant n'est assigné à l'appareil, le courant nominal, dans le cadre de la présente norme, est déterminé par calcul à partir de la puissance nominale et de la tension nominale et/ou par la mesure du courant quand l'appareil fonctionne sous la tension nominale sous la charge normale et à la température normale de fonctionnement.

6. **La fréquence nominale** est la fréquence assignée à l'appareil par le fabricant.

7. **La plage nominale de fréquences** est la plage des fréquences assignée à l'appareil par le fabricant, exprimée par ses limites inférieure et supérieure.

8. **La capacité nominale** d'un appareil qui contient des liquides est la quantité de liquide pour laquelle l'appareil est conçu par le fabricant.

9. **Un câble souple non fixé à demeure** est un câble souple, pour alimentation ou pour d'autres fins, destiné à être connecté aux appareils par un connecteur approprié.

Les ensembles connecteurs sont couverts par la Publication 320 de la CEI: Connecteurs pour usages domestiques et usages généraux analogues.

10. **Un câble d'alimentation** est un câble souple pour alimentation, fixé ou monté sur l'appareil suivant l'une des méthodes suivantes:

une fixation du type X qui est une méthode de fixation telle que le câble souple puisse être facilement remplacé, sans l'aide d'outils spéciaux, par un câble souple ne demandant pas de préparation spéciale;

une fixation du type M qui est une méthode de fixation telle que le câble souple puisse être facilement remplacé sans outils spéciaux par un câble souple spécial ayant, par exemple, un dispositif de protection moulé ou des extrémités serties;

une fixation du type Y qui est une méthode de fixation telle que le câble souple ne puisse être remplacé qu'à l'aide d'outils spéciaux, normalement à la seule disposition du fabricant ou de ses représentants;

Une fixation du type Y peut être utilisée, soit avec des câbles souples ordinaires, soit avec des câbles souples spéciaux.

une fixation du type Z qui est une méthode de fixation telle que le câble souple ne puisse être remplacé sans bris ou destruction d'une partie de l'appareil.

11. **Des conducteurs d'alimentation** sont un ensemble de fils conducteurs connectés à l'appareil en usine, destinés à la connexion à des canalisations fixes et placés à l'intérieur de boîtes de jonction ou de compartiments spéciaux incorporés ou fixés à l'appareil.

2.2 The following definitions apply for the purpose of this standard:

1. **Rated voltage** denotes the voltage (for three-phase supply, the voltage between phases) assigned to the appliance by the maker.

2. **Rated voltage range** denotes the voltage range assigned to the appliance by the maker, expressed by its lower and upper limits.

3. **Working voltage** denotes the maximum voltage to which the part under consideration can be subjected when the appliance is operating at its rated voltage and under normal conditions of use.

Normal conditions of use include changes of voltage within the appliance imposed by likely occurrences such as the operation of a circuit breaker or the failure of a lamp.

When deducing the working voltage, the effect of possible transient voltages on the supply mains is ignored.

4. **Rated input** denotes the input under conditions of adequate heat discharge or under normal load and at normal operating temperature, assigned to the appliance by the maker.

5. **Rated current** denotes the current assigned to the appliance by the maker.

If no current is assigned to the appliance, the rated current for the purpose of this standard is determined by calculation from the rated input and the rated voltage and/or by measuring the current when the appliance is operating at rated voltage under normal load and at normal operating temperature.

6. **Rated frequency** denotes the frequency assigned to the appliance by the maker.

7. **Rated frequency range** denotes the frequency range assigned to the appliance by the maker, expressed by its lower and upper limits.

8. **Rated capacity** for appliances with a liquid container denotes the quantity of liquid for which the appliance is designed.

9. **Detachable flexible cable or cord** denotes a flexible cable or cord, for supply or other purposes, intended to be connected to the appliance by means of a suitable appliance coupler.

Cord sets are covered by IEC Publication 320: Appliance Couplers for Household and Similar General Purposes.

10. **Power supply cord** denotes a flexible cable or cord, for supply purposes, fixed to, or assembled with, the appliance according to one of the following methods:

type X attachment which denotes a method of attachment such that the flexible cable or cord can easily be replaced, without the aid of special purpose tools, by a flexible cable or cord not requiring any special preparation;

type M attachment which denotes a method of attachment such that the flexible cable or cord can easily be replaced, without the aid of special purpose tools, by a special cable or cord with, for example, a moulded-on cord guard or crimped terminations;

type Y attachment which denotes a method of attachment such that the flexible cable or cord can only be replaced with the aid of special purpose tools normally available only to the manufacturer or his agents;

Type Y attachments may be used either with common flexible cables or cords or with special cables or cords.

type Z attachment which denotes a method of attachment such that the flexible cable or cord cannot be replaced without breaking or destroying a part of the appliance.

11. **Supply leads** denote a set of wires connected to the appliance in the factory, intended for the connection to fixed wiring and accommodated in a special junction box or compartment within, or attached to, the appliance.

12. **L'isolation principale** est l'isolation des parties actives, destinée à assurer la protection principale contre les chocs électriques.

L'isolation principale ne s'étend pas nécessairement à l'isolation exclusivement utilisée à des fins fonctionnelles.

13. **Une isolation supplémentaire** est une isolation indépendante prévue en plus de l'isolation principale, en vue d'assurer la protection contre les chocs électriques en cas de défaut survenant dans l'isolation principale.

14. **Une double isolation** est une isolation comprenant à la fois une isolation principale et une isolation supplémentaire.

15. **Une isolation renforcée** est une isolation unique des parties actives, assurant, dans les conditions spécifiées par la présente norme, un degré de protection contre les chocs électriques équivalant à une double isolation.

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

16. **Un appareil de la classe 0** est un appareil dans lequel la protection repose sur l'isolation principale; ceci implique qu'aucune disposition n'est prévue pour le raccordement des parties conductrices accessibles, s'il y en a, à un conducteur de protection faisant partie du câblage fixe de l'installation, la protection en cas de défaut de l'isolation principale reposant sur l'environnement.

Les appareils de la classe 0 ont soit une enveloppe en matière isolante qui peut former tout ou partie de l'isolation principale soit une enveloppe métallique qui est séparée des parties actives par une isolation convenable. Si un appareil pourvu d'une enveloppe en matière isolante comporte des dispositions en vue de la mise à la terre des parties internes, il est considéré comme étant de la classe I ou de la classe 0I.

Les appareils de la classe 0 peuvent avoir des parties à double isolation ou à isolation renforcée, ou des parties alimentées en très basse tension de sécurité.

17. **Un appareil de la classe 0I** est un appareil ayant au moins une isolation principale en toutes ses parties et comportant une borne de terre, mais équipé d'un câble d'alimentation ne comportant pas de conducteur de terre, et d'une fiche de prise de courant sans contact de terre, qui ne peut pas être introduite dans un socle ou une prise mobile avec contact de terre.

Les appareils de la classe 0I peuvent avoir des parties à double isolation ou à isolation renforcée, ou des parties alimentées en très basse tension de sécurité.

18. **Un appareil de la classe I** est un appareil dans lequel la protection contre les chocs électriques ne repose pas uniquement sur l'isolation principale, mais dans lequel une mesure de sécurité supplémentaire a été prise sous la forme de moyens de raccordement des parties conductrices accessibles à un conducteur de protection faisant partie du câblage fixe de l'installation d'une manière telle que des parties conductrices accessibles ne puissent devenir dangereuses en cas de défaillance de l'isolation principale.

Les appareils de la classe I peuvent avoir des parties à double isolation ou à isolation renforcée, ou des parties alimentées en très basse tension de sécurité.

Pour les appareils destinés à être utilisés avec un câble souple, ces moyens comprennent un conducteur de protection faisant partie du câble souple.

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

Un tel appareil peut être de l'un des types suivants:

- i) un appareil ayant une enveloppe durable et pratiquement continue en matière isolante enfermant toutes les parties métalliques, à l'exception de petites pièces, telles que plaques signalétiques, vis et rivet, qui sont séparées des parties actives par une

12. **Basic insulation** denotes the insulation applied to live parts to provide basic protection against electric shock.

Basic insulation does not necessarily include insulation used exclusively for functional purposes.

13. **Supplementary insulation** denotes an independent insulation applied in addition to the basic insulation, in order to ensure protection against electric shock in the event of a failure of the basic insulation.

14. **Double insulation** denotes insulation comprising both basic insulation and supplementary insulation.

15. **Reinforced insulation** denotes a single insulation system applied to live parts, which provides a degree of protection against electric shock equivalent to double insulation under the conditions specified in this standard.

The term "insulation system" does not imply that the insulation must be one homogeneous piece. It may comprise several layers which cannot be tested singly as supplementary or basic insulation.

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

Class 0 appliances have either an enclosure of insulating material which may form a part or the whole of the basic insulation, or a metal enclosure which is separated from live parts by an appropriate insulation. If an appliance with an enclosure of insulating material has provision for earthing internal parts, it is considered to be of Class I or Class 0I construction.

Class 0 appliances may have parts with double insulation or reinforced insulation, or parts operating at safety extra-low voltage.

17. **Class 0I appliance** denotes an appliance having at least basic insulation throughout and provided with an earthing terminal, but with a power supply cord without earthing conductor and a plug without earthing contact which cannot be introduced into a socket-outlet with earthing contact.

Class 0I appliances may have parts with double insulation or reinforced insulation, or parts operating at safety extra-low voltage.

18. **Class I appliance** denotes an appliance in which protection against electric shock does not rely on basic insulation only, but which includes an additional safety precaution in that accessible conductive parts are connected to the protective earthing conductor in the fixed wiring of the installation in such a way that accessible conductive parts cannot become live in the event of a failure of the basic insulation.

Class I appliances may have parts with double insulation or reinforced insulation, or parts operating at safety extra-low voltage.

For appliances intended for use with a flexible cable or cord, this provision includes a protective conductor as part of the flexible cable or cord.

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

Such an appliance may be of one of the following types:

- i) an appliance having a durable and substantially continuous enclosure of insulating material which envelops all metal parts, with the exception of small parts, such as nameplates, screws and rivets, which are isolated from live parts by insulation at least

isolation au moins équivalente à l'isolation renforcée; un tel appareil est appelé appareil de la classe II à isolation enveloppante;

- ii) un appareil ayant une enveloppe métallique pratiquement continue, dans lequel la double isolation est partout utilisée, à l'exception des parties où on utilise une isolation renforcée, parce qu'une double isolation est manifestement irréalisable; un tel appareil est appelé appareil de la classe II à enveloppe métallique;
- iii) un appareil qui est une combinaison des types i) et ii).

L'enveloppe d'un appareil de la classe II à isolation enveloppante peut former tout ou partie de l'isolation supplémentaire ou de l'isolation renforcée.

Si un appareil ayant en toutes ses parties une double isolation et/ou une isolation renforcée comporte une borne de terre ou un contact de terre, il est considéré comme étant de la classe I ou de la classe 0I.

Les appareils de la classe II peuvent comporter des moyens pour maintenir la continuité des circuits de protection pourvu que de tels moyens soient à l'intérieur de l'appareil et soient isolés des parties conductrices accessibles par une double isolation ou une isolation renforcée.

Les appareils de la classe II peuvent avoir des parties alimentées en très basse tension de sécurité.

20. Un appareil de la classe III est un appareil dans lequel la protection contre les chocs électriques repose sur l'alimentation sous très basse tension de sécurité et dans lequel ne sont pas engendrées de tensions supérieures à la très basse tension de sécurité.

Les appareils destinés à être alimentés en très basse tension de sécurité, et ayant des circuits internes fonctionnant sous une tension autre qu'une très basse tension, ne sont pas repris dans la classification et font l'objet de prescriptions supplémentaires; ces prescriptions sont à l'étude.

21. Une très basse tension est une tension fournie par une source à l'intérieur de l'appareil, et, quand l'appareil fonctionne sous sa tension nominale, qui ne dépasse pas 42 V entre conducteurs et entre conducteurs et terre ou, pour une alimentation triphasée, qui ne dépasse pas 24 V entre conducteurs et neutre, le circuit à très basse tension étant seulement séparé des autres circuits par une isolation principale.

22. Une très basse tension de sécurité est une tension nominale ne dépassant pas 42 V entre conducteurs et entre conducteurs et terre ou, pour les alimentations triphasées, 24 V entre conducteurs et neutre, la tension à vide ne dépassant pas 50 V et 29 V respectivement.

Si une très basse tension de sécurité est obtenue à partir d'un réseau, elle doit être fournie par l'intermédiaire d'un transformateur de sécurité ou d'un convertisseur à enroulements séparés.

Les limites spécifiées de la tension sont établies en supposant que le transformateur de sécurité est alimenté sous sa tension nominale.

23. Un transformateur de sécurité est un transformateur dont l'enroulement primaire est séparé électriquement des enroulements secondaires par une isolation au moins équivalente à la double isolation ou à l'isolation renforcée et qui est destiné à alimenter des circuits de distribution, un appareil ou un autre équipement à une très basse tension de sécurité.

24. Un appareil mobile est soit un appareil qui est déplacé pendant son fonctionnement, soit un appareil qui peut être facilement déplacé lorsqu'il est relié au circuit d'alimentation.

25. Un appareil portatif (à main) est un appareil mobile prévu pour être tenu à la main en usage normal, le moteur éventuel faisant partie intégrante de l'appareil.

26. Un appareil fixe est, soit un appareil installé à poste fixe, soit un appareil dont la masse dépasse 18 kg et qui n'est pas muni d'une poignée pour le transport.

27. Un appareil installé à poste fixe est un appareil qui est scellé à un support ou fixé d'une autre manière à un endroit précis.

28. Un appareil à encastrer est un appareil destiné à être installé dans une armoire ou un bloc évier, dans un logement pratiqué dans une paroi, ou dans des conditions analogues.

equivalent to reinforced insulation; such an appliance is called an insulation-encased Class II appliance;

- ii) an appliance having a substantially continuous metal enclosure, in which double insulation is used throughout, except for those parts where reinforced insulation is used, because the application of double insulation is manifestly impracticable; such an appliance is called a metal-encased Class II appliance;
- iii) an appliance which is a combination of the Types *i)* and *ii)*.

The enclosure of an insulation-encased Class II appliance may form a part or the whole of the supplementary insulation or of the reinforced insulation.

If an appliance with double insulation and/or reinforced insulation throughout has an earthing terminal or earthing contact, it is considered to be of Class I or Class 0I construction.

Class II appliances may be provided with means for maintaining the continuity of protective circuits, provided that such means are within the appliance and are insulated from accessible conductive parts by double insulation or reinforced insulation.

Class II appliances may have parts operating at safety extra-low voltage.

20. Class III appliance denotes an appliance in which protection against electric shock relies on supply at safety extra-low voltage and in which voltages higher than those of safety extra-low voltage are not generated.

Appliances intended to be operated at safety extra-low voltage and having internal circuits which operate at a voltage other than safety extra-low voltage, are not included in the classification and are subject to additional requirements; these requirements are under consideration.

21. Extra-low voltage denotes a voltage supplied from a source within the appliance and, when the appliance is operated at its rated voltage, not exceeding 42 V between conductors and between conductors and earth or, for three-phase supply, not exceeding 24 V between conductors and neutral, the extra-low voltage circuit being separated from other circuits by basic insulation only.

22. Safety extra-low voltage denotes a nominal voltage not exceeding 42 V between conductors and between conductors and earth or, for three-phase supply, not exceeding 24 V between conductors and neutral, the no-load voltage not exceeding 50 V and 29 V respectively.

When safety extra-low voltage is obtained from the supply mains, it must be through a safety isolating transformer or a converter with separate windings.

The voltage limits specified are based on the assumption that the safety isolating transformer is operated at its rated supply voltage.

23. Safety isolating transformer denotes a transformer the input winding of which is electrically separated from the output windings by an insulation at least equivalent to double insulation or reinforced insulation, and which is designed to supply a distribution circuit, an appliance or other equipment at safety extra-low voltage.

24. Portable appliance denotes either an appliance which is moved while in operation or an appliance which can easily be moved from one place to another while connected to the supply.

25. Hand-held appliance denotes a portable appliance intended to be held in the hand during normal use, the motor, if any, forming an integral part of the appliance.

26. Stationary appliance denotes either a fixed appliance or an appliance having a mass exceeding 18 kg and not provided with a carrying handle.

27. Fixed appliance denotes an appliance which is fastened to a support or otherwise secured in a specific situation.

28. Appliance for building-in denotes an appliance intended to be installed in a cupboard fitment or sink unit, in a prepared recess in a wall or in a similar situation.

En général, les appareils à encastrer n'ont pas d'enveloppe sur toutes les faces, car pour certaines faces la protection contre les chocs électriques est obtenue lorsque l'appareil est installé.

29. **Les conditions de dégagement utile de chaleur** sont les conditions qui se présentent lorsqu'un appareil de chauffage fonctionne dans les conditions normales d'emploi.

30. **La charge normale** est la charge qui doit être appliquée à un appareil à moteur pour que les contraintes qui lui sont imposées correspondent à celles qui se produisent dans les conditions normales d'emploi, compte tenu des indications éventuelles relatives à un service temporaire ou intermittent, les éléments chauffants éventuels étant, sauf spécification contraire, mis en service comme en usage normal.

31. **La durée nominale de fonctionnement** est la durée de fonctionnement assignée à l'appareil par le fabricant.

32. **Le service continu** correspond à un fonctionnement sous la charge normale ou dans les conditions de dégagement utile de chaleur pendant une durée illimitée.

33. **Le service temporaire** correspond à un fonctionnement sous la charge normale ou dans les conditions de dégagement utile de chaleur pendant une période spécifiée, le démarrage se faisant à froid, les intervalles entre chaque période de fonctionnement étant suffisants pour permettre à l'appareil de revenir à peu près à la température ambiante.

34. **Le service intermittent** correspond à une suite de fonctionnements composés de cycles identiques spécifiés, chaque cycle comportant une période de fonctionnement sous la charge normale ou dans les conditions de dégagement utile de chaleur, suivie d'une période de repos pendant laquelle l'appareil fonctionne à vide ou est déconnecté.

35. **Une partie fixée à demeure** est une partie qui ne peut être enlevée qu'à l'aide d'un outil.

36. **Une partie amovible** est une partie qui peut être enlevée sans l'aide d'un outil.

37. **Un thermostat** est un dispositif sensible à la température, dont la température de fonctionnement peut être soit fixée, soit réglable et qui, en fonctionnement normal, maintient la température d'un appareil, ou de parties de celui-ci, entre certaines limites par l'ouverture et la fermeture automatiques du circuit.

38. **Un limiteur de température** est un dispositif sensible à la température dont la température de fonctionnement peut être soit fixée, soit réglable, et qui, en fonctionnement normal, fonctionne par ouverture ou fermeture d'un circuit quand la température de l'appareil ou de parties de celui-ci atteint une valeur préalablement déterminée.

Il n'effectue pas l'opération inverse lors du cycle normal de l'appareil. Il peut nécessiter ou non un réenclenchement manuel.

39. **Un coupe-circuit thermique** est un dispositif qui limite, en fonctionnement anormal, la température d'un appareil, ou de parties de celui-ci, par l'ouverture automatique du circuit ou par réduction du courant et qui est construit de façon que son réglage ne puisse pas être modifié par l'utilisateur.

40. **Un coupe-circuit thermique à réenclenchement automatique** est un coupe-circuit thermique qui rétablit automatiquement le courant lorsque la partie correspondante de l'appareil s'est suffisamment refroidie.

41. **Un coupe-circuit thermique sans réenclenchement automatique** est un coupe-circuit thermique qui nécessite une manœuvre à la main ou le remplacement d'un élément pour rétablir le courant.

42. **Un outil** est un tournevis, une pièce de monnaie ou un autre objet quelconque pouvant être employé pour manœuvrer une vis ou un dispositif de fixation similaire.

In general, appliances for building-in do not have an enclosure on all sides, because for some of the sides protection against electric shock is obtained after installation.

29. **Conditions of adequate heat discharge** denote the conditions that apply when a heating appliance is operated under normal conditions of use.

30. **Normal load** denotes the load to be applied to a motor-operated appliance so that the stress imposed corresponds to that occurring under normal conditions of use, any marking of short-time or intermittent operation being observed and, unless otherwise specified, heating elements, if any, being operated as in normal use.

31. **Rated operating time** denotes the operating time assigned to the appliance by the maker.

32. **Continuous operation** denotes operation under normal load or in accordance with conditions of adequate heat discharge for an unlimited period.

33. **Short-time operation** denotes operation under normal load or in accordance with conditions of adequate heat discharge for a specified period, starting from cold, the intervals between each period of operation being sufficient to allow the appliance to cool down approximately to room temperature.

34. **Intermittent operation** denotes operation in a series of specified identical cycles, each cycle being composed of a period of operation under normal load or in accordance with conditions of adequate heat discharge, followed by a rest period with the appliance running idle or switched off.

35. **Non-detachable part** denotes a part which can only be removed with the aid of a tool.

36. **Detachable part** denotes a part which can be removed without the aid of a tool.

37. **Thermostat** denotes a temperature-sensing device, the operating temperature of which may be either fixed or adjustable and which, during normal operation, keeps the temperature of an appliance, or of parts of it, between certain limits by automatically opening and closing a circuit.

38. **Temperature limiter** denotes a temperature-sensing device, the operating temperature of which may be either fixed or adjustable and which, during normal operation, operates by opening or closing a circuit when the temperature of an appliance, or of parts of it, reaches a predetermined value.

It does not make the reverse operation during the normal duty cycle of the appliance. It may or may not require manual resetting.

39. **Thermal cut-out** denotes a device which, during abnormal operation, limits the temperature of an appliance, or of parts of it, by automatically opening the circuit or by reducing the current, and which is so constructed that its setting cannot be altered by the user.

40. **Self-resetting thermal cut-out** denotes a thermal cut-out which automatically restores the current after the relevant part of the appliance has cooled down sufficiently.

41. **Non-self-resetting thermal cut-out** denotes a thermal cut-out which requires resetting by hand, or replacement of a part, in order to restore the current.

42. **Tool** denotes a screwdriver, a coin or any other object which may be used to operate a screw or similar fixing means.

43. **La ligne de fuite** est la plus petite distance entre deux parties conductrices ou entre une partie conductrice et la surface frontière de l'appareil, mesurée le long de la surface du matériau isolant.

44. **La distance dans l'air** est la plus petite distance entre deux parties conductrices ou entre une partie conductrice et la surface frontière de l'appareil, mesurée dans l'air.

La surface frontière de l'appareil est la surface externe de l'enveloppe considérée comme si une feuille métallique était appliquée sur les surfaces accessibles en matière isolante.

45. **La coupure sur tous les pôles** est, pour les appareils monophasés à courant alternatif, et pour les appareils à courant continu, la déconnexion des deux conducteurs d'alimentation par une seule action d'ouverture ou pour les appareils raccordés à plus de deux conducteurs d'alimentation, la déconnexion de tous les conducteurs d'alimentation excepté le conducteur de mise à la terre, par une seule action d'ouverture.

Le conducteur de mise à la terre n'est pas considéré comme un conducteur d'alimentation.

46. **Un élément chauffant lumineux** est un élément qui, lorsque l'appareil est monté prêt à l'emploi est partiellement ou complètement visible de l'extérieur de l'appareil et dont la température est au moins égale à 650 °C après que l'appareil ait été mis en fonctionnement dans les conditions de dégagement utile de chaleur jusqu'à l'établissement du régime stable, la tension d'alimentation étant telle que la puissance absorbée soit égale à la puissance nominale minimale.

47. **Les parties ou surfaces accessibles** sont celles qui peuvent être touchées au moyen du doigt d'épreuve normalisé représenté à la figure 1, page 166.

48. Le terme **masse** inclut toutes les parties métalliques accessibles, les axes des poignées, boutons et organes analogues, et une feuille métallique en contact avec toutes les surfaces accessibles en matière isolante; il n'inclut pas les parties métalliques inaccessibles.

3. Prescription générale

3.1 Les appareils doivent être prévus et construits de façon qu'en usage normal, leur fonctionnement soit sûr, de sorte que les personnes ou l'entourage ne puissent pas être mis en danger, même en cas d'un emploi négligent pouvant survenir en service normal.

La vérification consiste, en général, à effectuer la totalité des essais applicables.

4. Généralités sur les essais

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

4.2 *Sauf spécification contraire, les essais sont effectués sur un seul échantillon en l'état de livraison, qui doit satisfaire à tous les essais le concernant.*

S'il semble évident à partir de la constitution de l'appareil qu'un essai particulier n'est pas applicable, cet essai n'est pas effectué.

Si l'appareil est prévu pour plusieurs tensions d'alimentation, à la fois pour les courants alternatif et continu, pour différentes vitesses, etc., il peut être exigé plus d'un échantillon.

Si l'essai du paragraphe 11.10 doit être effectué, des échantillons supplémentaires sont nécessaires.

S'il est nécessaire de démonter un appareil de la classe II pour certains essais, un échantillon supplémentaire est nécessaire.

L'essai d'éléments constitutants peut nécessiter le dépôt d'échantillons supplémentaires de ces éléments. Lorsqu'il est nécessaire de soumettre de tels échantillons, ceux-ci doivent être présentés en même temps que l'appareil.

43. **Creepage distance** denotes the shortest path between two conductive parts, or between a conductive part and the bounding surface of the appliance, measured along the surface of the insulating material.

44. **Clearance** denotes the shortest distance between two conductive parts, or between a conductive part and the bounding surface of the appliance, measured through air.

The bounding surface of the appliance is the outer surface of the enclosure, considered as though metal foil were pressed into contact with accessible surfaces of insulating material.

45. **All-pole disconnection** denotes, for single-phase a.c. appliances and for d.c. appliances, disconnection of both supply conductors by a single initiating action or, for appliances to be connected to more than two supply conductors, disconnection of all supply conductors, except the earthed (grounded) conductor, by a single initiating action.

The protective earthing conductor is not considered to be a supply conductor.

46. **Visibly glowing heating element** denotes a heating element which, when the appliance is assembled ready for use, is partly or completely visible from the outside of the appliance, and the temperature of which is at least 650 °C after the appliance has been operated in accordance with conditions of adequate heat discharge until steady conditions have been established, the supply voltage being such that the input is equal to the minimum rated input.

47. **Accessible part** or **accessible surface** denotes a part or surface which can be touched by means of the standard test finger shown in Figure J, page 166.

48. The term **body** includes all accessible metal parts, shafts of handles, knobs, grips and the like and metal foil in contact with all accessible surfaces of insulating material; it does not include inaccessible metal parts.

3. General requirement

- 3.1 Appliances shall be so designed and constructed that in normal use they function safely so as to cause no danger to persons or surroundings, even in the event of such careless use as may occur in normal service.

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

4. General notes on tests

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

- 4.2 *Unless otherwise specified, the tests are made on a single sample as delivered, which shall withstand all the relevant tests.*

If it is evident from the design of the appliance that a particular test is not applicable, this test is not made.

If the appliance is designed for different supply voltages, for both a.c. and d.c., for different speeds, etc., more than one sample may be required.

If the test of Sub-clause 11.10 has to be made, additional samples are required.

If it is necessary to dismantle a Class II appliance for the relevant tests, one additional sample is required.

The testing of components may necessitate the submission of additional samples of these components. When the submission of such samples is necessary, they should be submitted together with the appliance.

- 4.3 *Sauf spécification contraire, les essais sont effectués dans l'ordre des articles de la première partie.*

Avant de commencer les essais, l'appareil est alimenté sous la tension nominale pour vérifier qu'il est en état de fonctionnement.

- 4.4 *Les essais sont effectués l'appareil, ou toute partie amovible de celui-ci, étant placé dans la position la plus défavorable qui peut se présenter en usage normal.*

- 4.5 *Si les résultats des essais sont influencés par la température ambiante, la température de la salle d'essais est, en général, maintenue à 20 ± 5 °C. Si, toutefois, la température atteinte par une partie quelconque est limitée par un dispositif sensible à la température, ou est influencée par la température à laquelle un changement d'état intervient, par exemple la température de l'eau bouillante, la température de la salle d'essais est, en cas de doute, maintenue à 23 ± 2 °C.*

- 4.6 *Les appareils pour courant alternatif seulement sont essayés en courant alternatif, à la fréquence nominale, si elle est indiquée; ceux pour courant continu seulement sont essayés en courant continu, et ceux pour courants alternatif et continu sont essayés avec l'alimentation la plus défavorable.*

Les appareils pour courant alternatif ne portant pas d'indication de la fréquence nominale ni d'indication d'une plage de fréquences de 50 Hz à 60 Hz doivent être essayés soit à 50 Hz, soit à 60 Hz, en appliquant la fréquence la plus défavorable.

Les appareils portant l'indication d'une plage nominale de fréquences autre que 50 Hz à 60 Hz sont essayés à la fréquence la plus défavorable de la plage.

Les appareils prévus pour plus d'une tension nominale sont essayés sous la tension la plus défavorable.

Sauf spécification contraire, les appareils qui sont prévus pour une ou plusieurs plages nominales de tensions sont essayés sous la tension la plus défavorable des plages en question.

Lorsqu'il est spécifié, pour des appareils à moteur portant l'indication d'une plage nominale de tensions, que la tension d'alimentation est égale à la tension nominale multipliée par un facteur, la tension d'alimentation est égale à:

- la limite supérieure de la plage nominale de tensions multipliée par ce facteur, si celui-ci est supérieur à 1;*
- la limite inférieure de la plage nominale de tensions multipliée par ce facteur, si celui-ci est inférieur à 1.*

Lorsqu'il est fait référence à la puissance nominale maximale ou minimale, il est entendu par là la puissance nominale correspondant à la limite supérieure ou inférieure respectivement de la plage nominale des tensions.

Lors de l'essai d'appareils pour courant continu seulement, on tient compte de l'influence possible de la polarité sur le fonctionnement de l'appareil.

Si un appareil de chauffage ne comportant pas de moteur est prévu pour une plage nominale de tensions, la limite supérieure de la plage de tensions sera la tension la plus défavorable de la plage. Si l'appareil comporte un moteur ou s'il est prévu pour plusieurs tensions nominales ou plusieurs plages nominales de tensions, il peut être nécessaire d'effectuer certains essais aux valeurs minimale, moyenne et maximale des tensions nominales ou de la plage nominale de tensions pour déterminer la tension la plus défavorable.

- 4.7 *Les appareils pour lesquels sont prévus en variante d'autres éléments chauffants ou accessoires sont essayés avec ceux de ces éléments ou accessoires qui donnent les résultats les plus défavorables, pourvu que les éléments ou accessoires utilisés répondent aux spécifications du fabricant pour ces appareils.*

- 4.8 *Si, en usage normal, l'élément chauffant ne peut être mis en service sans que le moteur fonctionne, l'élément est essayé le moteur étant en fonctionnement. Si l'élément chauffant*

4.3 *Unless otherwise specified, the tests are carried out in the order of the clauses of Part 1.*

Before testing is started, the appliance is operated at rated voltage in order to verify that it is in working order.

4.4 *The tests are carried out with the appliance, or any movable part of it, placed in the most unfavourable position which may occur in normal use.*

4.5 *If the test results are influenced by the temperature of the ambient air, the room temperature is, in general, maintained at 20 ± 5 °C. If, however, the temperature attained by any part is limited by a temperature sensitive device, or is influenced by the temperature at which a change of state occurs, for example, the temperature of boiling water, the room temperature is, in case of doubt, maintained at 23 ± 2 °C.*

4.6 *Appliances for a.c. only are tested with a.c., at rated frequency, if marked; those for d.c. only are tested with d.c. and those for a.c./d.c. are tested at the more unfavourable supply.*

Appliances for a.c. which are not marked with rated frequency or marked with a frequency range of 50 Hz to 60 Hz are tested with either 50 Hz or 60 Hz, whichever is the more unfavourable.

Appliances marked with a rated frequency range other than 50 Hz to 60 Hz are tested at the most unfavourable frequency within the range.

Appliances designed for more than one rated voltage are tested at the most unfavourable voltage.

Unless otherwise specified, appliances designed for one or more rated voltage ranges are tested at the most unfavourable voltage within the relevant range.

When it is specified, for motor-operated appliances marked with a rated voltage range, that the supply voltage is equal to the rated voltage multiplied by a factor, the supply voltage is equal to:

- the upper limit of the rated voltage range multiplied by this factor, if greater than 1;*
- the lower limit of the rated voltage range multiplied by this factor, if smaller than 1.*

Where reference is made to maximum or minimum rated input, the rated input related to the upper limit or lower limit respectively of the rated voltage range is meant.

When testing appliances for d.c. only, the possible influence of polarity on the operation of the appliance is taken into consideration.

If a heating appliance not incorporating a motor is designed for one rated voltage range, the upper limit of the voltage range will be the most unfavourable voltage within the range. If the appliance incorporates a motor or is designed for more than one rated voltage or rated voltage range, it may be necessary to make some of the tests at the minimum, the mean and the maximum values of the rated voltage or the rated voltage range in order to establish the most unfavourable voltage.

4.7 *Appliances for which alternative heating elements or accessories are available are tested with those elements or accessories which give the most unfavourable results, provided that the elements or accessories used are within the appliance manufacturer's specification.*

4.8 *If, in normal use, the heating element cannot be operated unless the motor is running, the element is tested with the motor running. If the heating element can be operated without the*

peut être mis en service, le moteur étant arrêté, l'élément est essayé, le moteur étant en fonctionnement ou arrêté, suivant le cas le plus défavorable.

- 4.9 *Les appareils pourvus d'un thermostat, d'un dispositif de réglage ou d'un dispositif analogue sont essayés, ces dispositifs étant réglés sur la position la plus défavorable, si le réglage peut être modifié par l'utilisateur.*

Si l'organe de réglage du dispositif est accessible sans l'aide d'un outil, ce paragraphe s'applique, que le réglage puisse être modifié à la main ou à l'aide d'un outil; si l'organe de réglage du dispositif n'est pas accessible sans l'aide d'un outil, ce paragraphe ne s'applique que si le réglage peut être modifié à la main.

Un scellement approprié est considéré comme empêchant toute modification du réglage par l'utilisateur.

- 4.10 *Le cas échéant, les appareils à encastrer sont installés conformément aux instructions données par le fabricant pour l'installation, dans la mesure où celles-ci sont conformes aux conditions normales d'installation.*
- 4.11 *Sauf spécification contraire, les appareils destinés à être alimentés au moyen d'un câble souple sont essayés, le câble souple approprié étant connecté à l'appareil.*
- 4.12 *Lorsque, pour les appareils de chauffage, il est spécifié que l'appareil doit être alimenté sous une tension telle que la puissance absorbée est supérieure à la puissance nominale, cette tension ne s'applique qu'aux éléments chauffants dont la résistance n'a pas de coefficient positif de température appréciable. Pour les autres éléments chauffants, cette tension est déterminée de la manière suivante:*

On applique d'abord la tension nominale jusqu'à ce que l'élément chauffant atteigne sa température de régime. La tension d'alimentation est alors rapidement augmentée jusqu'à la valeur nécessaire pour obtenir la puissance prescrite pour l'essai correspondant et les essais sont effectués comme il est spécifié, cette valeur de la tension étant toujours maintenue.

En général, on considère que le coefficient de température est appréciable si, à la tension nominale, la puissance absorbée par l'appareil à l'état froid diffère de plus de 25 % de la puissance absorbée à la température de régime.

- 4.13 *Lorsque, pour les appareils à moteur, les conditions de charge normale sont spécifiées dans la deuxième partie, l'appareil est soumis à une charge conforme à ces conditions, sans tenir compte des indications éventuelles relatives à un service temporaire ou intermittent, à moins qu'il ne soit évident d'après la construction de l'appareil que ces conditions ne se produiront pas en usage normal.*
- 4.14 *Les appareils de la classe III sont essayés avec leurs transformateurs d'alimentation si ces derniers sont vendus avec les appareils.*
- 4.15 *Pour l'application des paragraphes 8.6, 8.7, 16.4, 25.11 et 27.1, les parties séparées des parties actives par une double isolation ou une isolation renforcée sont considérées comme n'étant pas susceptibles d'être mises sous tension en cas de défaut d'isolement; la connexion des parties métalliques accessibles à une borne de terre ou à un contact de terre ne supprime pas la nécessité d'effectuer les essais correspondants.*
- 4.16 *Si des appareils de la classe 0I ou de la classe I comprennent des parties métalliques accessibles qui ne sont pas raccordées à une borne de terre ou à un contact de terre et ne sont pas séparées des parties actives par une partie métallique intermédiaire qui est raccordée à une borne de terre ou à un contact de terre, ces parties doivent être vérifiées suivant les prescriptions applicables aux appareils de la classe II.*
- 4.17 *Si des appareils de la classe 0, de la classe 0I, de la classe I ou de la classe II comprennent des parties alimentées en très basse tension de sécurité, celles-ci doivent être vérifiées suivant les prescriptions applicables aux appareils de la classe III.*

motor running, the element is tested with or without the motor running, whichever is the more unfavourable.

- 4.9 *Appliances provided with a thermostat, a regulating device or a similar control are tested with these controls adjusted to their most unfavourable setting, if the setting can be altered by the user.*

If the adjusting means of the control is accessible without the aid of a tool, this sub-clause applies whether the setting can be altered by hand or with the aid of a tool; if the adjusting means is not accessible without the aid of a tool, this sub-clause applies only if the setting can be altered by hand.

Adequate sealing is regarded as preventing alteration of the setting by the user.

- 4.10 *Where appropriate, appliances for building-in are installed in accordance with the manufacturer's instructions for installation, as far as these are in accordance with normal installation conditions.*

- 4.11 *Unless otherwise specified, appliances intended to be supplied by means of a flexible cable or cord are tested with the appropriate flexible cable or cord connected to the appliance.*

- 4.12 *When, for heating appliances, it is specified that the appliance has to be supplied at a voltage such that the input is greater than rated input, this voltage applies only to heating elements without appreciable positive temperature coefficient of resistance. For other heating elements, this voltage is determined as follows:*

First, the rated voltage is supplied until the heating element reaches its operating temperature. The supply voltage is then rapidly increased to the value necessary to give the input required for the relevant test and the test is made as specified, the value of the supply voltage being maintained throughout the test.

In general, the temperature coefficient is considered to be appreciable if, at rated voltage, the input of the appliance in cold condition differs by more than 25% from the input at operating temperature.

- 4.13 *When, for motor-operated appliances, the conditions of normal load are specified in Part 2, the appliance is loaded according to these conditions, irrespective of any marking of short-time or intermittent operation, unless it is evident from the design of the appliance that these conditions will not occur in normal use.*

- 4.14 *Class III appliances are tested together with their supply transformers if they are sold with the appliances.*

- 4.15 *For the purpose of Sub-clauses 8.6, 8.7, 16.4, 25.11 and 27.1, parts separated from live parts by double insulation or reinforced insulation are not regarded as likely to become live in the event of an insulation fault; connection of accessible metal parts to an earthing terminal or earthing contact does not remove the necessity for carrying out the relevant tests.*

- 4.16 *If Class 0I or Class I appliances have accessible metal parts which are not connected to an earthing terminal or earthing contact, and are not separated from live parts by an intermediate metal part which is connected to an earthing terminal or earthing contact, such parts are checked for compliance with the appropriate requirements specified for Class II appliances.*

- 4.17 *If Class 0, Class 0I, Class I or Class II appliances have parts operating at safety extra-low voltage, such parts are checked for compliance with the appropriate requirements specified for Class III appliances.*

4.18 Pour les appareils comportant des circuits électroniques, voir l'annexe B.

Pour les appareils comportant des moteurs isolés du réseau et dont l'isolation principale n'est pas conçue pour la tension nominale de l'appareil, voir l'annexe F.

5. Caractéristiques nominales

5.1 La valeur maximale de la tension nominale est:

250 V pour les appareils mobiles pour courant alternatif monophasé et pour les appareils mobiles pour courant continu;

440 V pour tous les autres appareils.

La vérification est effectuée par examen des marques et indications.

Les prescriptions de la présente norme sont établies en considérant qu'en usage normal la tension entre phase et terre ne dépasse pas 254 V.

Une augmentation des limites spécifiées pour la tension nominale est à l'étude.

6. Classification

6.1 Les appareils sont classés:

1. D'après la protection contre les chocs électriques en:

- appareils de la classe 0;
- appareils de la classe 0I;
- appareils de la classe I;
- appareils de la classe II;
- appareils de la classe III.

2. D'après le degré de protection contre l'humidité en:

- appareils ordinaires;
- appareils protégés contre les chutes d'eau verticales;
- appareils protégés contre les projections d'eau;
- appareils étanches à l'immersion.

Les numéros de classe sont destinés non pas à rendre compte du niveau de sécurité de l'appareil, mais uniquement à indiquer comment la sécurité est obtenue.

Si des appareils de la classe III sont vendus avec un transformateur de sécurité séparé, pour alimentation au réseau, leur classification n'est pas modifiée.

Les prescriptions relatives à la classification des appareils sont données aux paragraphes 22.1 et 22.2.

7. Marques et indications

7.1 Les appareils doivent porter les indications suivantes:

- la ou les tensions nominales ou la ou les plages nominales de tensions, en volts; facultatif pour les appareils comportant uniquement des éléments chauffants amovibles;
- le symbole pour la nature du courant, s'il y a lieu;
- la fréquence nominale ou la plage nominale de fréquences, en hertz, à moins que l'appareil ne soit prévu pour fonctionner uniquement en courant continu, ou en courant alternatif, 50 Hz et 60 Hz;
- la puissance nominale, si elle dépasse 25 W, en watts ou en kilowatts, ou le courant nominal en ampères;

4.18 For appliances incorporating electronic circuits, see Appendix B.

For appliances incorporating motors not isolated from the supply mains and having basic insulation not designed for the rated voltage of the appliance, see Appendix F.

5. Rating

5.1 The maximum rated voltage is:

250 V for portable single-phase a.c. appliances and for portable d.c. appliances;

440 V for all other appliances.

Compliance is checked by inspection of the marking.

The requirements of this standard are based on the assumption that in normal use the voltage between the supply lines and earth does not exceed 254 V.

An increase of the limits specified for the rated voltage is under consideration.

6. Classification

6.1 Appliances are classified:

1. According to protection against electric shock:

- Class 0 appliances;
- Class 0I appliances;
- Class I appliances;
- Class II appliances;
- Class III appliances.

2. According to degree of protection against moisture:

- ordinary appliances;
- drip-proof appliances;
- splash-proof appliances;
- watertight appliances.

The class numbers are not intended to reflect the safety level of the appliances, but only the means by which the safety is obtained.

If Class III appliances are sold with a separate safety isolating transformer for their supply from the mains, their classification is not altered.

In Sub-clauses 22.1 and 22.2, requirements with regard to the classification of the appliances are given.

7. Marking

7.1 Appliances shall be marked with:

- rated voltage(s) or rated voltage range(s), in volts, optional for appliances with detachable heating elements only;
- symbol for nature of supply, if applicable;
- rated frequency or rated frequency range, in hertz, unless the appliance is designed for d.c. only or for a.c. of both 50 Hz and 60 Hz;
- rated input, if greater than 25 W, in watts or kilowatts, or rated current in amperes;

- le courant nominal du fusible approprié, en ampères, pour les appareils à moteur dont l'appel de courant au démarrage impose un coupe-circuit à fusibles de courant nominal plus grand que celui qui convient à la valeur nominale marquée (voir paragraphe 9.2);

Si le courant nominal du fusible approprié est marqué, et si le fusible est du type temporisé, une indication sur la caractéristique temps/courant doit être incluse dans le marquage correspondant.

- le nom du fabricant ou du vendeur responsable, la marque de fabrique ou d'identification;
- le numéro du modèle ou la référence du type;
- la durée nominale de fonctionnement, ou la durée nominale de fonctionnement et la durée nominale de repos, en heures, minutes, ou secondes, s'il y a lieu;
- le symbole pour la classe II, pour les appareils de la classe II seulement;
- le symbole pour le degré de protection contre l'humidité, s'il y a lieu.

De plus, les moteurs ayant des enroulements de la classe B, de la classe F ou de la classe H seulement doivent porter la désignation de classe de l'isolation des enroulements.

Les appareils fixes prévus pour une alimentation multiple doivent, en substance, porter l'avertissement suivant:

Avant d'accéder aux moyens de raccordement, tous les circuits d'alimentation doivent être déconnectés.

Cet avertissement doit être visible à proximité de toute partie sous tension qui pourrait être touchée lors d'entretiens de routine.

Les appareils à couplage étoile-triangle doivent porter clairement l'indication des deux tensions nominales (par exemple 220 Δ /380 Y).

La puissance ou le courant nominal est la puissance ou le courant absorbé total maximal des circuits qui peuvent être en service simultanément.

Si un appareil est muni d'éléments constitutifs qui peuvent être choisis en variante à l'aide d'un dispositif de commande, la puissance nominale est celle qui correspond à la charge maximale possible.

Des indications supplémentaires sont admises, pourvu qu'elles ne donnent pas lieu à confusion.

Si le moteur d'un appareil porte des indications séparées, les indications de l'appareil et celles du moteur doivent être telles qu'il ne puisse y avoir de doute quant aux caractéristiques nominales de l'appareil et à l'identité du fabricant de celui-ci.

- 7.2 Les appareils pour service temporaire ou service intermittent doivent porter respectivement l'indication de la durée nominale de fonctionnement ou de la durée nominale de fonctionnement et de la durée nominale de repos, à moins que la durée de fonctionnement ne soit limitée par construction ou ne corresponde aux conditions de fonctionnement spécifiées dans la deuxième partie.

Les indications relatives au service temporaire ou au service intermittent doivent correspondre à l'usage normal.

Les indications relatives au service intermittent doivent être telles que la durée nominale de fonctionnement précède la durée nominale de repos, les deux indications étant séparées par une barre oblique.

- 7.3 Les éléments chauffants amovibles doivent porter les indications suivantes:

- la ou les tensions nominales ou la ou les plages nominales de tensions en volts;
- la puissance nominale, en watts ou en kilowatts, si elle dépasse 25 W;
- le nom du fabricant ou du vendeur responsable, la marque de fabrique ou d'identification;

- rated current of the appropriate fuse-link in amperes for motor-operated appliances where the inrush current requires a fuse of a current rating higher than that appropriate to the marked rating (see Sub-clause 9.2);

If the rated current of the appropriate fuse-link is marked and if the fuse-link is of the time-lag type, information about the time/current characteristic shall be included in the relevant marking.

- maker's or responsible vendor's name, trade-mark or identification mark;
- maker's model or type reference;
- rated operating time, or rated operating time and rated resting time, in hours, minutes or seconds, if applicable;
- symbol for Class II construction, for Class II appliances only;
- symbol for degree of protection against moisture, if applicable.

In addition, motors with windings insulated with Class B, Class F or Class H material only shall be marked with the class designation of their winding insulation.

Stationary appliances for multiple supply shall be marked with the substance of the following warning:

Before obtaining access to terminal devices, all supply circuits must be interrupted.

This warning shall be visible when approaching any live part that might be touched during routine servicing.

Appliances for star-delta connection must be clearly marked with the two rated voltages (e.g. 200 Δ /380 Y).

The rated input or rated current is the total maximum input or current of the circuits that can be in operation simultaneously.

If an appliance has alternative components which can be selected by a control device, the rated input is that corresponding to the highest loading possible.

Additional markings are allowed, provided they do not give rise to misunderstanding.

If the motor of an appliance is marked separately, the marking of the appliance and that of the motor must be such that there can be no doubt with regard to the rating and maker of the appliance itself.

- 7.2 Appliances for short-time operation or intermittent operation shall be marked with rated operating time or rated operating time and rated resting time respectively, unless the operating time is either limited by the construction of the appliance or corresponds to the operating conditions specified in Part 2.

The marking of short-time operation or intermittent operation shall correspond to normal use.

The marking of intermittent operation shall be such that the rated operating time precedes the rated resting time, both markings being separated by an oblique stroke.

- 7.3 Detachable heating elements shall be marked with:

- rated voltage(s) or rated voltage range(s) in volts;
- rated input in watts or kilowatts, if greater than 25 W;
- maker's name or responsible vendor's name, trade mark or identification mark;

- le numéro du modèle ou la référence du type;
- un symbole pour le degré de protection contre l'humidité, s'il y a lieu.

7.4 Si l'appareil est prévu pour être adapté à différentes tensions nominales ou à différentes puissances nominales, la tension ou la puissance à laquelle l'appareil est réglé doit pouvoir être facilement et clairement distinguée.

Cette prescription ne s'applique pas aux appareils à couplage étoile-triangle.

Pour les appareils ne nécessitant pas de fréquentes modifications du réglage de la tension, cette prescription est considérée comme satisfaite si la tension nominale, ou la puissance nominale pour laquelle l'appareil est réglé, peut être déterminée à partir d'un schéma de câblage fixé sur l'appareil; le schéma de câblage peut se trouver sur la face interne d'un couvercle que l'on doit enlever pour raccorder les conducteurs d'alimentation. Ce schéma peut figurer sur un carton qui est rivé au couvercle, ou sur une feuille de papier ou une étiquette analogue fixée au couvercle par un adhésif, mais il ne doit pas être porté sur une étiquette attachée sommairement à l'appareil.

7.5 Pour les appareils ou les éléments chauffants amovibles portant l'indication de plusieurs tensions nominales ou de plusieurs plages nominales de tensions, la puissance nominale doit être indiquée pour chacune de ces tensions ou de ces plages, si elle dépasse 25 W.

Les limites supérieure et inférieure de la puissance nominale doivent être indiquées sur l'appareil ou sur l'élément chauffant amovible, de façon que la correspondance entre la puissance et la tension apparaisse distinctement, sauf si la différence entre les limites d'une plage nominale de tensions ne dépasse pas 10% de la valeur moyenne de la plage, auquel cas l'indication de la puissance nominale peut correspondre à la valeur moyenne de cette plage.

Si la puissance absorbée à l'état froid par l'appareil ou par l'élément chauffant amovible diffère de plus de 25% de la puissance absorbée à la température de régime, la puissance absorbée à l'état froid doit être indiquée en outre, et doit être portée entre parenthèses après l'indication de la puissance absorbée à la température de régime.

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

V	.....	pour volts
A	.....	pour ampères
Hz	.....	pour hertz
W	.....	pour watts
kW	.....	pour kilowatts
μF	.....	pour microfarads
l	.....	pour litres
kg	.....	pour kilogrammes
N/cm ²	.....	pour newtons par centimètre carré
bar	.....	pour bars
Pa	.....	pour pascals
h	.....	pour heures
min	.....	pour minutes
s	.....	pour secondes
	.....	pour courant alternatif
3	.....	pour courant alternatif triphasé
3N	.....	pour courant alternatif triphasé avec neutre
	.....	pour courant continu
 A	.....	pour le courant nominal du coupe-circuit à fusibles approprié, en ampères
	.....	fusible du type D à fusion temporisée

- maker's model or type reference;
- symbol for degree of protection against moisture, if applicable.

7.4 If the appliance can be adjusted to suit different rated voltages or different rated inputs, the voltage or input to which the appliance is adjusted shall be easily and clearly discernible.

This requirement does not apply to appliances for star-delta connection.

For appliances where frequent changes in voltage setting are not required, this requirement is considered to be met if the rated voltage or the rated input to which the appliance is adjusted, can be determined from a wiring diagram fixed to the appliance; the wiring diagram may be on the inside of a cover which has to be removed to connect the supply conductors. This diagram may be on a card which is riveted to the cover, or on a paper or similar label secured to the cover by an adhesive, but it must not be on a label loosely attached to the appliance.

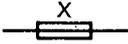
7.5 For appliances or detachable heating elements marked with more than one rated voltage or rated voltage range, the rated input for each of these voltages or ranges shall be marked, if greater than 25 W.

The upper and lower limits of the rated input shall be marked on the appliance or detachable heating element so that the relation between input and voltage appears distinctly unless the difference between the limits of a rated voltage range does not exceed 10% of the mean value of the range in which case the marking for rated input may be related to the mean value of the range.

If the input of the appliance or detachable heating element in cold condition differs by more than 25% from the input at operating temperature, the input in cold condition shall be marked in addition, and shall be placed in brackets after the marking of the input at operating temperature.

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

V	volts
A	amperes
Hz	hertz
W	watts
kW	kilowatts
μ F	microfarads
l	litres
kg	kilogrammes
N/cm ²	newtons per square centimetre
bar	bars
Pa	pascals
h	hours
min	minutes
s	seconds
.....	alternating current
3 	three-phase alternating current
3N 	three-phase alternating current with neutral
.....	direct current
 A	rated current of the appropriate fuse-link in amperes
.....	time-lag D-type fuse-link

	.....	fusible miniature à fusion temporisée où X est le symbole pour la caractéristique temps/courant comme indiqué dans la Publication 127 de la CEI
	.....	pour la classe II
	(une goutte).....	pour la protection contre les chutes d'eau verticales
	(une goutte dans un triangle).....	pour la protection contre les projections d'eau
	(deux gouttes).....	pour l'étanchéité à l'immersion.

Le symbole pour la nature du courant doit être placé aussitôt après l'indication de la tension nominale.

Les dimensions du symbole pour la classe II doivent être telles que la longueur des côtés du carré extérieur soit égale à environ deux fois la longueur des côtés du carré intérieur. La longueur des côtés du carré extérieur doit être d'au moins 5 mm, à moins que la plus grande dimension de l'appareil ne dépasse pas 15 cm, auquel cas les dimensions du symbole peuvent être réduites, mais la longueur des côtés du carré extérieur doit être d'au moins 3 mm.

Le symbole pour la classe II doit être placé de façon qu'il soit évident qu'il constitue une partie des renseignements techniques et ne soit pas susceptible d'être confondu avec toute autre marque et indication.

Une révision des symboles relatifs aux types de construction pour la protection contre l'humidité est à l'étude.

- 7.7 Les bornes prévues exclusivement pour le conducteur 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, des rondelles amovibles ou d'autres parties qui pourraient être enlevées lors du raccordement des conducteurs.

Si, pour les appareils de la classe I monophasés destinés à être raccordés de façon permanente à une installation fixe, un interrupteur unipolaire ou un dispositif de protection unipolaire est inséré dans le conducteur de phase à l'intérieur de l'appareil, la borne correspondante doit être clairement indiquée pour permettre de raccorder correctement l'appareil à l'alimentation.

- 7.8 Les appareils prévus pour être raccordés par plus de deux conducteurs d'alimentation et les appareils prévus pour alimentation multiple doivent porter un schéma de raccordement fixé à l'appareil, à moins que le raccordement correct ne soit évident.

Le raccordement correct est considéré comme évident si, pour les appareils triphasés, les bornes des conducteurs d'alimentation sont désignées par des flèches pointant vers les bornes. Le conducteur de mise à la terre n'est pas un conducteur d'alimentation. Pour les appareils à couplage étoile-triangle, le schéma de câblage devrait indiquer la façon de réaliser la connexion des enroulements.

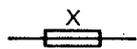
Le marquage par mots est un moyen acceptable d'indiquer le mode correct de raccordement.

Le schéma de raccordement peut être le schéma de câblage auquel il est fait référence au paragraphe 7.4.

- 7.9 Sauf si cela est manifestement superflu, les interrupteurs dont le fonctionnement peut entraîner un danger doivent être marqués ou placés de façon à indiquer clairement la partie de l'appareil qu'ils commandent.

Les indications utilisées à cet effet doivent être, autant que possible, compréhensibles sans la connaissance des langues, des normes nationales, etc.

- 7.10 Les positions différentes des interrupteurs des appareils fixes et les positions différentes des dispositifs de réglage doivent être désignées par des chiffres, des lettres ou d'autres indications visuelles.

	..... time-lag miniature fuse-link where X is the symbol for the time/current characteristic as given in IEC Publication 127
	..... Class II construction
	(one drop) drip-proof construction
	(one drop in a triangle) splash-proof construction
	(two drops) watertight construction.

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

The dimensions of the symbol for Class II construction shall be such that the length of the sides of the outer square is about twice the length of the sides of the inner square. The length of the sides of the outer square shall not be less than 5 mm, unless the largest dimension of the appliance does not exceed 15 cm, in which case the dimensions of the symbol may be reduced, but the length of the sides of the outer square shall not be less than 3 mm.

The symbol for Class II construction shall be so placed that it will be obvious that it is a part of the technical information and is unlikely to be confused with any other marking.

A revision of the symbols for the types of construction with regard to protection against moisture is under consideration.

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

Earthing terminals shall be indicated by the symbol .

These indications shall not be placed on screws, removable washers or other parts which might be removed when conductors are being connected.

If, for single-phase Class I appliances intended to be permanently connected to fixed wiring, a single-pole protection device is inserted in the phase conductor inside the appliance, the corresponding terminal shall be clearly indicated to enable the correct connection to the supply to be made.

7.8 Appliances to be connected to more than two supply conductors and appliances for multiple supply shall be provided with a connection diagram, fixed to the appliance, unless the correct mode of connection is obvious.

The correct mode of connection is considered to be obvious if for three-phase appliances the terminals for the supply conductors are indicated by arrows pointing towards the terminals. The earthing conductor is not a supply conductor. For appliances for star-delta connection, the connection diagram must show how the windings are to be connected.

Marking in words is an acceptable means of indicating the correct mode of connection.

The connection diagram may be the wiring diagram referred to in Sub-clause 7.4.

7.9 Unless it is obviously unnecessary, switches the operation of which might cause a hazard shall be marked or placed so as to indicate clearly which part of the appliance they control.

Indications used for this purpose shall, wherever practicable, be comprehensible without a knowledge of languages, national standards, etc.

7.10 The different positions of switches on stationary appliances and the different positions of regulating devices shall be indicated by figures, letters or other visual means.

S'il est fait usage de chiffres pour la désignation des différentes positions, la position «ouvert» doit être désignée par le chiffre 0 et la position correspondant à une charge, une puissance, une vitesse, un effet de refroidissement, etc., plus élevés, doit être désignée par un chiffre plus élevé.

Le chiffre 0 ne doit être employé pour aucune autre indication, à moins qu'il ne soit placé et associé à d'autres nombres de telle façon qu'il ne donne pas lieu à confusion avec l'indication de la position «ouverte».

Le chiffre 0 peut, par exemple, être aussi utilisé sur un clavier de programmation numérique.

- 7.11 Les thermostats, les dispositifs de réglage et les dispositifs analogues, destinés à être réglés au cours de l'installation ou en usage normal, doivent être pourvus d'une indication donnant le sens de l'augmentation ou de la diminution de la grandeur réglée.

Une indication par + et - est considérée comme suffisante.

- 7.12 S'il est nécessaire de prendre des mesures spéciales lors de l'installation ou de l'utilisation de l'appareil, les détails de celles-ci doivent être donnés sur une notice jointe à l'appareil. Si un appareil fixe n'est pas pourvu d'un câble souple fixé à demeure et d'une fiche de prise de courant, ou d'un autre dispositif de séparation omnipolaire, ayant une distance d'ouverture des contacts d'au moins 3 mm, la notice doit indiquer que de tels dispositifs de séparation doivent être prévus dans l'installation fixe.

Des mesures spéciales peuvent être nécessaires, par exemple, pour les appareils à encastrer.

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

- dimensions de l'espace à prévoir pour l'appareil;
- dimensions et position des moyens pour fixer et supporter l'appareil dans cet espace;
- distances dans l'air minimales entre les différentes parties de l'appareil et les surfaces environnantes du logement;
- dimensions minimales des ouvertures de ventilation et leur disposition correcte;
- connexion de l'appareil au circuit d'alimentation et interconnexion des éléments constituants séparés, s'il en existe.

Si les conducteurs d'alimentation d'un appareil peuvent venir en contact avec des parties d'une plaque à bornes ou d'un compartiment pour canalisations fixes et si la température de ces parties, en usage normal est telle que l'isolation des conducteurs soit soumise à un échauffement excédant l'échauffement spécifié dans le tableau du paragraphe 11.8, la notice d'instruction doit indiquer que l'appareil doit être connecté au moyen de conducteurs dont la température est appropriée et indiquée sur le câble (marqué T).

Pour les appareils pourvus d'une fixation du type Z, la notice d'utilisation doit porter l'essentiel des renseignements suivants:

Le cordon d'alimentation de cet appareil ne peut pas être remplacé; en cas d'endommagement du cordon, l'appareil doit être mis au rebut.

- 7.13 Les notices et autres textes prescrits par la présente norme doivent être rédigés dans la ou les langue(s) officielle(s) du pays dans lequel l'appareil est destiné à être vendu.

Lorsqu'il est fait usage de symboles, on doit utiliser ceux indiqués dans la présente norme.

La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 7.1 à 7.13 est effectuée par examen.

- 7.14 Les marques et indications prescrites par la présente norme doivent être facilement lisibles et durables.

Les marques et indications spécifiées aux paragraphes 7.1 à 7.5 doivent être portées sur une partie principale de l'appareil, ou de l'élément chauffant amovible.

If figures are used for indicating the different positions, the "off" position shall be indicated by the figure 0 and the position for a greater output, input, speed, cooling effect, etc., shall be indicated by a higher figure.

The figure 0 shall not be used for any other indication, unless it is so positioned and associated with other numbers that it does not give rise to confusion with the indication of the "off" position.

The figure 0 may, for example, also be used on a digital programming keyboard.

- 7.11 Thermostats, regulating devices and the like, intended to be adjusted during installation or in normal use, shall be provided with an indication for the direction of adjustment to increase or to decrease the value of the characteristic being adjusted.

An indication of + and - is considered to be sufficient.

- 7.12 If it is necessary to take special precautions when installing or using the appliance, details of these shall be given in an instruction sheet which accompanies the appliance. If a stationary appliance is not provided with a non-detachable flexible cable or cord and a plug, or with other means for disconnection from the supply, having a contact separation of at least 3 mm in all poles, the instruction sheet shall state that such means for disconnection must be incorporated in the fixed wiring.

Special precautions may be necessary, for example, for appliances for building-in.

In order to ensure that, after building-in, the conditions necessary to meet the requirements of this standard are achieved, the instruction sheet for appliances for building-in should include clear information with regard to the following:

- dimensions of the space to be provided for the appliance;
- dimensions and position of the means for supporting and fixing the appliance within this space;
- minimum clearances between the various parts of the appliance and the surrounding parts of the fitment;
- minimum dimensions of ventilating openings and their correct arrangement;
- connection of the appliance to the supply and the interconnection of separate components, if any.

If the supply wires of an appliance can come into contact with parts of a terminal block or compartment for fixed wiring and these parts have, under conditions of normal use, a temperature such that the insulation of the wire is subjected to a temperature rise exceeding that specified in the table of Sub-clause 11.8, the instruction sheet shall also state that the appliance must be connected by means of wires having appropriate T marking.

For appliances with type Z attachments, the instruction sheet shall contain the substance of the following information:

The supply cord of this appliance cannot be replaced; if the cord is damaged, the appliance should be discarded.

- 7.13 Instruction sheets and other texts required by this standard shall be written in the official language(s) of the country in which the appliance is to be sold.

Where symbols are used, they shall be those indicated in this standard.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 7.1 to 7.13 is checked by inspection.

- 7.14 Marking required by this standard shall be easily legible and durable.

Marking specified in Sub-clauses 7.1 to 7.5 shall be on a main part of the appliance or detachable heating element.

The marking of fixed appliances shall be clearly discernible from the outside after the appliance has been fixed as in normal use, but, if necessary, after removal of a cover.

The marking of other appliances shall be clearly discernible from the outside, if necessary after removal of a cover; for portable appliances, the removal of this cover shall not require the use of a tool.

For stationary appliances, the marking shall be beneath a cover only if it is near to the terminals for external conductors.

Marking on detachable heating elements shall be clearly discernible when the element is removed from the appliance.

Marking on, and indications for, switches, thermostats, thermal cut-outs and other control devices shall be placed in the vicinity of these components; they shall not be placed on removable parts if these parts can be replaced in such a way that the marking is misleading.

Compliance is checked by inspection and 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.

After all the tests of this standard, the marking shall be easily legible, it shall not be easily possible to remove marking plates and they shall show no curling.

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

In considering the durability of the marking, the effect of normal use is taken into account. Thus, for example, marking by means of paint or enamel other than vitreous enamel on containers that are likely to be cleaned frequently is not considered to be durable.

8. Protection against electric shock

- 8.1 Appliances shall be so constructed and enclosed that there is adequate protection against accidental contact with live parts and, for Class II appliances, with metal parts separated from live parts by basic insulation only. This requirement applies for all positions of the appliance when it is wired and operated as in normal use, even after opening of lids and doors and removal of detachable parts, except for lamps located behind a detachable cover, provided the appliance can be isolated from the supply by means of a plug or an all-pole switch, the "off" position of which is clearly indicated. During the insertion or removal of lamps, protection against accidental contact with live parts of the lamp cap shall also be ensured.

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

The enclosure of the appliance shall have no openings other than those necessary for the use and working of the appliance, giving access to live parts and, for Class II appliances, to parts separated from live parts by basic insulation only.

Unless otherwise specified, parts operating at safety extra-low voltage not exceeding 24 V are not considered to be live parts.

If figures are used for indicating the different positions, the "off" position shall be indicated by the figure 0 and the position for a greater output, input, speed, cooling effect, etc., shall be indicated by a higher figure.

The figure 0 shall not be used for any other indication, unless it is so positioned and associated with other numbers that it does not give rise to confusion with the indication of the "off" position.

The figure 0 may, for example, also be used on a digital programming keyboard.

- 7.11 Thermostats, regulating devices and the like, intended to be adjusted during installation or in normal use, shall be provided with an indication for the direction of adjustment to increase or to decrease the value of the characteristic being adjusted.

An indication of + and - is considered to be sufficient.

- 7.12 If it is necessary to take special precautions when installing or using the appliance, details of these shall be given in an instruction sheet which accompanies the appliance. If a stationary appliance is not provided with a non-detachable flexible cable or cord and a plug, or with other means for disconnection from the supply, having a contact separation of at least 3 mm in all poles, the instruction sheet shall state that such means for disconnection must be incorporated in the fixed wiring.

Special precautions may be necessary, for example, for appliances for building-in.

In order to ensure that, after building-in, the conditions necessary to meet the requirements of this standard are achieved, the instruction sheet for appliances for building-in should include clear information with regard to the following:

- dimensions of the space to be provided for the appliance;
- dimensions and position of the means for supporting and fixing the appliance within this space;
- minimum clearances between the various parts of the appliance and the surrounding parts of the fitment;
- minimum dimensions of ventilating openings and their correct arrangement;
- connection of the appliance to the supply and the interconnection of separate components, if any.

If the supply wires of an appliance can come into contact with parts of a terminal block or compartment for fixed wiring and these parts have, under conditions of normal use, a temperature such that the insulation of the wire is subjected to a temperature rise exceeding that specified in the table of Sub-clause 11.8, the instruction sheet shall also state that the appliance must be connected by means of wires having appropriate T marking.

For appliances with type Z attachments, the instruction sheet shall contain the substance of the following information:

The supply cord of this appliance cannot be replaced; if the cord is damaged, the appliance should be discarded.

- 7.13 Instruction sheets and other texts required by this standard shall be written in the official language(s) of the country in which the appliance is to be sold.

Where symbols are used, they shall be those indicated in this standard.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 7.1 to 7.13 is checked by inspection.

- 7.14 Marking required by this standard shall be easily legible and durable.

Marking specified in Sub-clauses 7.1 to 7.5 shall be on a main part of the appliance or detachable heating element.

Les marques et indications des appareils installés à poste fixe doivent pouvoir être distinguées facilement de l'extérieur après que l'appareil a été fixé comme en usage normal, mais, si nécessaire, après enlèvement d'un couvercle.

Les marques et indications des autres appareils doivent pouvoir être distinguées facilement de l'extérieur, si nécessaire après enlèvement d'un couvercle; pour les appareils mobiles, l'enlèvement de ce couvercle ne doit pas nécessiter l'emploi d'un outil.

Pour les appareils fixes, les marques et indications ne doivent se trouver sous un couvercle que si elles sont au voisinage des bornes pour conducteurs externes.

Les marques et indications des éléments chauffants amovibles doivent pouvoir être distinguées facilement lorsque l'élément est enlevé de l'appareil.

Les marques et indications pour les interrupteurs, thermostats, coupe-circuit thermiques et autres dispositifs de commande, doivent être portées au voisinage de ces éléments constitutifs; elles ne doivent pas être placées sur des parties amovibles si celles-ci peuvent être remises en place de telle sorte que les marques et indications deviennent erronées.

La vérification consiste à effectuer un examen et à froter les marques et indications à la main pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'eau et à nouveau pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'essence.

Après tous les essais de la présente norme les marques et indications doivent être facilement lisibles; il ne doit pas être possible d'enlever facilement les plaques signalétiques et celles-ci ne doivent pas se recroqueviller.

Une révision de l'essai pour vérifier la durabilité des marques et indications est à l'étude.

Pour l'appréciation de la durabilité des marques et indications, il est tenu compte de l'effet de l'usage normal. Ainsi, par exemple, le marquage par peinture ou émail, autre que l'émail vitrifié, des récipients qui sont susceptibles d'être nettoyés fréquemment n'est pas considéré comme durable.

8. Protection contre les chocs électriques

- 8.1 Les appareils doivent être construits et enfermés de façon que soit assurée une protection suffisante contre les contacts accidentels avec des parties actives et, pour les appareils de la classe II, avec des parties métalliques séparées des parties actives par une isolation principale seulement. Cette prescription s'applique pour toutes les positions de l'appareil, équipé de conducteurs et fonctionnant comme en usage normal, même après l'ouverture des couvercles et des portes et enlèvement des parties amovibles, à l'exception des lampes placées derrière un capot amovible pourvu que l'appareil puisse être isolé de l'alimentation par le moyen d'une prise de courant ou d'un interrupteur omnipolaire dont la position «ouvert» est clairement indiquée. Lors de l'introduction ou de l'enlèvement des lampes, la protection contre les contacts accidentels avec les parties actives du culot doit être assurée.

Les propriétés isolantes des vernis, de l'émail, du papier ordinaire, du coton, d'une pellicule d'oxyde sur des parties métalliques, des perles isolantes et de la matière de remplissage ne doivent pas être considérées comme assurant la protection requise contre les contacts accidentels avec des parties actives.

L'enveloppe de l'appareil ne doit pas comprendre d'ouvertures autres que les ouvertures nécessaires à l'utilisation et au fonctionnement de l'appareil donnant accès aux parties actives et, pour les appareils de la classe II, aux parties séparées des parties actives par une isolation principale seulement.

Sauf spécification contraire, les parties fonctionnant à une très basse tension de sécurité, inférieure à 24 V, ne sont pas considérées comme des parties actives.

The marking of fixed appliances shall be clearly discernible from the outside after the appliance has been fixed as in normal use, but, if necessary, after removal of a cover.

The marking of other appliances shall be clearly discernible from the outside, if necessary after removal of a cover; for portable appliances, the removal of this cover shall not require the use of a tool.

For stationary appliances, the marking shall be beneath a cover only if it is near to the terminals for external conductors.

Marking on detachable heating elements shall be clearly discernible when the element is removed from the appliance.

Marking on, and indications for, switches, thermostats, thermal cut-outs and other control devices shall be placed in the vicinity of these components; they shall not be placed on removable parts if these parts can be replaced in such a way that the marking is misleading.

Compliance is checked by inspection and 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.

After all the tests of this standard, the marking shall be easily legible, it shall not be easily possible to remove marking plates and they shall show no curling.

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

In considering the durability of the marking, the effect of normal use is taken into account. Thus, for example, marking by means of paint or enamel other than vitreous enamel on containers that are likely to be cleaned frequently is not considered to be durable.

8. Protection against electric shock

- 8.1 Appliances shall be so constructed and enclosed that there is adequate protection against accidental contact with live parts and, for Class II appliances, with metal parts separated from live parts by basic insulation only. This requirement applies for all positions of the appliance when it is wired and operated as in normal use, even after opening of lids and doors and removal of detachable parts, except for lamps located behind a detachable cover, provided the appliance can be isolated from the supply by means of a plug or an all-pole switch, the "off" position of which is clearly indicated. During the insertion or removal of lamps, protection against accidental contact with live parts of the lamp cap shall also be ensured.

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

The enclosure of the appliance shall have no openings other than those necessary for the use and working of the appliance, giving access to live parts and, for Class II appliances, to parts separated from live parts by basic insulation only.

Unless otherwise specified, parts operating at safety extra-low voltage not exceeding 24 V are not considered to be live parts.

Si un constructeur conseille à l'utilisateur d'enlever une partie au cours du fonctionnement normal ou de l'entretien, cette partie est considérée comme partie amovible, même s'il faut utiliser un outil pour l'enlever.

Cette prescription exclut l'emploi de coupe-circuit à vis et de petits disjoncteurs à vis, s'ils sont accessibles sans l'aide d'un outil. Elle implique que les socles utilisés comme dispositif de connexion pour les éléments chauffants amovibles soient conçus de façon à empêcher tout contact accidentel avec les parties actives lorsque l'élément chauffant est enlevé.

Des résines durcissant à l'air ne sont pas considérées comme étant de la matière de remplissage.

La vérification est effectuée par examen et, à l'exception spécifiée ci-après pour les éléments chauffants lumineux et les parties supportant de tels éléments, par un essai au moyen du doigt d'épreuve représenté sur la figure 1, page 166.

De plus, les ouvertures dans les appareils de la classe 0 et de la classe II et les ouvertures dans les appareils de la classe 0I et de la classe I, autres que celles dans des parties métalliques reliées à une borne de terre ou à un contact de terre et les ouvertures donnant accès aux culots de lampes ou aux parties actives dans une prise de courant, sont essayées au moyen de la broche d'essai représentée sur la figure 2, page 167.

Le doigt d'épreuve et la broche d'essai sont appliqués, sans force appréciable, dans toutes les positions possibles, mais sans incliner les appareils utilisés normalement sur le sol et dont la masse dépasse 40 kg.

Les appareils destinés à être fixés aux parois et les appareils à encastrer sont essayés en l'état de livraison.

Un appareil conçu comme un appareil complet mais livré en plusieurs unités est essayé après avoir été assemblé.

Pour les appareils munis de dispositifs mobiles tels que ceux destinés à la distribution de chaleur ou à la tension des courroies, l'essai est effectué ces dispositifs étant réglés à la position la plus défavorable dans la plage de réglage.

Les ouvertures qui ne permettent pas la pénétration du doigt sont en outre essayées au moyen d'un doigt d'épreuve rigide de mêmes dimensions, qui est appliqué avec une force de 20 N; si ce doigt pénètre, l'essai au moyen du doigt représenté sur la figure 1 est répété, le doigt étant introduit dans l'ouverture. Si le doigt d'épreuve rigide ne pénètre pas, la force appliquée est portée à 30 N. Si alors la protection est à ce point déplacée ou l'ouverture à ce point déformée que le doigt d'épreuve représenté à la figure 1 peut entrer sans force, l'essai avec ce dernier doigt est répété. Un contact éventuel est décelé électriquement. Il ne doit pas être possible de toucher des parties actives nues ou des parties actives protégées seulement par un vernis, de l'émail, du papier ordinaire, du coton, une pellicule d'oxyde, des perles isolantes ou de la matière de remplissage, avec le doigt d'épreuve. En outre, il ne doit pas être possible de toucher les parties actives nues avec la broche d'essai en essayant les ouvertures comme indiqué ci-dessus. Pour les appareils de la classe II, il ne doit pas être possible de toucher les parties métalliques séparées des parties actives par une isolation principale avec le doigt d'épreuve décrit par la figure 1.

Pour les appareils autres que ceux de la classe II, l'essai pour les parties actives des éléments chauffants lumineux, dont tous les pôles sont déconnectés par une seule manœuvre, et pour les parties supportant de tels éléments, pourvu qu'il soit évident de l'extérieur de l'appareil, sans enlever des couvercles ou organes analogues, que ces parties sont en contact avec l'élément, est effectué au moyen du calibre conique représenté sur la figure 3 au lieu du doigt d'épreuve, ce calibre étant appliqué sans force appréciable. Il ne doit pas être possible de toucher les parties actives avec ce calibre.

Le doigt d'épreuve doit être conçu de façon que chacune des parties articulées puisse être tournée de 90°, par rapport à l'axe du doigt, dans une seule et même direction.

Il est recommandé d'utiliser une lampe pour déceler un contact, la tension étant de 40 V au moins.

If a manufacturer instructs the user to remove a part during normal operation or user maintenance, that part is regarded as a detachable part even if a tool has to be used for its removal.

This requirement excludes the use of screw-type fuses, and screw-type miniature circuit-breakers if they are accessible without the aid of a tool. It implies that sockets used as terminal devices for detachable heating elements must be so designed as to prevent accidental contact with live parts when the heating element has been removed.

Self-hardening resins are not regarded as sealing compound.

Compliance is checked by inspection and, except as specified hereafter for visibly glowing heating elements and parts supporting such elements, by a test with the standard test finger shown in Figure 1, page 166.

In addition, apertures in Class 0 and Class II appliances and apertures in Class 0I and Class I appliances, other than those in metal parts connected to an earthing terminal or earthing contact and those giving access to lamp caps or to live parts in socket outlets, are tested with the test pin shown in Figure 2, page 167.

The test finger and the test pin are applied, without appreciable force, in every possible position, except that appliances normally used on the floor and having a mass exceeding 40 kg are not tilted.

Appliances for wall-mounting and appliances for building-in are tested as delivered.

An appliance designed as a single appliance but delivered as a number of units is tested after assembly.

For appliances provided with movable devices, such as those intended for varying the heat distribution or the tension of belts, the test is made with the devices adjusted to their most unfavourable position within their range of adjustment.

Apertures preventing the entry of the finger are further tested by means of a straight unjointed test finger of the same dimensions, which is applied with a force of 20 N; if this finger enters, the test with the finger shown in Figure 1, is repeated, the finger being introduced through the aperture. If the unjointed test finger does not enter, the force applied is increased to 30 N. If then the guard is so displaced or the aperture so distorted that the test finger shown in Figure 1 can be inserted without force, the test with the latter finger is repeated. An electrical contact indicator is used to show contact. It shall not be possible to touch bare live parts or live parts protected by lacquer, enamel, ordinary paper, cotton, oxide film, beads or sealing compound only, with the test finger. In addition, it shall not be possible to touch bare live parts with the test pin when testing apertures as indicated above. For Class II appliances, it shall not be possible to touch metal parts, separated from live parts by basic insulation only, with the test finger shown in Figure 1.

For appliances other than those of Class II, the test for live parts of visibly glowing heating elements all poles of which can be disconnected by a single switching action, and for parts supporting such elements, provided that it is obvious from the outside of the appliance, without removing covers and the like, that these parts are in contact with the element, is made with the test probe shown in Figure 3 instead of the test finger, the probe being applied without appreciable force. It shall not be possible to touch live parts with this probe.

The standard test finger must be so designed that each of the jointed sections can be turned through an angle of 90° with respect to the axis of the finger in the same direction only.

It is recommended that a lamp be used for the indication of contact and that the voltage be not less than 40 V.

Le fait que les appareils destinés à être fixés aux parois et les appareils à encastrer soient essayés en l'état de livraison n'implique pas que ces appareils doivent être complètement enfermés; l'isolation principale des conducteurs dans les appareils autres que ceux de la classe II peut procurer la protection requise contre les chocs électriques, pourvu qu'elle soit protégée ou enfermée de façon appropriée après montage de l'appareil.

- 8.2 Pour les appareils pour les soins de la peau et des cheveux autres que ceux de la classe III ayant une tension nominale inférieure à 24 V, les parties métalliques qui, en usage normal, sont en contact avec la peau ou les cheveux des personnes ou avec la toison des animaux doivent être séparées des parties actives par une double isolation ou par une isolation renforcée et ne doivent pas être mises à la terre.

La vérification est effectuée par examen et par les essais spécifiés pour la double isolation et pour l'isolation renforcée.

- 8.3 Pour les appareils autres que ceux de la classe III, les axes flexibles qui sont manœuvrés en usage normal doivent être isolés des axes des moteurs par des raccords appropriés en matière isolante.

La vérification est effectuée par examen et par les essais spécifiés pour l'isolation supplémentaire.

- 8.4 Les liquides conducteurs qui sont ou peuvent devenir accessibles en usage normal ne doivent pas se trouver en contact direct avec des parties actives autres que celles alimentées en très basse tension de sécurité au plus égale à 24 V.

Pour les appareils de la classe II, de tels liquides ne doivent pas être en contact direct avec l'isolation principale ou avec des parties métalliques isolées des parties actives par une isolation principale seulement.

- 8.5 Les axes des boutons, des poignées, des leviers et des organes de manœuvre analogues ne doivent pas être sous tension.

La vérification des prescriptions des paragraphes 8.4 et 8.5 est effectuée par examen.

- 8.6 Pour les appareils autres que ceux de la classe III, les poignées, leviers et boutons qui sont tenus ou manœuvrés en usage normal ne doivent pas devenir actifs en cas d'un défaut d'isolation. Si ces poignées, leviers, ou boutons sont en métal et si leurs axes ou fixations sont susceptibles de devenir actifs en cas de défaut d'isolation, ils doivent être recouverts de façon appropriée de matière isolante ou leurs parties accessibles doivent être séparées de leur axe ou du moyen de fixation par une isolation supplémentaire.

Pour les appareils fixes, cette prescription ne s'applique pas aux poignées, aux leviers et aux boutons, autres que ceux des éléments constituant électriques, pourvu qu'ils soient reliés de façon sûre à une borne de terre ou à un contact de terre, ou séparés des parties actives par des parties métalliques mises à la terre.

La vérification est effectuée par examen et si nécessaire par les essais spécifiés pour l'isolation supplémentaire.

- 8.7 Pour les appareils autres que ceux de la classe III, les poignées qui sont tenues à la main de façon permanente, en usage normal, doivent être construites de façon à rendre improbable tout contact de la main de l'utilisateur, saisissant la poignée comme en usage normal, avec des parties métalliques pouvant être mises sous tension en cas de défaut d'isolation.

La vérification est effectuée par examen et par un essai à la main.

- 8.8 Pour les appareils de la classe II, des condensateurs ne doivent pas être reliés à des parties métalliques accessibles, et leurs enveloppes, si elles sont métalliques, doivent être séparées des parties métalliques accessibles par une isolation supplémentaire.

The fact that appliances for wall-mounting and appliances for building-in are tested as delivered does not imply that such appliances must be completely enclosed; the basic insulation of wiring in appliances other than those of Class II may give the required protection against electric shock, provided it is adequately protected or enclosed after installation of the appliance.

- 8.2 For appliances for skin or hair treatment other than those of Class III having a rated voltage not exceeding 24 V, metal parts which are in contact with skin or hair of persons or animals in normal use shall be separated from live parts by double insulation or reinforced insulation and shall not be earthed.

Compliance is checked by inspection and by the tests specified for double insulation and reinforced insulation.

- 8.3 For appliances other than those of Class III, flexible shafts which are handled in normal use shall be insulated from the motor shafts by suitable couplings of insulating material.

Compliance is checked by inspection and by the tests specified for supplementary insulation.

- 8.4 Conducting liquids which are or may become accessible in normal use shall not be in direct contact with live parts other than those operating at safety extra-low voltages not exceeding 24 V.

For Class II appliances, such liquids shall not be in direct contact with basic insulation or with metal parts insulated from live parts by basic insulation only.

- 8.5 Shafts of operating knobs, handles, levers and the like shall not be live.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 8.4 and 8.5 is checked by inspection.

- 8.6 For appliances other than those of Class III, handles, levers and knobs which are held or actuated in normal use shall not become live in the event of an insulation fault. If these handles, levers or knobs are of metal and if their shafts or fixings are likely to become live in the event of an insulation fault, they shall either be adequately covered by insulating material or their accessible live parts shall be separated from their shafts or fixings by supplementary insulation.

For stationary appliances, this requirement does not apply to handles, levers and knobs other than those of electrical components, provided they are either reliably connected to an earthing terminal or earthing contact, or separated from live parts by earthed metal.

Compliance is checked by inspection and if necessary by the tests specified for supplementary insulation.

- 8.7 For appliances other than those of Class III, handles which, in normal use, are continuously held in the hand shall be so constructed that when gripped as in normal use, contact between the operator's hand and metal parts which may become live in the event of an insulation fault is unlikely.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

- 8.8 For Class II appliances, capacitors shall not be connected to accessible metal parts, and their casings, if of metal, shall be separated from accessible metal parts by supplementary insulation.

La vérification est effectuée par examen et par les essais spécifiés pour l'isolation supplémentaire.

- 8.9 Les appareils destinés à être reliés au circuit d'alimentation au moyen d'une fiche de prise de courant doivent être conçus de façon qu'en usage normal il n'y ait pas de risque de choc électrique par des condensateurs chargés en cas de contact avec les broches de la fiche.

La vérification est effectuée par l'essai suivant, qui est exécuté dix fois.

L'appareil est alimenté sous la tension nominale ou sous la limite supérieure de la plage nominale de tensions.

L'interrupteur éventuel de l'appareil est alors mis dans la position «ouvert» et l'appareil est séparé de la source d'alimentation à l'aide de la fiche.

Une seconde après la séparation, la tension entre les broches de la fiche est mesurée à l'aide d'un appareil qui n'affecte pas sensiblement la valeur à mesurer.

Cette tension ne doit pas dépasser 34 V.

Les condensateurs de capacité nominale ne dépassant pas 0,1 μF ne sont pas considérés comme susceptibles de provoquer un risque de choc électrique.

Une révision de ce paragraphe est à l'étude.

9. Démarrage des appareils à moteur

- 9.1 Les moteurs doivent démarrer dans toutes les conditions normales de tension susceptibles de se produire en pratique.

Les interrupteurs centrifuges et les autres interrupteurs automatiques de démarrage doivent fonctionner de façon sûre et sans battement.

Les moteurs devant être démarrés à la main ne doivent pas être une source de danger s'ils sont démarrés dans le mauvais sens.

La vérification consiste à faire démarrer trois fois l'appareil sous une tension égale à 0,85 fois la tension nominale, l'appareil étant à température ambiante au début de l'essai.

Le moteur démarre chaque fois dans les conditions se produisant au début du fonctionnement normal ou pour les appareils automatiques au début du cycle normal de fonctionnement et on laisse le moteur revenir au repos entre les démarrages successifs.

Pour les appareils munis de moteurs pourvus d'interrupteurs de démarrage autres que centrifuges, cet essai est répété sous une tension égale à 1,06 fois la tension nominale. Les moteurs devant être démarrés à la main sont démarrés dans le sens correct et, si possible, dans le mauvais sens.

Dans tous les cas, l'appareil doit fonctionner sans affecter la sécurité.

La source d'alimentation doit être telle qu'il ne se produise pas de chute de tension supérieure à 1% au cours de l'essai.

- 9.2 Le courant de démarrage ne doit pas provoquer la fusion d'un fusible à action rapide de courant nominal:
- conforme aux marques et indications, si le courant nominal du fusible approprié est indiqué sur l'appareil;
 - égal au courant nominal de l'appareil, avec un minimum de 10 A pour les appareils dont la tension nominale est supérieure à 130 V, et de 16 A pour les appareils dont la tension nominale est inférieure ou égale à 130 V, si le courant nominal du coupe-circuit approprié n'est pas indiqué sur l'appareil.

Compliance is checked by inspection and by the tests specified for supplementary insulation.

- 8.9 Appliances intended to be connected to the supply by means of a plug shall be so designed that in normal use there is no risk of electric shock from charged capacitors when touching the pins of the plug.

Compliance is checked by the following test, which is made ten times.

The appliance is operated at rated voltage or at the upper limit of the rated voltage range.

The appliance switch, if any, is then moved to the "off" position and the appliance is disconnected from the supply by means of the plug.

One second after disconnection, the voltage between the pins of the plug is measured with an instrument which does not appreciably affect the value to be measured.

This voltage shall not exceed 34 V.

Capacitors having a rated capacitance not exceeding 0.1 μF are not considered to entail a risk of electric shock.

A revision of this Sub-clause is under consideration.

9. Starting of motor-operated appliances

- 9.1 Motors shall start under all normal voltage conditions which may occur in use.

Centrifugal and other automatic starting switches shall operate reliably and without contact chattering.

Motors to be started by hand shall cause no danger if they are started in the wrong direction.

Compliance is checked by starting the appliance three times at a voltage equal to 0.85 times rated voltage, the appliance being at room temperature at the beginning of the test.

The motor is started each time under the conditions occurring at the beginning of normal operation or, for automatic appliances, at the beginning of the normal cycle of operation, the motor being allowed to come to rest between successive starts.

For appliances provided with motors having other than centrifugal starting switches, this test is repeated at a voltage equal to 1.06 times rated voltage. Motors to be started by hand are started in the correct direction and, if possible, in the wrong direction.

In all cases, the appliance shall function in such a way that safety is not affected.

The supply source must be such that during the test the drop in voltage does not exceed 1%.

- 9.2 The starting current shall not blow a quick-acting fuse-link having a rated current:

- according to the marking, if the rated current of the appropriate fuse-link is marked on the appliance:
- equal to the rated current of the appliance, with a minimum of 10 A for appliances having a rated voltage exceeding 130 V and 16 A for appliances having a rated voltage of 130 V and less, if the rated current of the appropriate fuse is not marked on the appliance.

La vérification est effectuée par l'essai suivant.

L'appareil est relié en série avec un fil d'argent de 85 mm de longueur, ayant le diamètre indiqué dans le tableau suivant:

Courant nominal du coupe-circuit	Diamètre du fil d'argent (mm)	
	Durée de démarrage ne dépassant pas 1 s	Durée de démarrage dépassant 1 s
A		
10	0,29	0,39
16	0,39	0,52
20	0,46	0,60
25	0,53	0,66

Le fil a une teneur d'au moins 99,9% d'argent, et est tendu horizontalement le long de l'axe de symétrie d'une boîte ayant pour dimensions intérieures 80 mm x 80 mm x 150 mm.

La charge de l'appareil est telle que les conditions de démarrage soient les plus défavorables se produisant en usage normal. Les éléments chauffants incorporés à l'appareil sont mis en service, mais ne sont pas reliés à une source d'alimentation séparée.

L'appareil est alors démarré dix fois sous une tension égale à 0,9 fois la tension nominale et dix fois sous une tension égale à 1,1 fois la tension nominale. L'intervalle entre deux démarrages consécutifs est choisi suffisamment long pour empêcher un échauffement excessif, et est au moins égal à 5 min.

Pendant l'essai, le fil d'argent ne doit pas fondre et tout dispositif de protection contre les surcharges ne doit pas fonctionner.

La source d'alimentation est telle que pendant l'essai il ne se produise pas de chute de tension supérieure à 1%.

Une révision de cet essai est à l'étude.

- 9.3 Les dispositifs de protection contre les surcharges ne doivent pas fonctionner dans les conditions normales de démarrage.

La vérification est effectuée pendant l'essai du paragraphe 9.2.

10. Puissance et courant

- 10.1 La puissance absorbée par l'appareil ou par les éléments chauffants amovibles, sous la tension nominale et à la température normale de fonctionnement, ne doit pas différer de la puissance nominale de plus de:

Type	Puissance absorbée (W)	Ecart
Appareil de chauffage	inférieure à 100 supérieure à 100	±10% ±5% ou -10%, ou 10 W, suivant la valeur la plus grande.
Appareil à moteur	jusqu'à 33,3 inclus de 33,3 à 150 inclus de 150 à 300 inclus au-dessus de 300	+10 W +30% +45 W +15%

La vérification consiste à mesurer la puissance absorbée par l'appareil ou l'élément chauffant amovible, fonctionnant sous la tension nominale et dans les conditions de

Compliance is checked by the following test.

The appliance is connected in series with a silver wire having a length of 85 mm and a diameter as shown in the following table:

Rated current of fuse <i>A</i>	Diameter of silver wire (mm)	
	Starting time not exceeding 1 s	Starting time exceeding 1 s
10	0.29	0.39
16	0.39	0.52
20	0.46	0.60
25	0.53	0.66

The wire has a silver content not less than 99.9 %, and is stretched horizontally along the centre line of a box with inside dimensions of 80 mm × 80 mm × 150 mm.

The appliance is so loaded that the conditions for starting are the most unfavourable encountered in normal use. Heating elements incorporated in the appliance are operated, but are not connected to a separate supply.

The appliance is then started ten times at a voltage equal to 0.9 times rated voltage and ten times at a voltage equal to 1.1 times rated voltage. The interval between consecutive starts is made sufficiently long to prevent undue heating, and not less than 5 min.

During the test, the silver wire shall not melt and neither shall any overload protection device operate.

The supply source must be such that during the test the drop in voltage does not exceed 1 %.

A revision of this test is under consideration.

9.3 Overload protection devices shall not operate under normal starting conditions.

Compliance is checked during the test of Sub-clause 9.2.

10. Input and current

10.1 The input of the appliance and of detachable heating elements, at rated voltage and at normal operating temperature, shall not deviate from the rated input by more than the deviation shown in the following table:

Type	Rated input (W)	Deviation
Heating appliance	not exceeding 100 exceeding 100	± 10 % + 5 % or - 10 %, or 10 W, whichever is the greater
Motor-operated appliance	up to and including 33.3 over 33.3 up to and including 150 over 150 up to and including 300 over 300	+ 10 W + 30 % + 45 W + 15 %

Compliance is checked by measuring the input of the appliance or detachable heating element, operated at rated voltage and in accordance with conditions of adequate heat

dégagement utile de chaleur et/ou sous la charge normale quand la puissance absorbée est devenue constante. Si la charge du moteur varie au cours du cycle de fonctionnement, la puissance est mesurée au moyen d'un wattheuremètre et est déterminée comme la valeur moyenne de la puissance absorbée pendant un intervalle approprié.

Pour les appareils à moteur, l'écart négatif n'est pas limité.

Pour les appareils et les éléments chauffants amovibles portant l'indication d'une plage nominale de tensions ayant des limites différant de plus de 10% de la valeur moyenne de la plage, les écarts admissibles s'appliquent pour les deux limites de la plage.

- 10.2 Lorsqu'un appareil à moteur porte l'indication du courant nominal, le courant traversant l'appareil ne doit pas dépasser le courant nominal de plus de 10%.

La vérification consiste à mesurer le courant traversant l'appareil fonctionnant sous la charge normale, sous la tension nominale et la fréquence nominale, les pointes au démarrage étant négligées.

- 10.3 Si l'appareil de chauffage ou l'élément chauffant amovible porte une indication de la puissance absorbée à l'état froid, celle-ci ne doit pas différer de la valeur indiquée de plus de 20%.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

Pour les appareils et éléments chauffants amovibles portant l'indication d'une ou plusieurs plages nominales de tensions, les essais des paragraphes 10.1 à 10.3 sont effectués aux limites supérieure et inférieure des plages, à moins que l'indication de la puissance nominale ne corresponde à la valeur moyenne de la plage de tensions considérée, auquel cas les essais sont effectués sous une tension égale à la valeur moyenne de cette plage.

11. Echauffements

- 11.1 Les appareils et leur entourage ne doivent pas atteindre en usage normal des températures excessives.

La vérification consiste à déterminer les échauffements des différentes parties dans les conditions spécifiées dans les paragraphes 11.2 à 11.7, mais si l'échauffement d'un enroulement de moteur dépasse la valeur spécifiée dans le tableau du paragraphe 11.8 ou s'il y a doute en ce qui concerne la classification du système d'isolation employé dans un moteur, par les essais du paragraphe 11.10.

Pour les appareils munis d'un enrouleur de câble automatique, la vérification est effectuée par l'essai complémentaire du paragraphe 11.9.

Dans le cadre des essais du paragraphe 11.10, il peut être nécessaire de mesurer, dans les conditions spécifiées dans les paragraphes 11.2 à 11.7, l'échauffement maximal atteint par l'enroulement du rotor et l'enroulement du stator des moteurs.

- 11.2 *Les appareils portatifs sont suspendus dans leur position normale, en air calme.*

Les appareils à encastrer sont encastrés dans des parois en contre-plaqué peint en noir mat, de 20 mm d'épaisseur environ.

Les autres appareils de chauffage sont placés dans un coin d'essai. Le coin d'essai est constitué de deux parois à angle droit, d'un plancher et, si nécessaire, d'un plafond, ces parties étant en contre-plaqué peint en noir mat de 20 mm d'épaisseur. L'appareil est placé dans le coin d'essai comme suit:

- Les appareils utilisés normalement sur le sol ou sur une table sont placés sur le plancher aussi près que possible des parois.*
- Les appareils qui sont normalement fixés à un mur sont installés sur l'une des parois, aussi près de l'autre paroi et du plancher, ou d'un plafond, qu'ils peuvent l'être en usage normal, à moins d'indications différentes données par le constructeur en ce qui concerne leur installation.*

discharge and/or under normal load, when the input has stabilized. If the motor load varies throughout the operating cycle, the input is measured by means of a watt hour meter, and is determined as the mean value of the input occurring during a representative period.

For motor-operated appliances, the negative deviation is not limited.

For appliances and detachable heating elements marked with a rated voltage range having limits differing by more than 10 % of the mean value of the range, the permissible deviations apply for both limits of the range.

- 10.2 If a motor-operated appliance is marked with rated current, the current taken by the appliance shall not exceed the rated current by more than 10 %.

Compliance is checked by measuring the current taken by the appliance operating under normal load, rated voltage and rated frequency, starting surges being neglected.

- 10.3 If a heating appliance or detachable heating element has a marking for the input in cold condition, this shall not differ by more than 20 % from the marked value.

Compliance is checked by inspection and by measurement.

For appliances and detachable heating elements marked with one or more rated voltage ranges, the tests of Sub-clauses 10.1 to 10.3 are made at both the upper and lower limits of the ranges, unless the marking of the rated input is related to the mean value of the relevant voltage range, in which case the tests are made at a voltage equal to the mean value of that range.

11. Heating

- 11.1 Appliances and their surroundings shall not attain excessive temperatures in normal use.

Compliance is checked by determining the temperature rise of the various parts under the conditions specified in Sub-clauses 11.2 to 11.7, but if the temperature rise of the motor winding exceeds the value specified in the table of Sub-clause 11.8 or if there is doubt with regard to the classification of the insulation system employed in a motor, by the tests of Sub-clause 11.10.

For appliances provided with an automatic cord reel, compliance is checked by the additional test of Sub-clause 11.9.

For the purpose of the tests of Sub-clause 11.10, it may be necessary to measure, under the conditions specified in Sub-clauses 11.2 to 11.7, the maximum temperature rise attained by the rotor winding and the stator winding of motors.

- 11.2 *Hand-held appliances are suspended in their normal position, in still air.*

Appliances for building-in are built in, dull black-painted plywood walls, about 20 mm thick, being used.

Other heating appliances are placed in a test corner. The test corner consists of two walls at right angles, a floor and, if necessary, a ceiling, all of dull black-painted plywood having a thickness of 20 mm. The appliance is positioned in the test corner as follows:

- Appliances normally used on a floor or the table are placed on the floor as near to the walls as possible.*
- Appliances normally fixed to a wall are mounted on one of the walls, as near to the other wall and to the floor or ceiling as is likely to occur in normal use, unless the manufacturer has given other instructions concerning their installation.*

- Les appareils qui sont normalement fixés à un plafond sont installés au plafond, aussi près des parois qu'ils peuvent l'être en usage normal, à moins d'indications différentes données par le constructeur en ce qui concerne leur installation.

Les autres appareils à moteur sont placés ou fixés sur un support de contre-plaqué peint en noir mat de 20 mm d'épaisseur environ, comme suit:

- Les appareils normalement utilisés sur le sol ou sur une table sont placés sur un support horizontal.
- Les appareils normalement fixés à un mur sont montés sur un support vertical.
- Les appareils normalement fixés à un plafond sont fixés au-dessous d'un support horizontal.

- 11.3 Les échauffements, autres que ceux des enroulements, sont déterminés au moyen de couples thermoélectriques à fil fin, choisis et disposés de façon à réduire au minimum leur influence sur la température de la partie à essayer.

Les couples thermoélectriques employés pour déterminer l'échauffement de la surface des parois, des planchers et des plafonds sont scellés sur la surface ou sont fixés sur la face intérieure de plaquettes en cuivre ou laiton noirci, de 15 mm de diamètre et de 1 mm d'épaisseur, encastrées de niveau avec la surface.

Autant qu'il est possible, la position de l'appareil est telle que les parties susceptibles d'atteindre les températures les plus élevées soient en contact avec les plaquettes.

Pour la détermination des échauffements des poignées, des boutons, des manettes et des organes analogues, sont prises en considération toutes les parties qui sont saisies en usage normal et, pour les organes en matière isolante, les parties en contact avec du métal chaud.

L'échauffement de l'isolation électrique, autre que celui des enroulements, est déterminé à la surface de l'isolation, aux endroits où un défaut pourrait provoquer un court-circuit, établir un contact entre les parties actives et les parties métalliques accessibles, provoquer un contournement de l'isolation ou réduire les lignes de fuite ou les distances dans l'air au-dessous des valeurs spécifiées au paragraphe 29.1.

Les échauffements des enroulements sont déterminés par la méthode de variation de résistances sauf si les enroulements ne sont pas uniformes ou si de sévères complications sont à attendre en faisant les connexions nécessaires, auquel cas les échauffements sont déterminés au moyen de thermocouples.

S'il est nécessaire de démonter l'appareil pour placer les thermocouples, la puissance est mesurée à nouveau pour vérifier que l'appareil a été remonté correctement.

Le point de ramification des conducteurs d'un câble ainsi que l'endroit où les conducteurs entrent dans les douilles sont des exemples d'endroits où les thermocouples sont disposés.

- 11.4 Les appareils de chauffage sont mis en fonctionnement dans les conditions de dégagement utile de chaleur, tous les éléments chauffants étant alimentés sous une tension telle que la puissance absorbée soit 1,15 fois la puissance nominale maximale.
- 11.5 Les appareils à moteur sont mis en fonctionnement sous la charge normale et sous la tension la plus défavorable comprise entre 0,94 fois la tension nominale minimale et 1,06 fois la tension nominale maximale.
- 11.6 Pour les appareils mixtes, lorsque les moteurs sont mis en fonctionnement sous une tension égale à 1,06 fois la tension nominale maximale, la puissance absorbée par les éléments chauffants est telle que spécifiée au paragraphe 11.4. Lorsque les moteurs sont mis en fonctionnement sous une tension égale à 0,94 fois la tension nominale minimale, la puissance absorbée par les éléments chauffants est réduite à 0,90 fois la puissance nominale.

S'il est nécessaire d'effectuer l'essai à une tension intermédiaire, la puissance absorbée par les éléments chauffants est réglée en proportion.

- Appliances normally fixed to a ceiling are fixed to the ceiling as near to the walls as is likely to occur in normal use, provided the manufacturer has not given special instructions concerning their installation.

Other motor-operated appliances are placed on, or fixed to, a support of dull black-painted plywood having a thickness of 20 mm, as follows:

- Appliances normally used on a floor or a table are placed on a horizontal support.
- Appliances normally fixed to a wall are mounted on a vertical support.
- Appliances normally fixed to a ceiling are fixed to the under-side of a horizontal support.

11.3 Temperature rises other than those of windings are determined by means of fine-wire thermocouples so chosen and positioned that they have the minimum effect on the temperature of the part under test.

Thermocouples used for determining the temperature rise of the surface of walls, ceiling and floor are embedded in the surface or attached to the back of small blackened disks of copper or brass, 15 mm in diameter and 1 mm thick, which are flush with the surface.

So far as is possible, the appliance is positioned so that parts likely to attain the highest temperatures touch the disks.

In determining the temperature rises of handles, knobs, grips and the like, consideration is given to all parts which are gripped in normal use and, if of insulating material, to parts in contact with hot metal.

The temperature rise of electrical insulation, other than that of windings, is determined on the surface of the insulation, at places where failure could cause a short circuit, contact between live parts and accessible metal parts, bridging of insulation or reduction of creepage distances or clearances below the values specified in Sub-clause 29.1.

Temperature rises of windings are determined by the resistance method unless the windings are non-uniform or it involves severe complications to make the necessary connections, in which case the temperature rise is determined by means of thermocouples.

If it is necessary to dismantle the appliance to position thermocouples, the input is measured again to check that the appliance has been correctly reassembled.

The point of separation of the cores of a multicore cable or cord and where insulated wires enter lampholders are examples of places where thermocouples are positioned.

- 11.4 Heating appliances are operated in accordance with conditions of adequate heat discharge, with all heating elements in circuit, the supply voltage being such that the input is 1.15 times the maximum rated input.
- 11.5 Motor-operated appliances are operated under normal load and at the most unfavourable voltage between 0.94 times the minimum rated voltage and 1.06 times the maximum rated voltage.
- 11.6 For combined appliances, when the motors are operated at a voltage equal to 1.06 times the maximum rated voltage, the input to the heating elements is as specified in Sub-clause 11.4. When the motors are operated at a voltage equal to 0.94 times the minimum rated voltage, the input to the heating elements is reduced to 0.90 times the minimum rated input.

If it is necessary to make the test at an intermediate voltage, the input of the heating elements is adjusted proportionately.

11.7 *L'appareil est mis en fonctionnement:*

- pendant la durée nominale de fonctionnement dans le cas des appareils pour service temporaire;
- suivant des cycles consécutifs de fonctionnement, jusqu'à obtention de l'état de régime dans le cas des appareils pour service intermittent, les périodes de fonctionnement et de repos étant les périodes nominales de fonctionnement;
- jusqu'à obtention de l'état de régime dans le cas des appareils pour service continu.

11.8 *Pendant l'essai, les coupe-circuit thermiques ne doivent pas fonctionner, les échauffements doivent être surveillés en permanence et ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau suivant et la matière de remplissage éventuelle ne doit pas couler.*

Pour les appareils qui ne sont pas soumis à l'essai de l'article 12, les mesures spécifiées au paragraphe 13.1 sont effectuées à la fin du présent essai.

Parties	Echauffements deg C (K)
<i>Enroulements¹⁾ si l'isolation est:</i>	
- en matière de la classe A ²⁾	75 (65)
- en matière de la classe E ²⁾	90 (80)
- en matière de la classe B ²⁾	95 (85)
- en matière de la classe F ²⁾	115
- en matière de la classe H ²⁾	140
<i>Broches des socles de connecteurs:</i>	
- pour conditions très chaudes	130
- pour conditions chaudes	95
- pour conditions froides	40
<i>Bornes, y compris les bornes de terre, pour conducteurs externes des appareils fixes, à moins qu'ils ne soient munis de câbles d'alimentation</i>	60
<i>Ambiance des interrupteurs et thermostats³⁾:</i>	
- non marqués T	30
- marqués T	T-25
<i>Enveloppe isolante en caoutchouc ou en polychlorure de vinyle des conducteurs internes et externes y compris les câbles d'alimentation:</i>	
- non marqués T	50 ⁴⁾
- marqués T	T-25 ⁵⁾
<i>Gaine de câble utilisée comme isolation supplémentaire</i>	35
<i>Caoutchouc autre que synthétique employé pour des bagues d'étanchéité ou autres parties dont la détérioration pourrait affecter la sécurité:</i>	
- lorsqu'il est utilisé comme isolation supplémentaire ou comme isolation renforcée	40
- dans les autres cas	50
<i>Douilles E 26 et E 27:</i>	
- du type métallique ou céramique	160
- du type en matière isolante autre que céramique	120
<i>Douilles E 14, B 15 et B 22</i>	
- du type métallique ou céramique	130
- du type en matière isolante autre que céramique	90
- marquées T	T-25
<i>Matières utilisées pour l'isolation autres que celles spécifiées pour les conducteurs et les enroulements⁶⁾:</i>	
- textiles, papier ou carton imprégnés ou vernis	70
- stratifiés agglomérés avec:	
• des résines mélamine-formaldéhyde, phénol-formaldéhyde ou phénol-furfural	85 (175)
• résine à base d'urée-formaldéhyde	65 (150)

11.7 *The appliance is operated:*

- for the rated operating time for appliances for short-time operation;
- on consecutive cycles of operation, until steady conditions are established, for appliances for intermittent operation, the “on” and “off” periods being the rated “on” and “off” periods;
- until steady conditions are established for appliances for continuous operation.

11.8 *During the test, thermal cut-outs shall not operate, the temperature rises are to be monitored continuously and shall not exceed the values shown in the following table and sealing compound, if any, shall not flow out.*

For appliances which are not subjected to the test of Clause 12, the measurements specified in Sub-clause 13.1 are made at the end of this test.

Parts	Temperature rise deg C (K)
Windings ¹⁾ , if the winding insulation is:	
– of Class A material ²⁾	75 (65)
– of Class E material ²⁾	90 (80)
– of Class B material ²⁾	95 (85)
– of Class F material ²⁾	115
– of Class H material ²⁾	140
Pins of appliance inlets:	
– for very hot conditions	130
– for hot conditions	95
– for cold conditions	40
Terminals, including earthing terminals, for external conductors of stationary appliances, unless they are provided with a power supply cord	60
Ambient of switches and thermostats ³⁾ :	
– without T-marking	30
– with T-marking	T–25
Rubber or polyvinyl chloride insulation of internal and external wiring including power supply cords:	
– without T-marking	50 ⁴⁾
– with T-marking	T–25 ⁵⁾
Cord sheaths used as supplementary insulation	35
Rubber, other than synthetic, used for gaskets or other parts, the deterioration of which could affect safety:	
– when used as supplementary insulation or as reinforced insulation	40
– in other cases	50
Lampholders E 26 and E 27:	
– metal or ceramic type	160
– insulated type, other than ceramic	120
Lampholders E 14, B 15 and B 22:	
– metal or ceramic type	130
– insulated type, other than ceramic	90
– with T-marking	T–25
Material used as insulation other than that specified for wires and windings ⁶⁾	
– impregnated or varnished textile, paper or press board	70
– laminates bonded with:	
• melamine-formaldehyde, phenol-formaldehyde or phenol-furfural resins	85 (175)
• urea-formaldehyde resin	65 (150)

Parties	Echauffements deg C (K)
<ul style="list-style-type: none"> - matières moulées: <ul style="list-style-type: none"> • phénol-formaldéhyde à charge cellulosique • phénol-formaldéhyde à charge minérale • mélamine-formaldéhyde • urée-formaldéhyde - polyester renforcé de fibre de verre - caoutchouc ou silicone - polytétrafluoréthylène - mica pur et les matériaux en céramique fortement frittés lorsque ces matériaux sont utilisés comme isolation supplémentaire ou comme isolation renforcée - matières thermoplastiques¹⁾ 	85 (175) 100 (200) 75 (150) 65 (150) 110 145 265 400 —
Bois en général ⁸⁾	65
<ul style="list-style-type: none"> - supports, parois, plafond, plancher en bois du coin d'essai et parois légères en bois: <ul style="list-style-type: none"> • appareils fixes spécifiquement mentionnés dans une deuxième partie comme capables de fonctionner en permanence pendant de longues périodes • autres appareils 	60 65
Surfaces extérieures des condensateurs:	
<ul style="list-style-type: none"> - avec indication de la température maximale de fonctionnement (T) - sans indication de la température maximale de fonctionnement <ul style="list-style-type: none"> • petits condensateurs céramiques pour la réduction des perturbations de la radiodiffusion et de la télévision • autres condensateurs 	T-35 50 20
Enveloppe extérieure des appareils sans éléments chauffants, sauf les poignées qui sont tenues en usage normal	60
<p>Poignées, boutons, manettes et organes analogues qui, en usage normal, sont tenus de façon continue (par exemple, dans les fers à souder):</p> <ul style="list-style-type: none"> - en métal - en porcelaine ou matière vitrifiée - en matière moulée, caoutchouc ou bois 	30 40 50
<p>Poignées, boutons, manettes et organes analogues qui, en usage normal, ne sont tenus que pendant de courtes périodes (par exemple des interrupteurs):</p> <ul style="list-style-type: none"> - en métal - en porcelaine ou matière vitrifiée - en matière moulée, caoutchouc ou bois 	35 45 60
Parties en contact avec de l'huile ayant un point d'éclair de t °C	t-50
<p>Tout point où l'isolation d'un conducteur peut entrer en contact avec une boîte à bornes ou un compartiment utilisé pour la connexion à une canalisation fixe d'un appareil fixe qui n'est pas muni de câbles d'alimentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - lorsque la notice d'instructions prescrit l'utilisation de conducteurs d'alimentation marqués T - dans les autres cas 	T-25 ³⁾ 50 ⁴⁾
<p>¹⁾ Pour tenir compte du fait que la température des enroulements des moteurs universels, des relais, des solénoïdes, etc., est généralement inférieure à la moyenne aux points où sont placés les couples thermoélectriques, les valeurs qui ne sont pas entre parenthèses sont applicables quand la méthode de la résistance est employée, et les valeurs entre parenthèses s'appliquent lorsque des thermocouples sont utilisés. Pour les enroulements de vibreurs et des moteurs à courant alternatif, les valeurs qui ne sont pas entre parenthèses s'appliquent dans les deux cas.</p> <p>²⁾ La classification est conforme à la Publication 85 de la CEI: Recommandations relatives à la classification des matières destinées à l'isolement des machines et appareils électriques en fonction de leur stabilité thermique en service.</p> <p>Comme exemples de matières de la classe A, on peut citer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - le coton, la soie naturelle, la soie artificielle et le papier imprégnés; - les émaux oléorésineux ou à base de résines polyamides. <p>Comme exemples de matières de la classe B, on peut citer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'amiante, la fibre de verre, les résines mélamine-formaldéhyde, phénol-formaldéhyde. <p>Comme exemples de matières de la classe E, on peut citer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - des résines moulées à charge cellulosique, les stratifiés coton et les stratifiés papier, agglomérés avec des résines mélamine-formaldéhyde, phénol-formaldéhyde ou phénol-furfural; - les résines polyesters à chaînes transversales, les films de triacétate de cellulose, les films de téréphtalate de polyéthylène; 	

Parts	Temperature rise deg C (K)
<ul style="list-style-type: none"> - mouldings of: <ul style="list-style-type: none"> • phenol-formaldehyde with cellulose fillers • phenol-formaldehyde with mineral fillers • melamine-formaldehyde • urea-formaldehyde - polyester with glass-fibre reinforcement - silicone rubber - polytetrafluoroethylene - pure mica and tightly sintered ceramic material, when such materials are used as supplementary insulation or reinforced insulation - thermoplastic material¹⁾ 	85 (175) 100 (200) 75 (150) 65 (150) 110 145 265 400 —
Wood, in general ²⁾ <ul style="list-style-type: none"> - wooden supports, walls, ceiling and floor of the test corner and wood cabinets: <ul style="list-style-type: none"> • stationary appliances specifically mentioned in Part 2 as liable to be operated continuously for long periods • other appliances 	65 60 65
Outer surface of capacitors: <ul style="list-style-type: none"> - with marking of maximum operating temperature (T) - without marking of maximum operating temperature: <ul style="list-style-type: none"> • small ceramic capacitors for radio and television interference suppression • other capacitors 	T-35 50 20
External enclosure of appliances without heating elements, except handles held in normal use	60
Handles, knobs, grips and the like which, in normal use, are continuously held (e.g. of soldering irons): <ul style="list-style-type: none"> - of metal - of porcelain or vitreous material - of moulded material, rubber or wood 	30 40 50
Handles, knobs, grips and the like which, in normal use, are held for short periods only (e.g. of switches): <ul style="list-style-type: none"> - of metal - of porcelain or vitreous material - of moulded material, rubber or wood 	35 45 60
Parts in contact with oil having a flash-point of t °C	$t-50$
Any point where the insulation of wires can come into contact with parts of a terminal block or compartment for fixed wiring of a stationary appliance not provided with a power supply cord: <ul style="list-style-type: none"> - where the instruction sheet requires the use of supply wires with T-marking - in other cases 	T-25 ³⁾ 50 ⁴⁾
<p>¹⁾ To allow for the fact that the temperature of windings of universal motors, relays, solenoids, etc., is usually below the average at the points where thermocouples are placed, the figures without parentheses apply when the resistance method is used and those within parentheses apply when thermocouples are used. For windings of vibrator coils and a.c. motors, the figures without parentheses apply in both cases.</p> <p>²⁾ The classification is in accordance with IEC Publication 85: Recommendations for the Classification of Materials for the Insulation of Electrical Machinery and Apparatus in Relation to their Thermal Stability in Service:</p> <p>Examples of Class A material are:</p> <ul style="list-style-type: none"> - impregnated cotton, silk, artificial silk and paper; - enamels based on oleo- or polyamide resins. <p>Examples of Class B material are:</p> <ul style="list-style-type: none"> - asbestos, glass fibre, melamine-formaldehyde and phenol-formaldehyde resins. <p>Examples of Class E material are:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mouldings with cellulose fillers, cotton fabric laminates and paper laminates, bonded with melamine-formaldehyde, phenol-formaldehyde or phenol-furfural resins; - cross-linked polyester resins, cellulose triacetate films, polyethylene terephthalate films; 	

- les toiles vernies à base de téréphtalate de polyéthylène agglomérées avec des vernis à base de résines alkydes modifiés à l'huile;
- les émaux à base de résines formal-polyvinyle, polyuréthane ou époxyde.

Pour les moteurs entièrement fermés, des limites d'échauffement pour les matières de la classe A, de la classe E et de la classe B peuvent être augmentées de 5 deg C (5 K).

Un moteur fermé est un moteur construit de façon à empêcher la circulation de l'air entre l'intérieur et l'extérieur de l'enveloppe mais non suffisamment enfermé pour être considéré comme hermétique (airtight).

³⁾ T signifie la température maximale de fonctionnement.

L'ambiance des interrupteurs et thermostats est la température de l'air au point le plus chaud à une distance de 5 mm de la surface de l'élément constituant considéré.

Dans le cadre de cet essai, les interrupteurs et les thermostats s'ils portent l'indication des caractéristiques nominales individuelles, peuvent être considérés comme ne portant pas l'indication de la température maximale de fonctionnement, si le constructeur de l'appareil complet le demande.

⁴⁾ Cette limite est applicable aux câbles, cordons et fils conformes aux normes correspondantes de la CEI. Pour les autres, elle peut être différente.

⁵⁾ Cette limite deviendra applicable aussitôt qu'il existera des normes de la CEI relatives aux enroulements et aux câbles souples à température élevée.

⁶⁾ Les valeurs entre parenthèses s'appliquent, si la matière est utilisée pour des poignées, des boutons, des manettes et des organes analogues et est en contact avec du métal chaud.

⁷⁾ Il n'est pas fixé de limite particulière pour les matières thermoplastiques, qui doivent satisfaire aux essais du paragraphe 30.1 ou 30.2, en vue desquels les échauffements doivent être déterminés.

⁸⁾ La limite spécifiée concerne la détérioration du bois; elle ne tient pas compte de la détérioration des finis de surface.

S'il est fait usage de ces matières ou d'autres, elles ne doivent pas être soumises à des températures supérieures à leurs possibilités telles qu'elles ont été déterminées par des essais de vieillissement sur ces matières.

Les valeurs du tableau sont basées sur une température ambiante ne dépassant pas habituellement 25 °C, mais pouvant atteindre, occasionnellement 35 °C.

Toutefois, les échauffements spécifiés sont basés sur une température ambiante de 25 °C.

La valeur de l'échauffement d'un enroulement en cuivre est calculée à partir de la formule:

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (234,5 + t_1) - (t_2 - t_1)$$

où:

Δt est l'échauffement

R_1 est la résistance au début de l'essai

R_2 est la résistance à la fin de l'essai

t_1 est la température ambiante au début de l'essai

t_2 est la température ambiante à la fin de l'essai

Au début de l'essai, les enroulements doivent se trouver à la température ambiante.

Il est recommandé de déterminer la résistance des enroulements à la fin de l'essai en effectuant des mesures de résistance aussitôt que possible après ouverture du circuit, puis à des intervalles rapprochés de façon à pouvoir tracer une courbe de variation de la résistance en fonction du temps pour déterminer la résistance au moment de l'ouverture du circuit.

La classification des poignées, des boutons, des manettes et des organes analogues suivant leur matière, se déduit du coefficient:

$$b = \sqrt{\lambda \cdot c \cdot \gamma}$$

où:

λ est la conductivité thermique de la matière en W/°C m,

c est la chaleur spécifique de la matière en J/°C kg,

γ est la masse volumique de la matière en kg/m³.

Les matières sont classées comme suit:

- valeur de b supérieure à 3500 ... métal;
- valeur de b comprise entre 1000 et 3500 ... porcelaine ou matières vitrifiées;
- valeur de b inférieure à 1000 ... matières moulées, caoutchouc ou bois.

Une méthode de détermination, en variante, du coefficient b est la suivante:

- on fixe, sur une plaque métallique chauffée, des échantillons de matières dont on connaît la valeur du coefficient b et un échantillon de la matière à classer, tous les échantillons ayant les mêmes dimensions;

- varnished polyethylene terephthalate textile bonded with oil-modified alkyd resin varnish;
- enamels based on polyvinylformal, polyurethane or epoxy resins.

For totally enclosed motors the temperature rise limits for Class A, Class E, and Class B may be increased by 5 deg C (5 K).

A totally enclosed motor is a motor so constructed that the circulation of the air between the inside and the outside of the case is prevented but not necessarily sufficiently enclosed to be called airtight.

³⁾ T signifies the maximum operating temperature.

The ambient of switches and thermostats is the temperature of the air at the hottest point at a distance of 5 mm from the surface of the switch and thermostat concerned.

For the purpose of this test, switches and thermostats marked with individual ratings may be considered as having no marking for the maximum operating temperature, if requested by the appliance manufacturer.

- ⁴⁾ This limit applies to cables, cords and wires complying with the relevant IEC standards; for others it may be different.
- ⁵⁾ This limit will become applicable as soon as there are IEC standards for high temperature cables, cords and wires.
- ⁶⁾ The values in parentheses apply, if the material is used for handles, knobs, grips and the like and is in contact with hot metal.
- ⁷⁾ There is no specific limit for thermoplastic material, which must withstand the tests of Sub-clause 30.1 or 30.2, for which purpose the temperature rise must be determined.
- ⁸⁾ The limit specified concerns the deterioration of wood and it does not take into account deterioration of surface finishes.

If these or other materials are used, they shall not be subjected to temperatures in excess of the thermal capabilities as determined by ageing tests made on the materials themselves.

The values in the table are based on an ambient temperature not normally exceeding 25 °C but occasionally reaching 35 °C.

However, the temperature rise values specified are based on 25 °C.

The value of the temperature rise of a copper winding is calculated from the formula:

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (234.5 + t_1) (t_2 - t_1)$$

where:

Δt is the temperature rise

R_1 is the resistance at the beginning of the test

R_2 is the resistance at the end of the test

t_1 is the room temperature at the beginning of the test

t_2 is the room temperature at the end of the test

At the beginning of the test, the windings must be at room temperature.

It is recommended that the resistance of windings at the end of the test be determined by taking resistance measurements as soon as possible after switching off, and then at short intervals so that a curve of resistance against time can be plotted for ascertaining the resistance at the instant of switching off.

The classification of handles, knobs, grips and the like according to their materials is derived from the constant:

$$b = \sqrt{\lambda \cdot c \cdot \gamma}$$

where:

λ is the thermal conductivity of the material in W/°C m

c is the specific heat of the material in J/°C kg

γ is the specific mass of the material in kg/m³

The materials are classified as follows:

- value of b greater than 3 500 ... metal;
- value of b between 1 000 and 3 500 ... porcelain or vitreous material;
- value of b less than 1 000 ... moulded material, rubber or wood.

An alternative method of determining the constant b is as follows:

- samples of materials with known values of the constant b and a sample of the material to be classified, all samples having the same dimensions, are fixed to a heated metal plate;

- on mesure les températures des surfaces supérieures des différents échantillons et on trace une courbe représentant les températures des échantillons de référence en fonction du coefficient b ;
- on déduit de cette courbe le coefficient b de la matière à classer par la lecture de la valeur b correspondant à la température atteinte par l'échantillon en examen.

11.9 Pour les appareils munis d'un enrouleur de câble automatique, le câble est déroulé d'un tiers de sa longueur totale. L'échauffement de l'enveloppe isolante en caoutchouc ou en polychlorure de vinyle est alors déterminé aussi près que possible du moyeu de l'enrouleur et entre les deux couches extérieures du câble sur l'enrouleur.

L'échauffement de l'isolation ne doit pas dépasser la valeur correspondante spécifiée dans le tableau du paragraphe 11.8 et l'échauffement des contacts glissants de l'enrouleur ne doit pas dépasser 65 deg C (65 K).

11.10 Lorsque l'échauffement d'un enroulement de moteur dépasse la valeur spécifiée dans le tableau du paragraphe 11.8, ou lorsqu'il y a un doute concernant la classification du système d'isolation utilisé dans un moteur, six échantillons du moteur sont soumis aux essais suivants.

Le rotor de chacun des moteurs est calé et un courant traverse individuellement chaque enroulement du rotor et du stator, ce courant étant tel que la température de l'enroulement correspondant est égale à l'échauffement maximal mesuré dans les conditions spécifiées dans les paragraphes 11.2 à 11.7 plus 25 °C. Cette température est augmentée de l'une quelconque des valeurs choisies dans le tableau suivant. Le temps total pendant lequel le courant circule est indiqué dans le tableau pour l'augmentation de température choisie.

Augmentation de température deg C (K)	Temps total h
0 ± 3	p^1
10 ± 3	0,5 p
20 ± 3	0,25 p
30 ± 3	0,125 p

¹⁾ Généralement p est égal à 8000, pour les moteurs d'appareils électrodomestiques.

Le temps total est divisé en quatre périodes égales, chacune d'elles étant suivie par une période de 48 h au cours de laquelle le moteur est soumis à une épreuve hygroscopique comme spécifié au paragraphe 15.4. Après la dernière épreuve hygroscopique, l'isolement doit satisfaire à un essai de rigidité diélectrique comme spécifié au paragraphe 16.4, la tension d'essai étant, toutefois, réduite à 50 % des valeurs spécifiées au point 1 du tableau de ce paragraphe.

Après chaque période de passage du courant et avant l'épreuve hygroscopique suivante, le courant de fuite du système d'isolation est mesuré comme spécifié au paragraphe 13.2, tout élément constituant ne faisant pas partie du système d'isolation en essai et susceptible de transmettre un courant de fuite étant déconnecté avant d'effectuer la mesure.

En aucun cas le courant de fuite ne doit dépasser 0,5 mA.

La défaillance d'un seul moteur parmi les six au cours de la première des quatre périodes de l'essai est négligée.

Si l'un des six moteurs présente une défaillance au cours de la deuxième, de la troisième ou de la quatrième période de l'essai, les cinq moteurs restants sont soumis à une cinquième période supplémentaire de passage du courant et à une épreuve hygroscopique, suivie d'un essai de rigidité diélectrique comme spécifié précédemment.

Une défaillance de l'un quelconque des cinq moteurs restants entraîne le refus.

- the temperatures of the upper surfaces of the various samples are measured and the temperatures of the reference samples are plotted as a function of the constant b ;
- the constant b of the material to be classified is derived from this curve by reading off the value b corresponding to the temperature attained by the sample under investigation.

11.9 For appliances provided with an automatic cord reel, one-third of the total length of the cable or cord is unreel. The temperature rise of the rubber or polyvinyl chloride insulation is then determined as near as possible to the hub of the reel and between the two outermost layers of the cable or cord on the reel.

The temperature rise of the insulation shall not exceed the relevant value specified in the table of Sub-clause 11.8 and the temperature rise of the sliding contacts of the reel shall not exceed 65 deg C (65 K).

11.10 If the temperature rise of the motor winding exceeds the value specified in the table of Sub-clause 11.8, or if there is doubt with regard to the classification of the insulating system employed on the motor, six samples of the motor are subjected to the following tests.

The rotor of each of the motors is locked and a current is passed individually through each rotor winding and stator winding, this current being such that the temperature of the relevant winding is equal to the maximum temperature rise measured under the conditions specified in Sub-clauses 11.2 to 11.7 plus 25 °C. This temperature is increased by whichever value is chosen from the following table. The total time during which the current is passed is as indicated in the table for the temperature increase chosen

Temperature increase deg C (K)	Total time h
0 ± 3	$p^{1)}$
10 ± 3	0.5 p
20 ± 3	0.25 p
30 ± 3	0.125 p
¹⁾ In general, p equals 8 000 for motors of household appliances	

The total time is divided into four equal periods, each of them being followed by a period of 48 h during which the motor is subjected to a humidity treatment as specified in Sub-clause 15.4. After the final humidity treatment, the insulation shall withstand an electric strength test as specified in Sub-clause 16.4, the test voltage being, however, reduced to 50% of the values specified in item 1 of the table of that Sub-clause.

After each period of passing current and before the subsequent humidity treatment, the leakage current of the insulating system is measured as specified in Sub-clause 13.2, any component not forming part of the insulation system, under test and likely to pass a leakage current being disconnected before the measurement is made.

In no case shall the leakage current exceed 0.5 mA.

Failure of only one of the six motors during the first of the four periods of the test is ignored.

If one of the six motors fails during the second, third or fourth period of the test, the remaining five motors are subjected to an additional fifth period of passing current and humidity treatment, followed by an electric strength test as specified before.

Failure of any of the remaining five motors will entail a rejection.

Les moteurs sont ensuite soumis à l'essai du paragraphe 18.2, mais pendant la moitié seulement de la durée de fonctionnement spécifiée dans ce paragraphe. Tous les moteurs doivent ensuite satisfaire à un essai de rigidité diélectrique comme spécifié précédemment.

La protection thermique éventuelle des moteurs peut être rendue inefficace avant de commencer l'essai.

Comme exemples de cas dans lesquels il peut exister un doute en ce qui concerne la classification du système d'isolation d'un enroulement de moteur, on peut citer le cas où des matières isolantes courantes sont utilisées d'une manière inhabituelle, lorsque des matières de classes de températures différentes sont utilisées ensemble, à une température supérieure à la température autorisée pour la classe la plus basse ou lorsqu'on utilise des matières pour lesquelles on ne dispose pas d'une expérience suffisante, comme cela peut être le cas pour une isolation intégrale du noyau.

Si l'on souhaite établir que le système d'isolation appartient à la classe de température déclarée par le constructeur, la température de l'enroulement doit être égale à la limite de température de la classe d'isolation déclarée plus l'augmentation de température choisie dans le tableau.

L'augmentation de température choisie dans le tableau peut être convenue avec le constructeur.

12. Fonctionnement en surcharge des appareils comportant des éléments chauffants

12.1 Les appareils comportant des éléments chauffants doivent être conçus et construits de façon qu'ils supportent les surcharges susceptibles de se produire en usage normal.

La vérification est effectuée par les essais du paragraphe 12.2 et, si cela est applicable, par l'essai du paragraphe 12.3.

Après les essais, l'appareil ne doit présenter aucun dommage dans le cadre de cette norme.

En particulier, les fils chauffants, les conducteurs internes et l'ensemble ne doivent pas être déformés au point que les lignes de fuite et distances dans l'air soient réduites au-dessous des valeurs spécifiées au paragraphe 29.1. Les contacts et connexions ne doivent pas être desserrés.

12.2 Les appareils portatifs sont suspendus dans leur position normale, en air calme.

Les appareils utilisés normalement sur le sol ou sur une table sont placés sur un support horizontal, loin des murs.

Les appareils qui sont normalement fixés à un mur sont installés sur une paroi, aussi près du plancher ou d'un plafond qu'ils peuvent l'être en usage normal, à moins d'indications spéciales données par le fabricant.

L'appareil est soumis à 15 cycles, chacun d'eux comprenant une période de fonctionnement comme spécifié au paragraphe 11.7 dans les conditions de dégagement utile de chaleur, et une période de refroidissement suffisante pour que l'appareil revienne approximativement à la température ambiante.

Pendant toute la durée de la période de fonctionnement, tous les éléments chauffants qui peuvent fonctionner simultanément sont alimentés sous une tension telle que la puissance absorbée soit égale à:

- 1,33 fois la puissance nominale, pour les appareils ayant une puissance nominale ne dépassant pas 100 W;
- 1,27 fois la puissance nominale ou 1,21 fois la puissance nominale plus 12 W, suivant la valeur la plus élevée, pour les appareils ayant une puissance nominale supérieure à 100 W.

Si un coupe-circuit thermique à réenclenchement automatique ou un coupe-circuit thermique sans réenclenchement automatique accessible et pouvant être réarmé sans l'aide d'un outil fonctionne, la période de fonctionnement est considérée comme terminée. On laisse alors refroidir l'appareil, et le coupe-circuit thermique est réarmé pour le cycle suivant.

The motors are then subjected to the test of Sub-clause 18.2, but only for half the operating time specified in that sub-clause. All motors shall then withstand an electric strength test as specified before.

The thermal protection of motors, if any, may be made ineffective before starting the test.

Examples of cases where there may be doubt with regard to the classification of the insulating system of a motor winding are those cases where well-known insulating materials are used in an unconventional way, where combinations of materials of different temperature classes are used at a temperature higher than that allowed for the lowest class used or where materials are used for which no sufficient experience is available, as may be the case for integral core insulation.

If it is desired to establish that the insulation system falls within the temperature class claimed by the manufacturer, the winding temperature must be equal to the temperature limit for the class of insulation claimed, increased by the temperature increase chosen from the table.

The temperature increase chosen from the table should be agreed with the manufacturer.

12. Operation under overload conditions of appliances with heating elements

12.1 Appliances with heating elements shall be so designed and constructed that they withstand overloads liable to occur in normal use.

Compliance is checked by the test of Sub-clause 12.2 and, if applicable, by the test of Sub-clause 12.3.

After the tests, the appliance shall show no damage within the meaning of this standard.

In particular, heating wires, internal wiring and the general assembly shall not show such deformation that creepage distances and clearances are reduced below the values specified in Sub-clause 29.1. Contacts and connections shall not have worked loose.

12.2 *Hand-held appliances are suspended in their normal position, in still air.*

Appliances normally used on the floor or a table are placed on a horizontal support, away from walls.

Appliances normally fixed to a wall are fixed to a wall, as near as possible to the floor or to a ceiling, as is likely to occur in normal use, unless specific instructions are given by the manufacturer.

The appliance is subjected to 15 cycles, each cycle comprising an operating period as specified in Sub-clause 11.7, in accordance with conditions of adequate heat discharge, and a cooling period sufficient to allow the appliance to cool down to approximately room temperature.

Throughout the operating period, all heating elements that can be operated at the same time are in circuit, the supply voltage being such that the input is:

- 1.33 times rated input, for appliances having a rated input not exceeding 100 W;*
- 1.27 times rated input or 1.21 times rated input plus 12 W, whichever is the greater, for appliances having a rated input exceeding 100 W.*

If a self-resetting thermal cut-out or a non-self-resetting thermal cut-out which is accessible and can be reset without the aid of a tool operates, the operating period is, considered to be ended. The appliance is then allowed to cool down and the cut-out is reset for the next cycle.

Pendant l'essai, les coupe-circuit thermiques sans réenclenchement automatique, qui ne sont accessibles qu'à l'aide d'un outil ou qui exigent le remplacement d'un élément, ne doivent pas fonctionner, et il ne doit pas s'accumuler dans l'appareil de vapeurs ni de gaz inflammables.

Une ventilation forcée peut être utilisée en vue d'abrèger la période de refroidissement.

Pour les appareils à moteur dont le fonctionnement pourrait influencer les conditions des éléments chauffants, le moteur sera alimenté séparément sous tension nominale et sous charge normale.

- 12.3 *Les appareils pourvus d'un interrupteur manométrique sont soumis à un essai supplémentaire dans les conditions spécifiées au paragraphe 12.2, mais les périodes de fonctionnement et de refroidissement sont chacune d'environ 5 min et le courant est interrompu en agissant sur la pression de fonctionnement.*

13. Isolement électrique et courant de fuite à la température de régime

- 13.1 L'isolement électrique de l'appareil à la température de régime doit être approprié et le courant de fuite en usage normal ne doit pas être excessif.

La vérification est effectuée par l'essai du paragraphe 13.2, et, pour les appareils de chauffage, par l'essai supplémentaire du paragraphe 13.3, l'appareil fonctionnant dans les conditions de dégagement utile de chaleur et/ou sous la charge normale pendant le temps spécifié au paragraphe 11.7.

Les appareils de chauffage autres que les appareils combinés sont mis en fonctionnement, tous les éléments chauffants étant alimentés sous une tension telle que la puissance absorbée soit 1,15 fois la puissance nominale maximale.

Les appareils à moteur et les appareils combinés sont alimentés à une tension égale à 1,06 fois la tension nominale.

Les appareils triphasés qui peuvent aussi fonctionner en monophasé sont essayés comme des appareils monophasés, les trois circuits étant connectés en parallèle.

Les essais sont effectués lorsque l'appareil est relié à la source d'alimentation; toutefois, pour les appareils triphasés qui ne peuvent pas fonctionner en monophasé, l'essai du paragraphe 13.3 est effectué immédiatement après déconnexion de l'appareil de la source d'alimentation.

- 13.2 *On mesure le courant de fuite entre un pôle quelconque de la source d'alimentation et:*

- Les parties métalliques accessibles et une feuille métallique d'une surface ne dépassant pas 20 cm × 10 cm appliquée sur la surface des parties accessibles en matière isolante, reliées entre elles.*
- Les parties métalliques des appareils de la classe II, séparées des parties actives par une isolation principale seulement.*

Les circuits de mesure sont représentés par les figures suivantes:

- pour les appareils monophasés ayant une tension nominale ne dépassant pas 250 V, pour les appareils triphasés qui sont essayés comme des appareils monophasés et pour les appareils de chauffage à courant continu seulement:

 - de la classe II, sur la figure 4, page 168;*
 - d'une classe autre que de la classe II, sur la figure 5, page 168;**
- pour les appareils monophasés ayant une tension nominale supérieure à 250 V et pour les appareils triphasés, qui ne peuvent pas fonctionner en monophasé:

 - de la classe II, figure 6, page 169;*
 - d'une classe autre que la classe II, figure 7, page 169.**

During the test, non-self-resetting thermal cut-outs which are only accessible with the aid of a tool or which require the replacement of a part shall not operate and no vapour or ignitable gas shall accumulate in the appliance.

Forced cooling may be used for the purpose of shortening the cooling period.

For appliances incorporating a motor the operation of which may affect the conditions of the heating elements, the motor is operated from a separate supply at rated voltage and under normal load.

- 12.3 *Appliances provided with a pressure switch are subjected to an additional test under the conditions specified in Sub-clause 12.2, but the operating and cooling periods are each approximately 5 min and the current is interrupted by controlling the working pressure.*

13. Electrical insulation and leakage current at operating temperature

- 13.1 The electrical insulation of the appliance at operating temperature shall be adequate and the leakage current in normal use shall not be excessive.

Compliance is checked by the test of Sub-clause 13.2 and, for heating appliances, by the additional test of Sub-clause 13.3, the appliance being operated in accordance with conditions of adequate heat discharge and/or under normal load for the time specified in Sub-clause 11.7.

Heating appliances other than combined appliances are operated with all heating elements in circuit, the supply voltage being such that the input is 1.15 times the maximum rated input.

Motor-operated appliances and combined appliances are operated at a supply voltage equal to 1.06 times the rated voltage.

Three-phase appliances which are also suitable for single-phase supply are tested as single-phase appliances with the three sections connected in parallel.

The tests are made while the appliance is connected to the supply, except that for three-phase appliances not suitable for single-phase supply the test of Sub-clause 13.3 is made immediately after the appliance has been disconnected from the supply.

- 13.2 *The leakage current is measured between any pole of the supply and*
- accessible metal parts and metal foil with an area not exceeding 20 cm × 10 cm in contact with accessible surfaces of insulating material, connected together,*
 - metal parts of Class II appliances, separated from live parts by basic insulation only.*

The measuring circuit is shown in the following figures:

- for single-phase appliances having a rated voltage not exceeding 250 V, for three-phase appliances to be tested as single-phase appliances and for heating appliances for d.c. only:*
 - if of Class II, Figure 4, page 168;*
 - if other than Class II, Figure 5, page 168;*
- for single-phase appliances having a rated voltage exceeding 250 V and for three-phase appliances not suitable for single-phase supply:*
 - if of Class II, Figure 6, page 169;*
 - if other than Class II, Figure 7, page 169.*

Les appareils monophasés ayant une tension nominale supérieure à 250 V sont reliés à deux conducteurs de phase, le conducteur de phase restant n'étant pas utilisé.

Le circuit de mesure a une résistance totale de $1750 \pm 250 \Omega$; il est shunté par un condensateur de telle sorte que la constante de temps du circuit soit de $225 \pm 15 \mu s$.

L'essai est effectué en courant alternatif sauf si l'appareil ne fonctionne qu'en courant continu, à l'exception des appareils à moteur pour courant continu seulement qui ne sont pas essayés.

Pour les appareils monophasés ayant une tension nominale ne dépassant pas 250 V et pour les appareils triphasés qui sont essayés comme des appareils monophasés, le courant de fuite est mesuré, le commutateur indiqué sur les figures 4 et 5, page 168, étant successivement sur les positions 1 et 2.

Pour les autres appareils, le courant de fuite est mesuré, les interrupteurs a, b et c, indiqués sur les figures 6 et 7, page 169, étant fermés; pour les appareils triphasés qui ne peuvent pas fonctionner en monophasé, les mesures sont répétées, chacun des interrupteurs, a, b et c étant ouvert à tour de rôle, les deux autres interrupteurs étant fermés; pour les appareils monophasés, les mesures sont répétées, un des interrupteurs étant ouvert.

Après une durée de fonctionnement comme spécifiée au paragraphe 11.7, le courant de fuite ne doit pas dépasser les valeurs suivantes:

- vers les parties métalliques accessibles et la feuille métallique:
 - pour les appareils de la classe 0, de la classe 0I et de la classe III..... 0,5 mA
 - pour les appareils mobiles de la classe I..... 0,75 mA
 - pour les appareils fixes à moteur de la classe I 3,5 mA
 - pour les appareils fixes de chauffage de la classe I pourvus d'éléments chauffants amovibles ou pouvant être coupés séparément..... 0,75 mA ou 0,75 mA par kW de puissance nominale pour chaque élément ou groupe d'éléments, suivant la valeur la plus élevée, avec un maximum de 5 mA pour l'appareil complet
 - pour les autres appareils fixes de chauffage de la classe I 0,75 mA ou 0,75 mA par kW de puissance nominale de l'appareil, suivant la valeur la plus élevée, avec un maximum de 5 mA
 - pour les appareils de la classe II 0,25 mA
- vers les parties métalliques des appareils de la classe II séparées des parties actives par une isolation principale seulement, si l'appareil est classé d'après le degré de protection contre l'humidité comme:
 - appareil ordinaire 5,0 mA
 - appareil autre qu'ordinaire 3,5 mA

Si l'appareil comporte un ou plusieurs condensateurs et est pourvu d'un interrupteur unipolaire, les mesures sont répétées, l'interrupteur étant dans la position «ouvert».

Single-phase appliances having a rated voltage exceeding 250 V are connected to two of the phase conductors, the remaining phase conductor not being used.

The measuring circuit has a total resistance of $1\,750 \pm 250 \Omega$ and is shunted by a capacitor such that the time constant of the circuit is $225 \pm 15 \mu\text{s}$.

The test is made with a.c., unless the appliance is for d.c. only, in which case the test is made with d.c. except that motor-operated appliances for d.c. only are not tested.

For single-phase appliances having a rated voltage not exceeding 250 V and for three-phase appliances to be tested as single-phase appliances, the leakage current is measured with the selector switch shown in Figures 4 and 5, page 168, in each of the positions 1 and 2.

For other appliances, the leakage current is measured with the switches a, b and c, shown in Figures 6 and 7, page 169, closed; for three-phase appliances not suitable for single-phase supply, the measurements are repeated with each of the switches a, b and c open in turn, the other two switches being closed; for single-phase appliances, the measurements are repeated with one of the switches open.

After an operating time as specified in Sub-clause 11.7, the leakage current shall not exceed the following values:

– to accessible metal parts and metal foil:

- for Class 0, Class 0I and Class III appliances 0.5 mA
- for portable Class I appliances 0.75 mA
- for stationary Class I motor-operated appliances 3.5 mA
- for stationary Class I heating appliances with heating elements which are detachable or can be switched off separately 0.75 mA or 0.75 mA per kW rated input for each element or group of elements, whichever is the greater, with a maximum of 5 mA for the appliance as a whole
- for other stationary Class I heating appliances 0.75 mA or 0.75 mA per kW rated input of the appliance, whichever is the greater, with a maximum of 5 mA
- for Class II appliances 0.25 mA

– to metal parts of Class II appliances separated from live parts by basic insulation only, if the appliance is classified according to degree of protection against moisture as:

- ordinary appliance 5.0 mA
- other than ordinary appliance 3.5 mA

If the appliance incorporates one or more capacitors and is provided with a single-pole switch, the measurements are repeated with the switch in the "off" position.

Pour les appareils comprenant des moteurs et des éléments chauffants, le courant de fuite total doit être inférieur aux limites spécifiées pour les appareils de chauffage ou pour les appareils à moteur, suivant la limite la plus élevée, mais les deux limites ne doivent pas être additionnées.

La précision de montage de mesure est d'au moins 5 % pour toutes les fréquences comprises entre 20 Hz et 5000 Hz.

Lorsque des courants de fuite dépassant 5 mA sont mesurés dans un circuit ayant une résistance totale inférieure à 1600 Ω , les lectures doivent être réduites de 5 %.

L'annexe G donne le détail d'un circuit convenant à la mesure des courants de fuite.

Il est recommandé d'alimenter l'appareil par l'intermédiaire d'un transformateur d'isolement; sinon, il doit être isolé de la terre.

La feuille métallique couvre la plus grande surface possible sur la surface en essai, sans excéder les dimensions spécifiées. Si sa surface est plus petite que la surface à essayer, elle est déplacée de façon à essayer toutes les parties de la surface, la dissipation de la chaleur de l'appareil ne doit néanmoins pas être affectée par la feuille métallique.

L'essai avec l'interrupteur dans la position «ouvert» est effectué pour vérifier que les condensateurs connectés en amont d'un interrupteur unipolaire ne donnent pas naissance à un courant de fuite excessif.

Si l'appareil comporte un dispositif de commande thermique qui fonctionne pendant l'essai de l'article 11, le courant de fuite est mesuré avant que le dispositif ne commande le circuit.

- 13.3 *L'isolement autre que celui des moteurs est soumis pendant 1 min à une tension pratiquement sinusoïdale, de fréquence 50 Hz ou 60 Hz. Pour les appareils monophasés et les appareils triphasés qui sont essayés comme des appareils monophasés, le schéma des connexions est représenté sur la figure 8, page 170.*

La tension d'essai est appliquée entre les parties actives et la masse et, pour les appareils de la classe II, entre les parties actives et les parties séparées des parties actives par une isolation principale seulement, en plus, pour les appareils de la classe II, la tension d'essai est appliquée entre les parties métalliques séparées des parties actives par une isolation principale seulement et la masse de l'appareil.

La valeur de la tension d'essai est:

500 V dans le cas d'une isolation principale soumise en usage normal à une très basse tension de sécurité;

1 000 V pour toute autre isolation principale;

2 750 V dans le cas d'une isolation supplémentaire;

3 750 V dans le cas d'une isolation renforcée.

Au début de l'essai, la tension appliquée ne dépasse pas la moitié de la valeur prescrite, puis elle est amenée rapidement à la pleine valeur.

Au cours de l'essai, il ne doit se produire ni contournement ni perforation.

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

Le transformateur à haute tension utilisé pour l'essai a une puissance nominale d'au moins 500 VA.

Si l'enroulement secondaire du transformateur d'isolement n'a pas de prise médiane, l'enroulement secondaire du transformateur à haute tension peut être connecté au point milieu d'un potentiomètre ayant une résistance totale ne dépassant pas 2000 Ω , et relié aux bornes de l'enroulement secondaire du transformateur d'isolement.

14. Réduction des perturbations de radiodiffusion et télévision

- 14.1 L'incorporation d'éléments employés pour donner un degré suffisant de réduction des perturbations de radiodiffusion et télévision ne doit pas affecter la sécurité des appareils.

La vérification est effectuée par les essais de la présente norme.

L'attention est attirée sur le fait que la conformité aux prescriptions concernant les limites des effets d'interférence créés par l'appareil, comme spécifié dans les recommandations du C.I.S.P.R. et lorsque les mesures sont effectuées conformément aux spécifications correspondantes du C.I.S.P.R. doit, dans la plupart des cas, prouver que l'appareil a le degré demandé de réduction des perturbations de radiodiffusion et télévision.

For appliances incorporating both heating elements and motors, the total leakage current may be within the limits specified for heating appliances or for motor-operated appliances, whichever is the greater, but the two limits must not be added.

The measuring arrangement has an accuracy of within 5% for all frequencies in the range of 20 Hz to 5 000 Hz.

Where leakage currents exceeding 5 mA are measured in a circuit having a total resistance less than 1 600 Ω , the readings are reduced by 5%.

Details of a suitable circuit for measuring leakage currents are given in Appendix G.

It is recommended that the appliance be supplied through an isolating transformer; otherwise, it must be insulated from earth.

The metal foil has the largest area possible on the surface under test, without exceeding the dimensions specified. If its area is smaller than the surface under test, it is moved so as to test all parts of the surface, the heat dissipation of the appliance must, however, not be affected by the metal foil.

The test with the switch in the "off" position is made to verify that capacitors connected behind a single-pole switch do not cause an excessive leakage current.

If the appliance incorporates a thermal control which operates during the test of Clause 11, the leakage current is measured immediately before the control opens the circuit.

- 13.3 *The insulation other than that of motors is subjected for 1 min to a voltage of substantially sine waveform, having a frequency of 50 Hz or 60 Hz. For single-phase appliances and three-phase appliances to be tested as single-phase appliances, the connections are as shown in Figure 8, page 170.*

The test voltage is applied between live parts and the body and, for Class II appliances, between live parts and parts separated from live parts by basic insulation only, in addition, for Class II appliances, the test voltage is applied between metal parts separated from live parts by basic insulation only and the body.

The value of the test voltage is:

500 V for basic insulation subjected in normal use to a safety extra-low voltage;

1 000 V for other basic insulation;

2 750 V for supplementary insulation;

3 750 V for reinforced insulation.

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.

Glow discharges without drop in voltage are neglected.

The high-voltage transformer used for the test has a rating of at least 500 VA.

If the secondary winding of the isolating transformer is not provided with a tap at the midpoint, the output winding of the high-voltage transformer can be connected to the midpoint of a potentiometer having a total resistance not exceeding 2 000 Ω , and connected across the output winding of the isolating transformer.

14. Radio and television interference suppression

- 14.1 The incorporation of components necessary to achieve an adequate degree of radio and television interference suppression shall not adversely affect the safety of the appliance.

Compliance is checked by the tests of this standard.

Attention is drawn to the fact that compliance with the requirements concerning the limits for interference effects generated by the appliance, as specified in the C.I.S.P.R. Recommendations and when measured in accordance with the relevant C.I.S.P.R. specifications, will in most cases ensure that the appliance has the required degree of radio and television interference suppression.

15. Résistance à l'humidité

- 15.1 L'enveloppe des appareils protégés contre les chutes d'eau verticales, protégés contre les projections d'eau ou étanches à l'immersion doit assurer le degré de protection contre l'humidité correspondant à la classification de l'appareil.

La vérification est effectuée par l'épreuve appropriée spécifiée au paragraphe 15.2.

Immédiatement après les épreuves appropriées pour les appareils protégés contre les chutes d'eau verticales, et pour les appareils protégés contre les projections d'eau, l'appareil doit satisfaire à l'essai diélectrique du paragraphe 16.4 et un examen doit montrer que l'eau qui pourrait avoir pénétré dans l'appareil n'empêche pas la conformité avec la présente norme; en particulier, il ne doit pas y avoir de trace d'eau sur les isolations pour lesquelles les lignes de fuite sont spécifiées au paragraphe 29.1.

Immédiatement après l'épreuve appropriée pour les appareils étanches à l'immersion, l'appareil doit satisfaire à l'essai diélectrique du paragraphe 16.4, à l'exception de l'essai déjà effectué sur l'appareil immergé.

Les appareils qui, en usage normal, ne sont pas exposés au débordement des liquides, sont placés pendant 24 h dans une salle d'essais à atmosphère normale avant de subir l'essai du paragraphe 15.4.

- 15.2 *Les appareils pourvus d'un socle de connecteur sont munis d'une prise mobile de connecteur et d'un câble souple appropriés; les appareils munis de fixations du type X sont équipés du câble souple du type le plus léger admis, de la section la plus petite spécifiée au paragraphe 26.2 et les autres appareils sont essayés en état de livraison.*

Les éléments constituant électriques, y compris les éléments chauffants amovibles, les couvercles et les autres éléments qui peuvent être enlevés sans l'aide d'un outil sont retirés et soumis, s'il y a lieu, en même temps que la partie principale, à l'épreuve correspondante.

Les bagues d'étanchéité des presse-étoupe et les autres moyens éventuels permettant d'assurer l'étanchéité sont vieillis dans une atmosphère qui a la composition et la pression de l'air ambiant, en les suspendant librement dans une étuve à air chaud renouvelé par tirage naturel.

Ils sont maintenus pendant 10 jours (240 h) dans l'étuve à une température de 70 ± 2 °C.

Immédiatement après, les échantillons sont retirés de l'étuve et laissés au repos, à la température de l'air ambiant et à l'abri de la lumière du jour, pendant 16 h au moins; ensuite, ils sont réassemblés. Les presse-étoupe et les autres dispositifs d'étanchéité sont alors serrés avec un couple de torsion égal aux deux tiers de celui appliqué pendant l'essai du paragraphe 21.3.

Il est recommandé d'utiliser une étuve chauffée électriquement. Le renouvellement de l'air par tirage naturel peut être réalisé au moyen de trous ménagés dans les parois de l'étuve.

- 1) *Les appareils protégés contre les chutes d'eau verticales sont soumis pendant 5 min à un essai de pluie verticale.*
- 2) *Les appareils protégés contre les projections d'eau:*
 - *s'ils sont portatifs, sont soumis pendant 5 min à un essai de pluie verticale, l'appareil étant tourné constamment, dans toutes les positions les plus défavorables;*
 - *s'ils sont normalement fixés à un plafond, sont soumis pendant 5 min à un essai de pluie verticale, suivi par un essai de pluie oblique qui est lui-même suivi par un essai de projection d'eau pendant 5 min;*
 - *s'ils ne sont ni portatifs ni normalement fixés à un plafond, ils sont soumis pendant 10 min à un essai de pluie oblique suivi pendant 5 min d'un essai de projection d'eau.*

15. Moisture resistance

- 15.1 The enclosure of drip-proof, splash-proof and watertight appliances shall provide the degree of protection against moisture in accordance with the classification of the appliance.

Compliance is checked by the appropriate treatment specified in Sub-clause 15.2.

Immediately after the appropriate treatment for drip-proof and splash-proof appliances, the appliance shall withstand the electric strength test specified in Sub-clause 16.4, and inspection shall show that water which may have entered the appliance does not impair compliance with this standard; in particular, there shall be no trace of water on insulation for which creepage distances are specified in Sub-clause 29.1.

Immediately after the treatment for watertight appliances, the appliance shall withstand the electric strength test specified in Sub-clause 16.4, with the exception of the test already made on the immersed appliance.

Appliances which are not subject to spillage of liquid in normal use are allowed to stand in normal test-room atmosphere for 24 h before being subjected to the test of Sub-clause 15.4.

- 15.2 *Appliances provided with an appliance inlet are fitted with an appropriate connector and flexible cable or cord; appliances with type X attachments are fitted with the lightest permissible type of flexible cable or cord of the smallest cross-sectional area specified in Sub-clause 26.2 and other appliances are tested as delivered.*

Electrical components, including detachable heating elements, covers and other parts which can be removed without the aid of a tool are removed and subjected, if necessary, to the relevant treatment with the main part.

Sealing rings of glands and other sealing means, if any, are aged in an atmosphere having the composition and pressure of the ambient air by suspending them freely in a heating cabinet ventilated by natural circulation.

They are kept in the cabinet at a temperature of 70 ± 2 °C, for 10 days (240 h).

Immediately afterwards, the samples are taken out of the cabinet and left at room temperature, avoiding direct daylight, for at least 16 h before being reassembled. The glands and other sealing means are then tightened with a torque equal to two-thirds of that applied during the test of Sub-clause 21.3.

The use of an electrically-heated cabinet is recommended. Natural circulation may be provided by holes in the walls of the cabinet.

1) Drip-proof appliances are subjected for 5 min to the vertical rain test.

2) Splash-proof appliances are:

- if hand-held, subjected for 5 min to the vertical rain test, the appliance being turned continuously through the most unfavourable positions;*
- if normally fixed to a ceiling, subjected for 5 min to the vertical rain test, followed by 10 min subsection to the oblique rain test, which is followed by 5 min subsection to the splash test;*
- if neither hand-held nor normally fixed to a ceiling, subjected for 10 min to the oblique rain test, followed by 5 min subsection to the splash test.*

3) Les appareils étanches à l'immersion sont soumis pendant 24 heures à un essai d'immersion.

Pour l'essai de pluie verticale, la pluie tombe verticalement d'un appareil identique à celui représenté à la figure 9, page 171, avec une intensité de 3 mm par minute, uniformément distribuée sur l'échantillon.

Les appareils normalement fixés à un mur ou à un plafond sont fixés dans la position normale d'utilisation, à une paroi de bois, si nécessaire, cette paroi ayant des dimensions égales à celles de la surface de l'appareil en contact avec le mur ou le plafond.

La paroi de bois elle-même est supportée de telle façon que les orifices de l'appareil d'essai soient placés à 2 m au-dessus du sommet de l'appareil, pour les appareils normalement fixés à un mur, ou au-dessus de la surface sur laquelle l'appareil est fixé, pour les appareils normalement fixés à un plafond.

Les autres appareils, à l'exception des appareils portatifs, sont placés dans la position normale d'utilisation, de telle façon que les orifices de l'appareil d'essai soient placés à 2 m au-dessus du point le plus haut de l'appareil.

Pour l'essai de pluie oblique, l'appareil d'arrosage représenté à la figure 11, page 173, est utilisé; il comprend un tube en demi-cercle. Le rayon du cercle est 200 mm ou un multiple de 200 mm et il est aussi faible qu'il est compatible avec les dimensions et la position de l'échantillon. Le tube est perforé de telle façon que les jets d'eau soient dirigés vers le centre du cercle, et la pression d'eau à l'entrée de l'appareil correspond à la hauteur d'une colonne d'eau de 10 m environ.

On fait osciller le tube suivant un angle de 120° , 60° de part et d'autre de la verticale, la durée d'une oscillation complète (2 fois 120°) étant d'environ 4 s.

Les appareils normalement fixés à un mur ou à un plafond sont placés en position normale d'utilisation sur une paroi de bois dont les dimensions sont supérieures de 15 ± 5 cm à celles de la projection orthogonale de l'appareil sur la paroi.

Les autres appareils sont placés sur un support dont les dimensions sont au moins supérieures de 5 cm à celles de la projection orthogonale de l'appareil sur le support.

L'échantillon est installé ou placé au centre du demi-cercle formé par le tube de telle façon que sa partie inférieure soit au niveau de l'axe d'oscillation. On fait tourner l'échantillon autour de son axe vertical pendant l'essai.

Pour l'essai d'éclaboussement, l'appareil représenté à la figure 10, page 172, est utilisé. Pendant l'essai, la pression d'eau est réglée de telle façon que l'eau jaillisse à 15 cm au-dessus du fond du bassin. Le bassin est placé sur un plancher pour les appareils normalement utilisés sur le sol, et pour tous les autres appareils sur un support horizontal se trouvant à 5 cm au-dessous du point le plus bas de l'appareil; le bassin est déplacé de façon à éclabousser l'appareil à partir de toutes les directions. Il faut veiller à ne pas atteindre l'appareil avec le jet direct.

Les appareils normalement utilisés sur un plan de travail autre que le sol, sont placés sur une surface support dont les dimensions sont égales à la surface de l'appareil en contact avec le support.

Une révision de cet essai est à l'étude.

Pour l'essai d'immersion, l'appareil est immergé dans l'eau à une température de $20 \pm 5^\circ\text{C}$ et contenant approximativement 1 % de chlorure de sodium, la partie supérieure de l'appareil étant à environ 5 cm au-dessous du niveau de l'eau, exception faite pour les appareils portant la marque d'une profondeur maximale d'immersion qui sont immergés conformément à cette marque.

3) *Watertight appliances are subjected for 24 h to the immersion test.*

For the vertical rain test, the rain falls vertically from an apparatus similar to that shown in Figure 9, page 171, which delivers 3 mm of rain per minute, uniformly distributed over the sample.

Appliances normally fixed to a wall or a ceiling are fixed in the normal position of use, to a wooden board, if necessary, this board having dimensions which are equal to those of the surface of the appliance in contact with the wall or the ceiling.

The wooden board itself is supported so that the nozzles of the rain apparatus are 2 m above the uppermost point of the appliance, for appliances normally fixed to a wall, or above the surface to which the appliance is fixed, for appliances normally fixed to a ceiling.

Other appliances, except hand-held appliances, are placed in the normal position of use, so that the nozzles of the rain apparatus are 2 m above the uppermost point of the appliance.

For the oblique rain test, the spray apparatus shown in Figure 11, page 173, is used, which comprises a tube formed into a semi-circle. The radius of the circle is 200 mm or a multiple of 200 mm and is as small as is compatible with the size and position of the sample. The tube is perforated so that jets of water are directed towards the centre of the circle, and the water pressure at the inlet to the apparatus is equivalent to a head of about 10 m.

The tube is caused to oscillate through an angle of 120°, 60° on either side of the vertical, the time for one complete oscillation ($2 \times 120^\circ$) being about 4 s.

Appliances normally fixed to a wall or a ceiling are mounted as in normal use on a wooden board having dimensions which are 15 ± 5 cm in excess of those of the orthogonal projection of the appliance on the board.

Other appliances are placed on a support having dimensions which are at least 5 cm in excess of those of the orthogonal projection of the appliance on the support.

The sample is mounted or placed at the centre of the semi-circle formed by the tube so that its lowest part is level with the axis of oscillation. The sample is turned about its vertical axis during the test.

For the splash test, the apparatus shown in Figure 10, page 172, is used. During the test, the water pressure is regulated so that the water splashes up 15 cm above the bottom of the bowl. The bowl is placed on the floor for appliances normally used on the floor and, for all other appliances, on a horizontal support 5 cm below the lowest edge of the appliance; the bowl is moved around so as to splash the appliance from all directions. Care is taken that the appliance is not hit by the direct jet.

Appliances normally used on a working surface other than the floor are placed on a supporting surface which has dimensions equal to the surface of the appliance in contact with the support.

A revision of this test is under consideration.

For the immersion test, the appliance is immersed in water at a temperature of 20 ± 5 °C and containing approximately 1 % NaCl, the top of the appliance being about 5 cm below the water level, except that appliances marked with maximum depth of immersion are immersed in accordance with this marking.

Les fiches de prise de courant éventuelles sont maintenues hors de l'eau et l'appareil est mis en fonctionnement dans les conditions de dégagement utile de chaleur et/ou de charge normale.

Les appareils prévus pour service continu sont mis en fonctionnement pendant 12 périodes d'une heure, séparées par des périodes de repos d'une heure.

Les appareils prévus pour fonctionnement de courte durée ou intermittent sont mis en fonctionnement conformément à leurs marques et indications pendant 12 cycles.

Après cette épreuve, l'appareil doit satisfaire en immersion dans l'eau à un essai de rigidité diélectrique comme spécifié au paragraphe 16.4, la tension d'essai suivante étant uniquement appliquée entre les parties actives et l'eau:

500 V pour les appareils de la classe III;

3 750 V pour les appareils de la classe II;

1 250 V pour les autres appareils;

Les appareils de la classe III dont la tension nominale ne dépasse pas 24 V ne sont pas soumis à cet essai de rigidité diélectrique.

Pendant cet essai, les broches de la prise de courant sont, le cas échéant, reliées et les interrupteurs principaux, s'il en existe, placés sur la position «fermé».

Pour les appareils de la classe II, l'étanchéité doit être réalisée au moyen d'une isolation supplémentaire, d'une isolation renforcée, ou par une enveloppe extérieure à cette isolation.

L'essai d'immersion est effectué sur les appareils destinés à fonctionner immergés dans l'eau, et ces appareils doivent porter le symbole «étanchéité à l'immersion» mais ceci n'implique pas que l'appareil convient pour fonctionner lorsqu'il est soumis à la pression de l'eau.

Pour les appareils destinés à fonctionner à sec, mais qui sont partiellement ou complètement immergés pendant le nettoyage ou qui peuvent tomber accidentellement dans l'eau pendant le fonctionnement, d'autres essais peuvent être spécifiés dans la deuxième partie. Si ces appareils portent le symbole «étanchéité à l'immersion», ils doivent satisfaire à l'essai d'immersion du présent paragraphe.

- 15.3 Les appareils qui sont exposés en usage normal au débordement des liquides doivent être construits de façon que leur isolement électrique n'en soit pas affecté.

La vérification est effectuée par l'essai suivant.

Les appareils pourvus d'un socle de connecteur sont munis d'une prise mobile de connecteur et d'un câble souple appropriés; les appareils munis d'une fixation du type X sont équipés d'un câble souple du type le plus léger admis, de la section la plus petite spécifiée au paragraphe 26.2 et les autres appareils essayés en état de livraison.

Le récipient de l'appareil est complètement rempli d'eau, contenant environ 1 % de chlorure de sodium, et une quantité d'eau supplémentaire, égale à 15 % de la capacité du récipient ou à 0,25 l, selon la quantité la plus importante, est versée régulièrement en 1 min.

Immédiatement après cette épreuve, l'appareil doit satisfaire à un essai diélectrique comme spécifié au paragraphe 16.4 et l'examen doit montrer que l'eau qui a pu pénétrer dans l'appareil n'implique pas la non-conformité avec la présente norme; en particulier, il ne doit pas y avoir de traces humides sur les isolations pour lesquelles le paragraphe 29.1 spécifie des lignes de fuite.

L'appareil est placé pendant 24 h dans une salle d'essais à atmosphère normale avant de subir l'essai du paragraphe 15.4.

- 15.4 Les appareils doivent résister aux conditions d'humidité susceptibles de se produire en usage normal.

La vérification est effectuée par l'épreuve hygroscopique décrite dans le présent paragraphe, suivie immédiatement des essais de l'article 16.

Plugs, if any, are kept dry and the appliance is operated in accordance with conditions of adequate heat discharge and/or under normal load.

Appliances for continuous operation are operated for 12 periods of 1 h, with a rest period of 1 h between each.

Appliances for short-time operation or for intermittent operation are operated in accordance with their marking for 12 cycles.

After this treatment, the appliance shall withstand while immersed an electric strength test as specified in Sub-clause 16.4, the following test voltage being only applied between live parts and the water:

500 V for Class III appliances;

3 750 V for Class II appliances;

1 250 V for other appliances;

Class III appliances having a rated voltage not exceeding 24 V are not subjected to this electric strength test.

During this test, the pins of the plug, if any, are connected together and mains switches, if any, are in the "on" position.

For Class II appliances, the watertightness must be achieved by means of the supplementary insulation or the reinforced insulation, or by means of an enclosure exterior to this insulation.

The immersion test is made on appliances intended to be operated while immersed in water and such appliances must be marked with the symbol for watertight construction, but this does not imply that they are suitable for operation when subjected to water pressure.

For appliances intended to be operated under dry conditions, but which are partially or completely immersed while cleaning or which may accidentally be dropped into water while in operation, other tests may be specified in the Part 2. If such appliances are marked with the symbol for watertight construction, they must withstand the immersion test of this sub-clause.

- 15.3 *Appliances subject to spillage of liquid in normal use shall be so constructed that such spillage does not affect their electrical insulation.*

Compliance is checked by the following test.

Appliances provided with an appliance inlet are fitted with an appropriate connector and flexible cable or cord, appliances with Type X attachment are fitted with the lightest permissible type of flexible cable or cord of the smallest cross-sectional area specified in Sub-clause 26.2 and other appliances are tested as delivered.

The liquid container of the appliance is completely filled with water containing approximately 1 % NaCl, and a further quantity, equal to 15 % of the capacity of the container or 0.25 l, whichever is the greater, is poured in steadily over a period of 1 min.

Immediately after this treatment, the appliance shall withstand an electric strength test as specified in Sub-clause 16.4 and inspection shall show that water which may have entered the appliance does not impair compliance with this standard; in particular, there shall be no trace of water on insulation for which creepage distances are specified in Sub-clause 29.1.

The appliance is allowed to stand in normal test-room atmosphere for 24 h before being subjected to the test of Sub-clause 15.4.

- 15.4 *Appliances shall be proof against humid conditions which may occur in normal use.*

Compliance is checked by the humidity treatment described in this Sub-clause, followed immediately by the tests of Clause 16.

Les entrées de conducteurs, s'il en existe, sont laissées ouvertes; s'il est prévu des entrées défonçables, l'une d'elles est défoncée.

Les éléments constituant électriques, y compris les éléments chauffants amovibles, les couvercles et les autres éléments qui peuvent être enlevés sans l'aide d'un outil, sont retirés et soumis, s'il y a lieu, en même temps que la partie principale à l'épreuve hygroscopique.

L'épreuve hygroscopique est effectuée dans une enceinte humide contenant de l'air avec une humidité relative de $93 \pm 2\%$. La température de l'air, en tout endroit où les échantillons peuvent être placés, est maintenue, à 1 deg C (1 K) près, à une valeur appropriée t comprise entre 20 °C et 30 °C.

Avant d'être placé dans l'enceinte humide, l'échantillon est porté à une température comprise entre t et $t+4$ °C.

L'échantillon est maintenu dans l'enceinte pendant:

- 2 jours (48 h) pour les appareils ordinaires;
- 7 jours (168 h) pour les appareils protégés contre les chutes d'eau verticales, protégés contre les projections d'eau ou étanches à l'immersion.

Pour porter l'échantillon à la température spécifiée, il convient, dans la plupart des cas, de le laisser séjourner à cette température pendant 4 h au moins avant l'épreuve hygroscopique.

L'humidité relative de $93 \pm 2\%$ peut être obtenue en plaçant dans l'enceinte humide une solution saturée dans l'eau de sulfate de sodium (Na_2SO_4) ou de nitrate de potassium (KNO_3), cette solution ayant une surface de contact avec l'air suffisamment étendue.

Les conditions imposées pour l'enceinte humide exigent un brassage constant de l'air à l'intérieur et, en général, une isolation thermique de l'enceinte.

Après cette épreuve, l'appareil ne doit présenter aucun dommage dans le cadre de la présente norme.

16. Résistance d'isolement et rigidité diélectrique

16.1 L'isolement et la rigidité diélectrique des appareils doivent être appropriés.

La vérification est effectuée, pour les appareils de chauffage, par les essais des paragraphes 16.2 et 16.4 et, pour les appareils à moteur, par les essais des paragraphes 16.3 et 16.4 qui sont exécutés sur l'appareil froid non relié au circuit d'alimentation, immédiatement après l'essai du paragraphe 15.4, dans l'enceinte humide ou dans la chambre où l'échantillon a été porté à la température prescrite, après remise en place des parties qui ont été éventuellement retirées.

16.2 Une tension d'essai, en courant continu pour les appareils pour courant continu seulement et en courant alternatif pour tous les autres appareils, est appliquée comme spécifié aux points 1 et 4 du tableau du paragraphe 16.4, la feuille métallique ayant des dimensions ne dépassant pas 20 cm x 10 cm et étant déplacée, si nécessaire, de façon que soient essayées toutes les parties de la surface. De plus, pour les appareils de la classe II, une tension d'essai est appliquée entre les parties actives et les parties métalliques séparées des parties actives par une isolation principale seulement.

La tension d'essai est:

- 1,06 fois la tension nominale ou 1,06 fois la limite supérieure de la plage nominale de tensions pour les appareils pour courant continu seulement, pour les appareils monophasés et pour les appareils triphasés qui peuvent aussi fonctionner en monophasé, si la tension nominale ou la limite supérieure de la plage de tensions ne dépasse pas 250 V;
- 1,06 fois la tension nominale ou 1,06 fois la limite supérieure de la plage nominale de tensions divisée par $\sqrt{3}$, pour les autres appareils.

On mesure le courant de fuite dans les 5 s qui suivent l'application de la tension d'essai.

Cable entries, if any, are left open; if knock-outs are provided, one of them is opened.

Electrical components, including detachable heating elements, covers and other parts which can be removed without the aid of a tool, are removed and subjected, if necessary, to the humidity treatment with the main part.

The humidity treatment is carried out in a humidity cabinet containing air with a relative humidity of $93 \pm 2\%$. The temperature of the air, at all places where samples can be located, is maintained within 1 deg C (1 K) of any convenient value t between 20 °C and 30 °C.

Before being placed in the humidity cabinet, the sample is brought to a temperature between t and $t+4$ °C.

The sample is kept in the cabinet for:

- 2 days (48 h) for ordinary appliances;*
- 7 days (168 h) for drip-proof, splash-proof and watertight appliances.*

In most cases, the sample may be brought to the specified temperature by keeping it at this temperature for at least 4 h before the humidity treatment.

A relative humidity of $93 \pm 2\%$ 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.

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 appliance shall show no damage within the meaning of this standard.

16. Insulation resistance and electric strength

16.1 The insulation and electric strength of appliances shall be adequate.

Compliance is checked, for heating appliances, by the tests of Sub-clauses 16.2 and 16.4 and, for motor-operated appliances, by the tests of Sub-clauses 16.3 and 16.4, which are made on the cold appliance, not connected to the supply, immediately after the test of Sub-clause 15.4, in the humidity cabinet or in the room in which the sample was brought to the prescribed temperature, after reassembly of those parts which may have been removed.

16.2 *A test voltage, d.c. for appliances for d.c. only and a.c. for all other appliances, is applied as specified in Items 1 and 4 of the table of Sub-clause 16.4, the metal foil having a size not exceeding 20 cm × 10 cm and being moved, if necessary, so as to test all parts of the surface. In addition, for Class II appliances, the test voltage is applied between live parts and metal parts separated from live parts by basic insulation only.*

The test voltage is:

- 1.06 times rated voltage, or 1.06 times the upper limit of the rated voltage range, for appliances for d.c. only, for single-phase appliances and for three-phase appliances which are also suitable for single-phase supply, if the rated voltage or the upper limit of the rated voltage range does not exceed 250 V;*
- 1.06 times rated voltage, or 1.06 times the upper limit of the rated voltage range, divided by $\sqrt{3}$, for other appliances.*

The leakage current is measured within 5 s after the application of the test voltage.

En aucun cas, le courant de fuite ne doit dépasser les valeurs suivantes:

- entre les parties spécifiées aux points 1 et 4 du tableau du paragraphe 16.4:
 - pour les appareils de la classe 0, de la classe 0I et de la classe III..... 0,5 mA
 - pour les appareils mobiles de la classe I... 0,75 mA
 - pour les appareils fixes de la classe I pourvus d'éléments chauffants amovibles ou pouvant être coupés séparément..... 0,75 mA ou 0,75 mA par kW de puissance nominale pour chaque élément ou groupe d'éléments, suivant la valeur la plus élevée, avec un maximum de 5 mA pour l'appareil complet
 - pour les autres appareils fixes de la classe I 0,75 mA ou 0,75 mA par kW de puissance nominale de l'appareil, suivant la valeur la plus élevée, avec un maximum de 5 mA
 - pour les appareils de la classe II 0,25 mA
- entre les parties métalliques des appareils de la classe II séparées des parties actives par une isolation principale seulement si l'appareil est classé en accord avec le degré de protection contre l'humidité en:
 - appareil ordinaire 5,0 mA
 - appareil autre qu'ordinaire 3,5 mA

Les valeurs spécifiées ci-dessus sont doublées:

- si l'appareil ne comporte pas de dispositif de commande autre qu'un coupe-circuit thermique, un thermostat sans position «ouvert» ou un régulateur d'énergie sans position «ouvert»;
- si tous les dispositifs de commande ont une position «ouvert», la distance de séparation de leurs contacts étant d'au moins 3 mm, et sont déconnectés en une seule manœuvre.

Cependant, pour les appareils de la classe II, la valeur de 0,25 mA peut être doublée si tous les dispositifs de commande ont une position «ouvert», la distance de séparation des contacts étant d'au moins 3 mm et s'ils coupent tous les pôles simultanément.

16.3 On mesure la résistance d'isolement sous une tension continue de 500 V environ, après 1 min d'application de la tension, les éléments chauffants éventuels étant déconnectés.

La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à celle indiquée dans le tableau suivant:

Isolation à essayer	Résistance d'isolement (MΩ)
Entre parties actives et la masse:	
- dans le cas d'une isolation principale	2
- dans le cas d'une isolation renforcée	7
Entre parties actives et parties métalliques des appareils de la classe II qui sont séparées des parties actives par une isolation principale seulement	2
Entre parties métalliques des appareils de la classe II qui sont séparées des parties actives par une isolation principale seulement et la masse	5

In no case shall the leakage current exceed the following values:

- between the parts specified in Items 1 and 4 of the table of Sub-clause 16.4:
 - for Class 0, Class 0I and Class III appliances 0.5 mA
 - for portable Class I appliances 0.75 mA
 - for stationary Class I appliances with heating elements which are detachable or can be switched off separately 0.75 mA or 0.75 mA per kW rated input for each element or group of elements, whichever is the greater, with a maximum of 5 mA for the appliance as a whole
 - for other stationary Class I appliances 0.75 mA or 0.75 mA per kW rated input of the appliance, whichever is the greater, with a maximum of 5 mA
 - for Class II appliances 0.25 mA
 - between live parts and metal parts of Class II appliances separated from live parts by basic insulation only, if the appliance is classified according to degree of protection against moisture as:
 - ordinary appliance 5.0 mA
 - other than ordinary appliance 3.5 mA
- The values specified above are doubled:
- if the appliance has no control device other than a thermal cut-out, a thermostat without an “off” position or an energy regulator without an “off” position;
 - if all control devices have an “off” position with a contact opening of at least 3 mm and all-pole disconnection.
- However, for Class II appliances, doubling of the value of 0.25 mA is only allowed if all control devices have an “off” position with a contact opening of at least 3 mm and all-pole disconnection.

16.3 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, heating elements, if any, being disconnected.

The insulation resistance shall be not less than that shown in the following table.

Insulation to be tested	Insulation resistance (MΩ)
Between live parts and the body:	
– for basic insulation	2
– for reinforced insulation	7
Between live parts and metal parts of Class II appliances which are separated from live parts by basic insulation only	2
Between metal parts of Class II appliances which are separated from live parts by basic insulation only and the body	5

16.4 Immédiatement après l'essai du paragraphe 16.2, pour les appareils de chauffage, ou l'essai du paragraphe 16.3, pour les appareils à moteur, 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 dans le tableau suivant:

Points d'application de la tension d'essai	Tension d'essai (V)		
	Appareils de la classe III	Appareils de la classe II	Autres appareils
1. Entre parties actives et les parties de la masse qui sont séparées des parties actives par:			
- une isolation principale seulement	500	—	1250
- une isolation renforcée	—	3750	3750
2. Entre parties actives de polarités différentes	500	1250	1250
3. Pour les parties à double isolation, entre parties métalliques séparées des parties actives par une isolation principale seulement, et:			
- les parties actives	—	1250	1250
- la masse	—	2500	2500
4. Entre les enveloppes métalliques ou couvercles métalliques revêtus intérieurement de matière isolante et une feuille métallique appliquée sur la surface intérieure du revêtement, si la distance entre les parties actives et ces enveloppes ou couvercles métalliques, mesurée à travers le revêtement, est inférieure à la distance dans l'air appropriée, spécifiée au paragraphe 29.1	—	2500	1250
5. Entre une feuille métallique en contact avec des poignées, des boutons, des manèges et des organes analogues et leurs axes, si ces axes peuvent être mis sous tension en cas de défaut d'isolement	—	2500	2500 (1250)
6. Entre la masse et, soit une feuille métallique enroulée autour du câble d'alimentation, soit une tige métallique de même diamètre que le câble d'alimentation et le remplaçant, placé à l'intérieur de traversées en matière isolante, dispositifs de protection, dispositifs d'arrêt de traction et de torsion et dispositifs analogues	—	2500	1250
7. Entre le point où un enroulement et un condensateur sont reliés entre eux, si une tension de résonance U se produit entre ce point et une borne quelconque pour conducteurs externes, et:			
- la masse	—	—	$2 U + 1000$
- les parties métalliques séparées des parties actives par une isolation principale seulement	—	$2 U + 1000$	—
<p>L'essai entre les parties actives de polarités différentes n'est effectué que dans la mesure où les déconnexions nécessaires peuvent être effectuées sans endommager l'appareil.</p> <p>La valeur entre parenthèses s'applique aux appareils de la classe 0.</p> <p>L'essai entre le point où un enroulement et un condensateur sont reliés entre eux, et la masse ou les parties métalliques, est effectué seulement à l'endroit où l'isolement est soumis à la tension de résonance dans les conditions normales de fonctionnement. Les autres parties sont déconnectées et le condensateur est court-circuité.</p> <p>L'essai n'est pas effectué entre les contacts des interrupteurs à faible distance d'ouverture, des interrupteurs de démarrage, des moteurs, des relais, des thermostats, des coupe-circuit thermiques et des dispositifs analogues, ni sur l'isolement des condensateurs branchés entre parties actives de polarités différentes.</p>			

16.4 Immediately after the test of Sub-clause 16.2, for heating appliances, or Sub-clause 16.3, for motor-operated appliances, 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 the following table:

Points of application of test voltage	Test voltage (V)		
	Class III appliances	Class II appliances	Other appliances
1. Between live parts and parts of the body that are separated from live parts by:			
– basic insulation only	500	—	1 250
– reinforced insulation	—	3 750	3 750
2. Between live parts of different polarity	500	1 250	1 250
3. For parts with double insulation, between metal parts separated from live parts by basic insulation only, and:			
– live parts	—	1 250	1 250
– the body	—	2 500	2 500
4. Between metal enclosures or covers lined with insulating material and metal foil in contact with the inner surface of the lining, if the distance between live parts and these metal enclosures or covers, measured through the lining, is less than the appropriate clearance as specified in Sub-clause 29.1	—	2 500	1 250
5. Between metal foil in contact with handles, knobs, grips and the like and their shafts, if these shafts can become live in the event of an insulation fault	—	2 500	2 500 (1 250)
6. Between the body and either the power supply cord wrapped with metal foil or a metal rod of the same diameter as the power supply cord, inserted in its place, fitted in inlet bushings of insulating material, cord guards, cord anchorages and the like	—	2 500	1 250
7. Between the point where a winding and a capacitor are connected together, if a resonance voltage U occurs between this point and any terminal for external conductors, and:			
– the body	—	—	$2 U + 1 000$
– metal parts separated from live parts by basic insulation only	—	$2 U + 1 000$	—
<p>The test between the live parts of different polarity is only made where the necessary disconnections can be made without damaging the appliance.</p> <p>The value in parentheses applies to Class 0 appliances.</p> <p>The test between the point where a winding and a capacitor are connected together, and the body or metal parts, is only made where the insulation is subjected to the resonance voltage under normal running conditions. Other parts are disconnected and the capacitor is short-circuited.</p> <p>The test is not made between the contacts of switches of micro-gap construction, motor-starting switches, relays, thermostats, thermal cut-outs and the like, or on the insulation of capacitors connected between live parts of different polarity.</p>			

Au début de l'essai, la tension appliquée ne dépasse pas la moitié de la valeur prescrite, puis elle est amenée rapidement à la pleine valeur.

Au cours de l'essai, il ne doit se produire ni contournement ni perforation.

On prend soin d'appliquer la feuille métallique de façon qu'il ne se produise aucun contournement sur les bords de l'isolation.

Pour les appareils de la classe II comportant à la fois une isolation renforcée et une double isolation, on prend soin que la tension appliquée à l'isolation renforcée ne produise pas des contraintes trop élevées sur l'isolation principale ou sur l'isolation supplémentaire.

Dans le cas où l'isolation principale et l'isolation supplémentaire ne peuvent être essayées séparément, l'isolement fourni est essayé aux tensions d'essais spécifiées pour l'isolation renforcée.

Lors de l'essai des revêtements isolants, la feuille métallique peut être appuyée contre l'isolation au moyen d'un sac de sable de dimensions telles que la pression soit d'environ 0,5 N/cm² (5 kPa). L'essai peut être limité aux endroits où l'isolation est présumée faible, par exemple aux endroits où des arêtes vives métalliques se trouvent sous l'isolation.

Si possible, les revêtements isolants sont essayés séparément.

17. Protection contre les surcharges

- 17.1 Les appareils pourvus de circuits alimentés à partir d'un transformateur doivent être construits de manière à ne pas entraîner des températures excessives dans le transformateur ou dans les circuits associés, dans le cas de courts-circuits susceptibles de se produire en usage normal.

La vérification consiste à appliquer le court-circuit ou la surcharge la plus défavorable susceptible de se produire en usage normal, l'appareil étant alimenté sous 1,06 fois ou 0,94 fois la tension nominale, la valeur la plus défavorable étant applicable.

L'échauffement de l'isolation des conducteurs des circuits à très basse tension de sécurité est déterminé et ne doit pas dépasser de plus de 15 deg C (15 K) les valeurs correspondantes spécifiées dans le tableau du paragraphe 11.8. Les températures des enroulements des transformateurs ne doivent pas dépasser les valeurs spécifiées pour les enroulements au paragraphe 19.6.

Comme exemples de courts-circuits susceptibles de se produire en usage normal, on peut citer les courts-circuits entre conducteurs nus ou mal isolés dans les circuits à très basse tension de sécurité qui sont accessibles, ainsi que les courts-circuits internes des filaments des lampes.

Une défaillance de l'isolation conforme aux prescriptions spécifiées pour l'isolation principale des appareils de la classe 0, de la classe 0I, de la classe I ou de la classe II n'est pas, dans le cadre de cette prescription, considérée comme susceptible de se produire en usage normal.

La protection des enroulements des transformateurs peut être assurée par l'impédance propre des enroulements ou par des fusibles, des interrupteurs automatiques, des coupe-circuit thermiques ou des dispositifs analogues incorporés au transformateur, ou placés à l'intérieur de l'appareil, pourvu que ces dispositifs ne soient accessibles qu'avec l'aide d'un outil.

18. Endurance

- 18.1 Les appareils doivent être construits de façon qu'en usage normal il ne se produise pas de défaut électrique ou mécanique susceptible de compromettre la conformité à la présente norme. Les isolations ne doivent pas être endommagées et les contacts et les connexions ne doivent pas se desserrer par suite d'échauffements, de vibrations, etc.

De plus, les dispositifs de protection contre les surcharges ne doivent pas fonctionner dans les conditions normales de fonctionnement.

Pour les appareils à moteur, la vérification est effectuée par les essais des paragraphes 18.2 et 18.6 et par ceux des essais supplémentaires des paragraphes 18.3 à 18.5 qui s'appliquent.

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.

Care is taken that the metal foil is so placed that no flashover occurs at the edges of the insulation.

For Class II appliances incorporating both reinforced insulation and double insulation, care is taken that the voltage applied to the reinforced insulation does not overstress the basic insulation or the supplementary insulation.

In cases where basic insulation and supplementary insulation cannot be tested separately, the insulation provided is subjected to the test voltages specified for reinforced insulation.

When testing insulating coatings, the metal foil may be pressed against the insulation by means of a sandbag of such a size that the pressure is about 0.5 N/cm^2 (5 kPa). The test may be limited to places where the insulation is likely to be weak, for example where there are sharp metal edges under the insulation.

If practicable, insulating linings are tested separately.

17. Overload protection

- 17.1 Appliances incorporating circuits supplied from a transformer shall be so constructed that, in the event of short circuits which are likely to occur in normal use, excessive temperatures do not occur in the transformer or in the associated circuits.

Compliance is checked by applying the most unfavourable short circuit or overload which is likely to occur in normal use, the appliance being operated at a voltage equal to 1.06 or 0.94 times rated voltage, whichever is the more unfavourable.

The temperature rise of the insulation of the conductors of safety extra-low voltage circuits is determined and shall not exceed the relevant value specified in the table of Sub-clause 11.8 by more than 15 deg C (15 K). The winding temperature of transformers shall not exceed the value specified for windings in Sub-clause 19.6.

Examples of short circuits which are likely to occur in normal use are the short-circuiting of bare or inadequately insulated conductors of safety extra-low voltage circuits which are accessible, and the internal short-circuiting of lamp filaments.

A failure of insulation complying with the requirements specified for basic insulation of Class 0, Class 0I, Class I or Class II construction is not, for the purpose of this requirement, considered as likely to occur in normal use.

Protection of transformer windings may be obtained by the inherent impedance of the windings, or by means of fuses, automatic switches, thermal cut-outs or similar devices incorporated in the transformer or located inside the appliance, provided these devices are only accessible with the aid of a tool.

18. Endurance

- 18.1 Appliances shall be so constructed that, in normal use, there will be no electrical or mechanical failure that might impair compliance with this standard. The insulation shall not be damaged and contacts and connections shall not work loose as a result of heating, vibration, etc.

Moreover, overload protection devices shall not operate under normal running conditions.

For motor-operated appliances, compliance is checked by the tests of Sub-clauses 18.2 and 18.6, and by such of the additional tests of Sub-clauses 18.3 to 18.5 as are applicable.

Pour les appareils de chauffage, les essais sont spécifiés dans la deuxième partie si nécessaire.

- 18.2 *L'appareil est mis en fonctionnement sous la charge normale et sous une tension égale à 1,1 fois la tension nominale pendant une durée égale à celle indiquée dans le tableau suivant, diminuée de la durée de marche nécessaire pour les essais de l'article 11 et de l'article 13, et, pour les appareils à moteur comportant des éléments chauffants, de la durée de marche nécessaire pour les essais de l'article 12.*

L'appareil est ensuite mis en fonctionnement sous la charge normale et sous une tension égale à 0,9 fois la tension nominale pendant la durée indiquée dans le tableau suivant:

Type d'appareil	Durée de fonctionnement h
Appareils ayant une durée totale de fonctionnement présumée inférieure à 15 h par an	15
Autres appareils	48

Les appareils pour service continu sont mis en fonctionnement de façon continue, ou pour un nombre de périodes correspondant, chaque période étant d'au moins 8 h.

La période de fonctionnement pour les appareils pour service temporaire ou intermittent est égale à la durée de fonctionnement, si celle-ci est limitée par la construction de l'appareil; sinon, elle correspond aux prescriptions indiquées dans la deuxième partie, ou aux marques et indications, suivant ce qui est le plus défavorable.

Si l'échauffement d'une partie quelconque d'un appareil pour service temporaire dépasse l'échauffement mesuré pendant les essais de l'article 11, des périodes de repos sont observées ou une ventilation forcée est introduite.

La deuxième partie indique les appareils qui sont considérés comme ayant une durée totale de fonctionnement présumée inférieure à 15 h par an.

La durée de fonctionnement spécifiée est la durée de marche réelle.

Si l'appareil comporte plusieurs moteurs, les durées de fonctionnement spécifiées s'appliquent séparément à chaque moteur.

- 18.3 *Les appareils autres que ceux pour service temporaire sont démarrés sous la charge normale, 50 fois sous une tension égale à 1,1 fois la tension nominale et 50 fois sous une tension égale à 0,85 fois la tension nominale, la durée de chaque période d'alimentation étant au moins égale à dix fois la durée nécessaire pour obtenir la pleine vitesse à partir du démarrage, mais non inférieure à 10 s.*

Un intervalle suffisant pour empêcher un échauffement excessif et au moins égal à trois fois la période d'alimentation est prévu après chaque période de marche.

Les appareils pour service temporaire sont démarrés, dans les conditions spécifiées ci-dessus, 50 fois sous une tension égale à 0,85 fois la tension nominale.

- 18.4 *Les appareils pourvus d'un interrupteur centrifuge ou d'un autre interrupteur automatique de démarrage sont démarrés 10 000 fois sous la charge normale et sous une tension égale à 0,9 fois la tension nominale, le cycle de fonctionnement étant celui spécifié au paragraphe 18.3.*

Si nécessaire, une ventilation forcée peut être utilisée.

- 18.5 *Les appareils pourvus de coupe-circuit thermiques à réenclenchement automatique sont alimentés sous une tension égale à 1,1 fois la tension nominale, sous une charge faisant fonctionner le coupe-circuit thermique en quelques minutes jusqu'à ce que ce dernier ait effectué 200 cycles de fonctionnement.*

For heating appliances, tests are specified in Part 2, where necessary.

- 18.2 *The appliance is operated under normal load and at a voltage equal to 1.1 times rated voltage for a time equal to that shown in the following table, reduced by the running time necessary for the tests of Clauses 11 and 13 and, for motor-operated appliances with heating elements, by the running time necessary for the tests of Clause 12.*

The appliance is then operated under normal load and at a voltage equal to 0.9 times rated voltage for the time shown in the following table:

Type of appliance	Operating time h
<i>Appliances having a prospective total operating time less than 15 h a year</i>	15
<i>Other appliances</i>	48

Appliances for continuous operation are operated continuously, or for a corresponding number of periods, each period being not less than 8 h.

The operating period for appliances for short-time or intermittent operation is equal to the operating time, if this is limited by the construction of the appliance; otherwise, it is in accordance with the prescriptions given in Part 2, or with the marking, whichever is the more unfavourable.

If the temperature rise of any part of an appliance for short-time operation exceeds the temperature rise measured during the test of Clause 11, rest periods or forced cooling are introduced.

Part 2 indicates which appliances are considered to have a prospective total operating time less than 15 h a year.

The specified operating time is the actual running time.

If the appliance incorporates more than one motor, the operating times specified apply to each motor separately.

- 18.3 *Appliances other than those for short-time operation are started under normal load, 50 times at a voltage equal to 1.1 times rated voltage and 50 times at a voltage equal to 0.85 times rated voltage, the duration of each period of supply being at least equal to ten times the time necessary from start to full speed, but not less than 10 s.*

An interval sufficient to prevent overheating and at least equal to three times the period of supply is introduced after each running period.

Appliances for short-time operation are started, under the conditions specified above, 50 times at a voltage equal to 0.85 times rated voltage.

- 18.4 *Appliances provided with a centrifugal or other automatic starting switch are started 10 000 times under normal load and at a voltage equal to 0.9 times rated voltage, the operating cycle being that specified in Sub-clause 18.3.*

Forced cooling may be used, if necessary.

- 18.5 *Appliances provided with self-resetting thermal cut-outs are operated at a voltage equal to 1.1 times rated voltage, under such a load as will cause the thermal cut-out to operate within a few minutes until the thermal cut-out has performed 200 cycles of operation.*

- 18.6 *Pendant les essais des paragraphes 18.2 et 18.3, les dispositifs de protection contre les surcharges ne doivent pas fonctionner.*

Après les essais des paragraphes 18.2 à 18.5, l'appareil doit satisfaire aux essais de l'article 16, les limites de la résistance d'isolement étant toutefois réduites de 50 %.

Les connexions, les poignées, les dispositifs de garde, les porte-balais et les autres accessoires ou éléments constitutants ne doivent pas s'être desserrés, et il ne doit se produire aucune détérioration compromettant la sécurité en usage normal.

19. Fonctionnement anormal

- 19.1 Les appareils doivent être prévus de façon que les risques d'incendie, de détérioration mécanique affectant la sécurité ou la protection contre les chocs électriques dus à un fonctionnement anormal ou négligent soient évités autant que possible.

Pour les appareils comportant des éléments chauffants, la vérification est effectuée comme suit:

- Pour les appareils munis d'un dispositif de commande qui limite la température pendant les essais de l'article 11 et qui sont destinés à être encastrés ou utilisés sans surveillance, ou qui ont un condensateur non protégé par un coupe-circuit à fusibles ou un dispositif analogue relié en parallèle avec les contacts du thermostat, par l'essai du paragraphe 19.2 et, si nécessaire, par l'essai du paragraphe 19.3, suivis de l'essai du paragraphe 19.4.*
- Pour les appareils à service temporaire, par l'essai du paragraphe 19.2 et, si nécessaire, par l'essai du paragraphe 19.3, suivis de l'essai du paragraphe 19.5.*
- Pour les autres appareils, par l'essai du paragraphe 19.2 et, si nécessaire, par l'essai du paragraphe 19.3.*

Pour les appareils de la classe II, l'essai du paragraphe 19.4 est effectué sur tous les appareils comportant un dispositif de commande qui limite la température pendant les essais de l'article 11.

Si, pour l'un quelconque des essais, un coupe-circuit thermique sans réenclenchement automatique fonctionne, un élément chauffant est rompu ou si le courant est coupé d'une autre façon avant que l'état de régime soit atteint, la période de chauffage est considérée comme terminée, mais si l'interruption est due à la rupture d'un élément chauffant ou d'une partie intentionnellement faible, l'essai correspondant est répété sur un deuxième échantillon qui doit alors satisfaire également aux conditions spécifiées au paragraphe 19.11.

La rupture d'un élément chauffant ou d'une partie intentionnellement faible du deuxième échantillon ne constitue pas un motif de refus.

Une partie est considérée comme intentionnellement faible si elle est conçue pour céder en conditions de fonctionnement anormal, de manière à empêcher l'apparition d'une situation dangereuse au sens de la présente norme. Une telle partie peut être un élément constituant remplaçable, tel qu'une résistance, un condensateur ou un fusible thermique, ou une partie d'un élément constituant à remplacer, tel qu'un coupe-circuit thermique inaccessible et non réarmable incorporé dans un moteur.

Pour les appareils à moteur ne comportant pas d'éléments chauffants, la vérification est effectuée par les essais des paragraphes 19.6 à 19.10 pour autant qu'ils sont applicables.

Pour les appareils combinés, tous les essais sont exécutés, si nécessaire, pour obtenir les conditions les plus sévères, l'élément moteur et l'élément chauffant fonctionnant simultanément, respectivement à la tension et à la puissance absorbée prescrites.

Le paragraphe 19.11 est applicable à tous les appareils.

Des coupe-circuit à fusibles, des coupe-circuit thermiques, des relais à maximum de courant ou des dispositifs analogues, incorporés à l'appareil, peuvent être utilisés pour constituer la protection nécessaire.

Si plus d'un seul des essais est applicable au même appareil, ces essais sont exécutés successivement.

18.6 *During the tests of Sub-clauses 18.2 and 18.3, overload protection devices shall not operate.*

After the tests of Sub-clauses 18.2 to 18.5, the appliance shall withstand the tests of Clause 16, the limits for the insulation resistance being, however, reduced by 50 %.

Connections, handles, guards, brush-caps and other fittings or components shall not have worked loose, and there shall be no deterioration impairing safety in normal use.

19. Abnormal operation

19.1 Appliances shall be so designed that the risk of fire, mechanical damage impairing safety or the protection against electric shock as a result of abnormal or careless operation is obviated as far as is practicable.

For appliances with heating elements, compliance is checked as follows:

- For appliances provided with a control which limits the temperature during the test of Clause 11 and which are intended for building-in or for use unattended, or which have a capacitor not protected by a fuse or the like connected in parallel with the contacts of the thermostat, by the test of Sub-clause 19.2 and, if necessary, by the test of Sub-clause 19.3 followed by the test of Sub-clause 19.4.*
- For appliances for short-time operation, by the test of Sub-clause 19.2 and, if necessary, by the test of Sub-clause 19.3 followed by the test of Sub-clause 19.5.*
- For other appliances, by the test of Sub-clause 19.2 and, if necessary, by the test of Sub-clause 19.3.*

For Class II appliances, the test of Sub-clause 19.4 is made on all appliances provided with a control which limits the temperature during the test of Clause 11.

If, in any of the tests, a non-self-resetting thermal cut-out operates, a heating element ruptures or if the current is otherwise interrupted before steady conditions are established, the heating period is considered to be ended, but if the interruption is due to the rupture of a heating element or of an intentionally weak part, the relevant test is repeated on a second sample which shall then also comply with the conditions specified in Sub-clause 19.11.

Rupture of a heating element or of an intentionally weak part in the second sample will not in itself entail a rejection.

An intentionally weak part is a part designed to fail under conditions of abnormal operation so as to prevent the occurrence of a condition which is unsafe within the meaning of this standard. Such a part may be a replaceable component, such as a resistor, a capacitor or a thermal fuse, or a part of a component to be replaced, such as an inaccessible and non-resettable thermal cut-out incorporated in a motor.

For motor-operated appliances without heating elements, compliance is checked by the tests of Sub-clauses 19.6 to 19.10, as applicable.

For combined appliances, all tests are carried out, if necessary for obtaining the most severe conditions, the motor part and the heating part being operated simultaneously at the prescribed voltage and input respectively.

Sub-clause 19.11 applies to all appliances.

Fuses, thermal cut-outs, overcurrent releases or the like, incorporated into the appliance, may be used to provide the necessary protection.

If more than one of the tests are applicable for the same appliance, these tests are made consecutively.

- 19.2 *Les appareils comportant des éléments chauffants sont essayés dans les conditions spécifiées à l'article 11, mais sans dégagement utile de chaleur, la tension d'alimentation étant telle que la puissance absorbée soit égale à 0,85 fois la puissance nominale.*

Si un coupe-circuit thermique sans réenclenchement automatique fonctionne, ou si le courant est coupé d'une autre façon avant que l'état de régime soit atteint, la période de fonctionnement est considérée comme terminée et l'essai du paragraphe 19.3 n'est pas effectué.

S'il ne se produit pas d'interruption du courant, on coupe l'alimentation de l'appareil dès que l'état de régime est atteint et on laisse l'appareil se refroidir jusqu'à environ la température ambiante. L'appareil est alors soumis à l'essai du paragraphe 19.3.

Pour les appareils à service temporaire, la durée de l'essai est égale à la durée nominale de fonctionnement.

La deuxième partie donne l'information concernant les conditions de dégagement utile de chaleur.

- 19.3 *L'essai du paragraphe 19.2 est répété, mais sous une tension d'alimentation telle que la puissance absorbée soit égale à 1,24 fois la puissance nominale.*

En cas de doute, un essai est effectué sous la tension d'alimentation la plus défavorable comprise entre les limites spécifiées aux paragraphes 19.2 et 19.3.

- 19.4 *L'essai du paragraphe 19.3 est répété, mais l'appareil fonctionnant dans les conditions de dégagement utile de chaleur et tout dispositif de commande qui limite la température pendant l'essai de l'article 11 étant court-circuité.*

Si l'appareil est muni de plus d'un dispositif de commande, ils sont court-circuités successivement.

- 19.5 *L'essai du paragraphe 19.3 est répété, mais l'appareil fonctionnant dans les conditions de dégagement utile de chaleur jusqu'à obtention de l'état de régime, sans tenir compte de la durée nominale de fonctionnement.*

Pour cet essai, les dispositifs de commande ne sont pas court-circuités.

- 19.6 *Un essai à moteur bloqué est effectué en calant les parties mobiles si l'appareil comporte:*
- des parties mobiles susceptibles d'être coincées;*
 - des moteurs dont le couple de démarrage, rotor calé, est plus faible que le couple à pleine charge;*
 - des moteurs devant être démarrés à la main;*
 - des moteurs à commande à distance ou à démarrage automatique;*
 - des moteurs susceptibles de fonctionner de façon continue sans surveillance.*

Si un appareil comporte plus d'un seul moteur, l'essai est effectué sur chaque moteur séparément.

Une variante d'essais relatifs aux moteurs protégés est indiquée à l'annexe D.

La deuxième partie indique quels appareils ont des parties mobiles susceptibles de se coincer et sont susceptibles de fonctionner sans surveillance.

Les appareils comportant des moteurs ayant des condensateurs dans le circuit d'un enroulement auxiliaire sont mis en fonctionnement à rotor calé, les condensateurs étant court-circuités ou déconnectés tout à tour, suivant le cas le plus défavorable, à moins que l'appareil ne soit pas destiné à être utilisé sans surveillance et que le moteur soit pourvu d'un condensateur conforme à la Publication 252 de la CEI: Condensateurs des moteurs à courant alternatif.

Cet essai est effectué à rotor calé parce que certains moteurs à condensateur pourraient ne pas démarrer et des résultats divers pourraient être obtenus.

D'autres prescriptions concernant les condensateurs et justifiant leur exclusion de cet essai sont à l'étude.

- 19.2 *Appliances with heating elements are tested under the conditions specified in Clause 11, but without adequate heat discharge, the supply voltage being such that the input is 0.85 times rated input.*

If a non-self-resetting thermal cut-out operates, or if the current is otherwise interrupted before steady conditions are established, the operating period is considered to be ended and the test of Sub-clause 19.3 is not made.

If interruption of the current does not occur, the appliance is switched off as soon as steady conditions are established, and is allowed to cool down to approximately room temperature. The appliance is then subjected to the test of Sub-clause 19.3.

For appliances for short-time operation, the duration of the test is equal to the rated operating time.

Part 2 gives information concerning the conditions without adequate heat discharge.

- 19.3 *The test of Sub-clause 19.2 is repeated, but with a supply voltage such that the input is 1.24 times rated input.*

In case of doubt, a test is made with the most unfavourable supply voltage between the limits specified in Sub-clauses 19.2 and 19.3.

- 19.4 *The test of Sub-clause 19.3 is repeated, but with the appliance operated in accordance with conditions of adequate heat discharge and with any control which limits the temperature during the test of Clause 11 short-circuited.*

If the appliance is provided with more than one control, these are short-circuited in turn.

- 19.5 *The test of Sub-clause 19.3 is repeated, but with the appliance operated in accordance with conditions of adequate heat discharge until steady conditions are established, irrespective of the rated operating time.*

For this test, the controls are not short-circuited.

- 19.6 *A stalled-motor test is made by locking moving parts, if the appliance:*

- has moving parts liable to be jammed;*
- has motors with a locked rotor torque smaller than the full load torque;*
- has motors to be started by hand;*
- is intended to be remotely or automatically controlled;*
- is liable to be operated while unattended.*

If an appliance has more than one motor, the test is made for each motor separately.

Alternative tests for protected motor units are given in Appendix D.

Part 2 indicates which appliances have moving parts liable to be jammed or are liable to be operated while unattended.

Appliances incorporating motors having capacitors in the circuit of an auxiliary winding are operated with the rotor locked, the capacitors, one at a time, being short-circuited or open-circuited, whichever is the more unfavourable, unless the appliance is not intended for use unattended and the motor is provided with a capacitor complying with IEC Publication 252: A.C. Motor Capacitors.

This test is made with the rotor locked because certain motors with capacitors might or might not start so that variable results could be obtained.

Further requirements for capacitors justifying exclusion from this test are under consideration.

Pour chacun des essais, l'appareil, qui est froid au début de l'essai, est mis en fonctionnement sous la tension nominale ou sous la limite supérieure de la plage nominale de tensions pendant une période de:

- 30 s pour:
 - les appareils portatifs,
 - les appareils dont l'interrupteur doit être maintenu fermé à la main,
 - les appareils qui sont approvisionnés de façon continue à la main;
- 5 min ou pendant la plus longue période d'un interrupteur chronométrique si un tel dispositif existe pour les autres appareils qui ne sont pas destinés à être utilisés sans surveillance;
- aussi longtemps qu'il est nécessaire pour obtenir l'état de régime ou, si un interrupteur chronométrique existe, pendant la plus longue période de cet interrupteur, pour les autres appareils.

Les appareils qui sont commandés automatiquement ou à distance sont considérés comme des appareils qui sont destinés à être utilisés sans surveillance.

A la fin de la période d'essai spécifiée ou lors du fonctionnement des coupe-circuit à fusibles, des coupe-circuit thermiques, des dispositifs de protection du moteur et dispositifs analogues, la température des enroulements ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau suivant:

Type d'appareil	Température limite en °C				
	Classe A	Classe E	Classe B	Classe F	Classe H
Appareils munis d'un interrupteur chronométrique et qui ne sont pas destinés à être utilisés sans surveillance et appareils à utiliser pendant 30 s ou 5 min	200	215	225	240	260
Autres appareils:					
– protégés par leur impédance	150	165	175	190	210
– protégés par des dispositifs fonctionnant pendant la première heure, valeur maximale	200	215	225	240	260
– après la première heure, valeur maximale	175	190	200	215	235
– après la première heure, moyenne arithmétique	150	165	175	190	210

- 19.7 Les appareils comportant des moteurs triphasés sont mis en fonctionnement sous la charge normale, une seule phase étant déconnectée, pendant une période égale à celle spécifiée au paragraphe 19.6.

Des détails supplémentaires sur cet essai sont à l'étude.

- 19.8 Un essai de fonctionnement en surcharge est effectué sur les appareils comportant des moteurs qui sont soit à commande à distance ou à démarrage automatique, soit susceptibles d'être mis en fonctionnement de façon continue sans surveillance, l'appareil étant mis en fonctionnement sous la charge normale sous la tension nominale ou la limite supérieure de la plage nominale de tensions, jusqu'à obtention de l'état de régime.

La charge est ensuite augmentée par échelons appropriés de façon à accroître le courant traversant les enroulements du moteur, la tension d'alimentation étant maintenue à sa valeur initiale. Dès l'obtention d'un nouvel état de régime, la charge est de nouveau augmentée; cette opération est répétée jusqu'à ce que le dispositif de protection contre la surcharge soit mis en fonctionnement.

For each of the tests, the appliance, starting from cold, is operated at rated voltage or at the upper limit of the rated voltage range for a period:

- of 30 s for:
 - hand-held appliances,
 - appliances which have to be kept switched on by hand,
 - appliances which are continuously loaded by hand;
- of 5 min or, if a timer is provided, equal to the maximum period allowed by the timer, for other appliances which are not intended for use unattended;
- as long as is necessary to establish steady conditions or, if a timer is provided, equal to the maximum period allowed by the timer, for the remaining appliances.

Appliances which are automatically or remotely controlled are regarded as appliances which are intended for use unattended.

At the end of the test period specified, or at the instant of operation of fuses, thermal cut-outs, motor protection devices and the like, the temperature of the windings shall not exceed the values shown in the following table:

Type of appliance	Limiting temperature in °C				
	Class A	Class E	Class B	Class F	Class H
Appliances provided with a timer and not intended for use unattended and appliances to be operated for 30 s or 5 min	200	215	225	240	260
Other appliances:					
– if impedance-protected	150	165	175	190	210
– if protected by protection devices which operate during the first hour, maximum value	200	215	225	240	260
– after first hour, maximum value	175	190	200	215	235
– after first hour, arithmetic average	150	165	175	190	210

- 19.7 Appliances incorporating three-phase motors are operated under normal load, with one phase disconnected, for a period as specified in Sub-clause 19.6.

Further details of this test are under consideration.

- 19.8 A running overload test is made on appliances incorporating motors which are either intended to be remotely or automatically controlled, or liable to be operated continuously while unattended, the appliance being operated under normal load, at rated voltage or at the upper limit of the rated voltage range, until steady conditions are established.

The load is then increased in appropriate steps so that the current through the motor windings is raised, the supply voltage being maintained at its original value. When new steady conditions are established, the load is again increased. This operation is repeated until the overload protection device operates.

La température des enroulements du moteur est mesurée de façon continue et notée lors de chaque période de régime et la valeur maximale relevée ne doit pas dépasser:

- 140 °C pour une matière de la classe A;*
- 155 °C pour une matière de la classe E;*
- 165 °C pour une matière de la classe B;*
- 180 °C pour une matière de la classe F;*
- 200 °C pour une matière de la classe H.*

Si l'on ne peut faire varier la charge par échelons appropriés dans l'appareil, il sera nécessaire d'enlever le moteur de l'appareil et d'exécuter l'essai sur le moteur séparément.

La deuxième partie indique quels appareils sont susceptibles de fonctionner de façon continue sans surveillance.

Une variante des essais relatifs aux moteurs protégés est donnée dans l'annexe D.

19.9 *Les appareils pour service temporaire ou intermittent, autres que:*

- les appareils portatifs,*
- les appareils dont l'interrupteur doit être maintenu fermé à la main,*
- les appareils qui sont approvisionnés de façon continue à la main,*
- les appareils pourvus d'un interrupteur chronométrique,*

sont mis en fonctionnement sous la charge normale et sous la tension nominale ou sous la limite supérieure de la plage nominale de tensions jusqu'à obtention de l'état de régime ou jusqu'à ce que le coupe-circuit thermique fonctionne. Lorsque l'état de régime est établi ou immédiatement avant le fonctionnement du coupe-circuit thermique, la température des enroulements ne doit pas dépasser les valeurs spécifiées au paragraphe 19.8.

Si en usage normal l'appareil se décharge de lui-même à l'issue d'une certaine période, l'essai est continué, l'appareil tournant à vide.

19.10 *Les appareils comportant des moteurs série sont alimentés sous une tension égale à 1,3 fois la tension nominale, pendant 1 min, avec la charge la plus faible possible.*

Après cet essai, la sécurité de l'appareil ne doit pas être compromise; en particulier, les enroulements et les connexions ne doivent pas s'être desserrés.

19.11 *Lors des essais des paragraphes 19.2 à 19.9, l'appareil ne doit pas émettre de flammes ni de métal fondu, de gaz inflammables ou nocifs en quantités pouvant présenter un danger, les enveloppes ne doivent pas se déformer au point de compromettre la conformité à la présente norme et les échauffements ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau suivant:*

Parties	Echauffements deg C (K)
<i>Parois, plafond et plancher du coin d'essai ¹⁾</i>	<i>150</i>
<i>Isolation du câble d'alimentation ¹⁾</i>	<i>150</i>
<i>Isolation supplémentaire et isolation renforcée autre que celle en matière thermoplastique</i>	<i>1,5 fois la valeur correspondante spécifiée au paragraphe 11.8²⁾</i>

¹⁾ *Pour les appareils à moteur ne comportant pas d'éléments chauffants, ces échauffements ne sont normalement pas déterminés.*

²⁾ *Cette valeur est à l'étude.*

Il n'y a pas de limites spécifiques pour l'isolation supplémentaire et l'isolation renforcée en matière thermoplastique, qui doivent satisfaire aux essais du paragraphe 30.1, pour lesquels l'échauffement doit être déterminé.

The winding temperature is continuously measured and noted during each period of steady conditions, and the maximum temperature value recorded shall not exceed:

- 140 °C for Class A material;
- 155 °C for Class E material;
- 165 °C for Class B material;
- 180 °C for Class F material;
- 200 °C for Class H material.

If the load cannot be increased in appropriate steps in the appliance, it will be necessary to remove the motor from the appliance and to test the motor separately.

Part 2 indicates which appliances are liable to be operated continuously while unattended.

Alternative tests for protected motor units are given in Appendix D.

19.9 Appliances for short-time, or intermittent operation, other than:

- hand-held appliances,
- appliances which have to be kept switched on by hand,
- appliances which are continuously loaded by hand,
- appliances with a timer,

are operated under normal load and at rated voltage or at the upper limit of the rated voltage range, until steady conditions are established, or until the thermal cut-out operates. When steady conditions are established or immediately before the operation of the thermal cut-out, the temperature of the windings shall not exceed the values specified in Sub-clause 19.8.

If in normal use the appliance unloads itself after a certain period, the test is continued with the appliance running idle.

19.10 Appliances incorporating series motors are operated at a voltage equal to 1.3 times rated voltage, for 1 min, with the lowest possible load.

After this test, the safety of the appliance shall not have been impaired; in particular, windings and connections shall not have worked loose.

19.11 During the tests of Sub-clauses 19.2 to 19.9, the appliance shall not emit flames or molten metal, or poisonous or ignitable gas in hazardous amounts, enclosures shall not deform to such an extent as will impair compliance with this standard and temperature rises shall not exceed the values shown in the following table.

Parts	Temperature rise deg C (K)
Walls, ceiling and floor of the test corner ¹⁾	150
Insulation of the supply cable or cord ¹⁾	150
Supplementary insulation and reinforced insulation, other than those of thermoplastic materials	1.5 times the relevant value specified in Sub-clause 11.8 ²⁾
¹⁾ For motor-operated appliances without heating elements, these temperature rises are normally not determined. ²⁾ This value is under consideration. There is no specific limit for supplementary insulation and reinforced insulation of thermoplastic material, which must withstand the tests of Sub-clause 30.1, for which purpose the temperature rise must be determined.	

Après les essais, l'isolement des appareils autres que ceux de la classe III, après refroidissement jusqu'à environ la température ambiante, doit satisfaire à un essai diélectrique identique à celui spécifié au paragraphe 16.4, la tension d'essai étant:

1 000 V pour l'isolation principale;

2 750 V pour l'isolation supplémentaire;

3 750 V pour l'isolation renforcée.

Pour les appareils qui sont immergés dans un liquide conducteur ou qui contiennent un liquide conducteur en usage normal, l'échantillon est, selon le cas, immergé dans l'eau ou rempli d'eau, pendant 24 h avant l'exécution de l'essai diélectrique.

L'épreuve d'humidité du paragraphe 15.4 n'est pas effectuée avant cet essai diélectrique.

20. Stabilité et dangers mécaniques

20.1 Les appareils autres que les appareils fixés à demeure et les appareils portatifs destinés à être utilisés sur une surface telle que le plancher, ou une table, doivent avoir une stabilité suffisante.

La vérification est effectuée par l'essai suivant, les appareils pourvus d'un socle de connecteur étant munis d'une prise mobile de connecteur et d'un câble souple appropriés.

L'appareil est placé, moteur déconnecté, dans une position normale d'emploi quelconque sur un plan incliné faisant un angle de 10° avec le plan horizontal, le câble reposant sur le plan incliné dans la position la plus défavorable. Toutefois, si l'appareil est tel que, reposant sur un plan horizontal, une partie de l'appareil qui n'est pas normalement en contact avec la surface-support vient à toucher le plan horizontal lorsqu'on incline l'appareil d'un angle de 10° , l'appareil est placé sur un support horizontal et incliné d'un angle de 10° dans la direction la plus défavorable.

Les appareils comportant des portes sont essayés portes ouvertes ou portes fermées, selon la condition la plus défavorable.

Les appareils destinés à être remplis de liquide en usage normal par l'utilisateur sont essayés vides ou remplis de la quantité d'eau la plus défavorable, dans les limites de la capacité nominale.

L'appareil ne doit pas se renverser.

Pour les appareils comportant des éléments chauffants, l'essai est alors répété, l'angle d'inclinaison étant porté à 15° .

Si un tel appareil se renverse dans une ou plusieurs positions, il est soumis, renversé, à l'essai de l'article 11 pour toutes ces positions.

Au cours de cet essai, les échauffements ne doivent pas être supérieurs aux valeurs indiquées dans le tableau du paragraphe 19.11.

L'essai sur le support horizontal peut être nécessaire, par exemple, pour les appareils munis de roulettes, de galets ou de pieds.

20.2 Les parties mobiles des appareils à moteur doivent être disposées ou enfermées de façon qu'en usage normal soit assurée, dans la mesure où cela est compatible avec l'usage et le fonctionnement de l'appareil, une protection appropriée des personnes contre les accidents.

Les enveloppes de protection, les dispositifs de garde et les éléments analogues doivent avoir une résistance mécanique suffisante. Ils ne doivent pas pouvoir être enlevés sans l'aide d'un outil, à moins que leur enlèvement ne soit nécessaire en usage normal.

After the tests, the insulation of appliances other than those of Class III, when cooled down to approximately room temperature, shall withstand an electric strength test as specified in Sub-clause 16.4, the test voltage being:

1 000 V for basic insulation;

2 750 V for supplementary insulation;

3 750 V for reinforced insulation.

For appliances which are immersed in, or filled with conducting liquid in normal use, the sample is immersed in, or filled with water, as appropriate, for 24 h before the electric strength test is made.

The humidity treatment of Sub-clause 15.4 is not applied before this electric strength test.

20. Stability and mechanical hazards

- 20.1 Appliances, other than fixed appliances and hand-held appliances, intended to be used on a surface such as the floor or a table shall have adequate stability.

Compliance is checked by the following test, appliances provided with an appliance inlet being fitted with an appropriate connector and flexible cable or cord.

The appliance is placed, with the motor switched off, in any normal position of use on a plane inclined at an angle of 10° to the horizontal, the cable or cord resting on the inclined plane in the most unfavourable position. If, however, the appliance is such that, were it to be tilted through an angle of 10° when standing on a horizontal plane, a part of it not normally in contact with the supporting surface would touch the horizontal plane, the appliance is placed on a horizontal support and tilted in the most unfavourable direction through an angle of 10°.

Appliances provided with doors are tested with the doors open or closed, whichever is the more unfavourable.

Appliances intended to be filled with liquid by the user in normal use are tested empty or filled with the most unfavourable quantity of water up to the rated capacity.

The appliance shall not overturn.

For appliances with heating elements, the test is then repeated with the angle of inclination or tilt increased to 15°.

If such an appliance overturns in one or more positions, it is subjected to the test of Clause 11 in all these overturned positions.

During this test, temperature rises shall not exceed the values shown in the table of Sub-clause 19.11.

The test on the horizontal plane may, for example, be necessary for appliances provided with rollers, castors or feet.

- 20.2 Moving parts of motor-operated appliances shall, as far as is compatible with the use and working of the appliance, be so arranged or enclosed as to provide, in normal use, adequate protection against personal injury.

Protective enclosures, guards and the like shall have adequate mechanical strength. They shall not be removable without the aid of a tool, unless their removal is necessary in normal use.

Des coupe-circuit thermiques à réenclenchement automatique et des relais à maximum de courant ne doivent pas être incorporés si leur fermeture intempestive peut créer un danger.

La vérification est effectuée par examen, par l'essai de l'article 21 et par un essai au moyen d'un doigt d'épreuve analogue à celui représenté sur la figure 1, page 166, mais ayant une plaque d'arrêt circulaire de 50 mm de diamètre, au lieu de la plaque non circulaire.

Pour les appareils munis de dispositifs mobiles tels que ceux destinés à modifier la tension des courroies, l'essai au doigt d'épreuve est effectué en réglant ces dispositifs dans la position la plus défavorable, à l'intérieur de la gamme de réglage; si nécessaire, les courroies sont enlevées.

Il ne doit pas être possible de toucher les parties mobiles dangereuses avec ce doigt.

Comme exemples d'appareils pour lesquels une protection complète est pratiquement irréalisable, on peut citer les machines à coudre, les mélangeurs d'aliments et les essoreuses à rouleaux.

Comme exemples d'appareils dans lesquels des coupe-circuit thermiques à réenclenchement automatique et des relais à maximum de courant pourraient créer un danger, on peut citer les mélangeurs d'aliments et les essoreuses à rouleaux.

La présente norme prescrit seulement la protection des personnes contre les accidents, telle qu'elle est généralement requise dans la plupart des pays.

21. Résistance mécanique

21.1 Les appareils doivent avoir une résistance mécanique suffisante et être construits de façon à pouvoir supporter les contraintes mécaniques susceptibles de se produire en usage normal.

La vérification consiste à appliquer des coups à l'échantillon au moyen de l'appareil de choc à ressort représenté sur la figure 12, page 173.

L'appareil comprend trois parties principales, le corps, la pièce de frappe et le cône de détente armé par un ressort.

Le corps comprend l'enveloppe, le guide de la pièce de frappe, le mécanisme d'accrochage et toutes les parties qui y sont rigidement fixées. La masse de cet ensemble est de 1 250 g.

La pièce de frappe comprend la tête du marteau, la tige et le bouton d'armement. La masse de cet ensemble est de 250 g.

La tête du marteau a une forme hémisphérique de 10 mm de rayon et est en polyamide de dureté Rockwell R 100; elle est fixée à la tige de la pièce de frappe de façon que la distance entre son extrémité et le plan de la face frontale du cône soit de 20 mm lorsque la pièce de frappe est sur le point d'être déclenchée.

Le cône a une masse de 60 g et le ressort du cône est tel qu'il exerce une force de 20 N lorsque les mâchoires d'accrochage sont sur le point de libérer la pièce de frappe.

Le ressort de la pièce de frappe est réglé de façon que le produit de la compression, en millimètres, par la force exercée, en newtons, soit égal à 1 000, la compression étant de 20 mm environ. Pour ce réglage, l'énergie de choc est de $0,5 \pm 0,05$ Nm.

Les ressorts du mécanisme d'accrochage sont réglés de façon qu'ils exercent une pression juste suffisante pour maintenir les mâchoires d'accrochage dans la position d'enclenchement.

L'appareil est armé en tirant le bouton d'armement jusqu'à ce que les mâchoires d'accrochage soient en prise avec l'encoche de la tige de la pièce de frappe.

Les coups sont provoqués en appliquant le cône de détente contre l'échantillon suivant une direction perpendiculaire à la surface du point à essayer.

La pression est accrue lentement de façon que le cône recule jusqu'à ce qu'il soit en contact avec les tiges de détente qui se déplacent alors et font fonctionner le mécanisme d'accrochage qui libère la pièce de frappe.

Self-resetting thermal cut-outs and overcurrent releases shall not be incorporated if their unexpected closure might cause danger.

Compliance is checked by inspection, by the test of Clause 21 and by a test with a standard test finger similar to that shown in Figure 1, page 166 but having a circular stop plate with a diameter of 50 mm, instead of the non-circular plate.

For appliances provided with movable devices such as those intended for varying the tension of belts, the test with the test finger is made with these devices adjusted to the most unfavourable position within their range of adjustment; if necessary, belts are removed.

It shall not be possible to touch dangerous moving parts with this finger.

Examples of appliances where complete protection is impracticable are sewing machines, food mixers and wringers.

Examples of appliances in which self-resetting thermal cut-outs and overcurrent releases might cause danger are food mixers and wringers.

This standard requires only such protection against personal injury as is, in general, required in most countries.

21. Mechanical strength

- 21.1 Appliances shall have adequate mechanical strength and be so constructed as to withstand such rough handling as may be expected in normal use.

Compliance is checked by applying blows to the sample by means of the spring-operated impact-test apparatus shown in Figure 12, page 173.

The apparatus consists of three main parts, the body, the striking element and the spring-loaded release cone.

The body comprises the housing, the striking element guide, the release mechanism and all parts rigidly fixed thereto. The mass of this assembly is 1 250 g.

The striking element comprises the hammer head, the hammer shaft and the cocking knob. The mass of this assembly is 250 g.

The hammer head has a hemispherical face of polyamide having a Rockwell hardness of R 100, with a radius of 10 mm; it is fixed to the hammer shaft in such a way that the distance from its tip to the plane of the front of the cone when the striking element is on the point of release is 20 mm.

The cone has a mass of 60 g and the cone spring is such that it exerts a force of 20 N when the release jaws are on the point of releasing the striking element.

The hammer spring is adjusted so that the product of the compression, in millimetres, and the force exerted, in newtons, equals 1 000, the compression being approximately 20 mm. With this adjustment, the impact energy is 0.5 ± 0.05 Nm.

The release mechanism springs are adjusted so that they exert just sufficient pressure to keep the release jaws in the engaged position.

The apparatus is cocked by pulling the cocking knob until the release jaws engage with the groove in the hammer shaft.

The blows are applied by pushing the release cone against the sample in a direction perpendicular to the surface at the point to be tested.

The pressure is slowly increased so that the cone moves back until it is in contact with the release bars, which then move to operate the release mechanism and allow the hammer to strike.

L'échantillon dans son ensemble repose sur un support rigide et trois coups sont appliqués en chaque point de l'enveloppe présumé faible.

Si nécessaire, les coups sont aussi appliqués aux poignées, aux leviers, aux boutons et aux organes analogues, et aux lampes de signalisation et à leurs capots, mais seulement si les lampes ou capots font saillie par rapport à l'enveloppe de plus de 10 mm ou si leur surface dépasse 4 cm². Les lampes placées à l'intérieur de l'appareil, et leurs capots, ne sont essayés que s'ils risquent d'être endommagés en usage normal.

Après l'essai, l'échantillon ne doit présenter aucun dommage dans le cadre de la présente norme; en particulier, les parties actives ne doivent pas être exposées de façon à compromettre la conformité aux paragraphes 8.1, 15.1, 15.2 et il ne doit pas se produire une distorsion telle que la conformité au paragraphe 29.1 soit compromise. En cas de doute, l'isolation supplémentaire ou l'isolation renforcée est soumise à un essai diélectrique identique à celui spécifié au paragraphe 16.4.

Lorsqu'on applique le cône de détente contre le dispositif de protection d'un élément chauffant lumineux en usage normal, on prend soin que la tête du marteau traversant le dispositif de protection ne frappe pas l'élément chauffant.

Une détérioration de la peinture, de faibles enfoncements qui ne réduisent pas les lignes de fuite ou les distances dans l'air au-dessous des valeurs spécifiées au paragraphe 29.1 et de petites ébréchures qui n'affectent pas la protection contre les chocs électriques ou l'humidité, ne sont pas retenus.

Des fissures non visibles à l'œil nu et des fissures superficielles dans des matières moulées en fibre renforcée et matières analogues sont négligées.

Si une enveloppe décorative est doublée par une enveloppe intérieure, il n'est pas tenu compte du bris de l'enveloppe décorative, si l'enveloppe intérieure satisfait à l'essai après enlèvement de l'enveloppe décorative.

Pour s'assurer que l'échantillon repose sur un support rigide, il peut être nécessaire de le placer contre un mur massif en brique, béton ou matière analogue, couvert par une feuille de polyamide étroitement fixée au mur, en prenant soin qu'il n'y ait aucun espace appréciable entre la feuille et le mur. La feuille doit avoir une dureté Rockwell R 100, une épaisseur d'au moins 8 mm et une surface telle qu'aucune partie de l'échantillon ne subisse de contrainte mécanique excessive due à une surface d'appui insuffisante.

Si l'on se doute qu'un défaut a été favorisé par l'application des coups précédents, ce défaut est négligé et le groupe de trois coups qui ont entraîné le défaut est appliqué au même endroit sur un nouvel échantillon, qui doit alors satisfaire à l'essai.

- 21.2 Les presse-étoupe à vis et les épaulements dans les entrées pour conduits doivent avoir une résistance mécanique suffisante.

La vérification est effectuée, pour les presse-étoupe à vis, par l'essai du paragraphe 21.3 et, pour les épaulements dans les entrées pour conduits de diamètres nominaux 16 et 19, par l'essai du paragraphe 21.4.

Après les essais, les presse-étoupe, les enveloppes et les entrées pour conduits ne doivent pas présenter de déformation ou de détérioration appréciable.

Pour les épaulements dans les entrées pour conduits de diamètre nominal supérieur à 19, l'essai est à l'étude.

- 21.3 *Le presse-étoupe à vis est muni d'une broche métallique cylindrique dont le diamètre est égal au diamètre intérieur de la bague d'étanchéité, arrondi au millimètre immédiatement inférieur. Le presse-étoupe est ensuite serré à l'aide d'une clef appropriée, la force indiquée dans le tableau suivant étant appliquée à la clef pendant 1 min avec un bras de levier de 25 cm.*

Diamètre de la broche d'essai (mm)	Force (N)	
	Presse-étoupe métalliques	Presse-étoupe en matière moulée
Jusqu'à 20 inclus	30	20
Au-dessus de 20	40	30

The sample as a whole is rigidly supported and three blows are applied to every point of the enclosure that is likely to be weak.

If necessary, the blows are also applied to handles, levers, knobs and the like, and to signal lamps and their covers, but only if the lamps or covers protrude from the enclosure by more than 10 mm or if their surface area exceeds 4 cm². Lamps within the appliance, and their covers, are only tested if they are likely to be damaged in normal use.

After the test, the sample shall show no damage within the meaning of this standard; in particular, live parts shall not have become exposed so as to impair compliance with Sub-clauses 8.1, 15.1 and 15.2, and there shall not have been such distortion as to impair compliance with Sub-clause 29.1. In case of doubt, supplementary insulation or reinforced insulation is subjected to an electric strength test as specified in Sub-clause 16.4.

When applying the release cone to the guard of a heating element which glows visibly in normal use, care is taken that the hammer head passing through the guard does not strike the heating element.

Damage to the finish, small dents which do not reduce creepage distances and clearances below the values specified in Sub-clause 29.1, and small chips which do not adversely affect the protection against electric shock or moisture are neglected.

Cracks not visible to the naked eye and surface cracks in fibre-reinforced mouldings and the like are ignored.

If a decorative cover is backed by an inner cover, fracture of the decorative cover is neglected if the inner cover withstands the test after removal of the decorative cover.

To ensure that the sample is rigidly supported, it may be necessary to place it against a solid wall of brick, concrete or the like, covered by a sheet of polyamide which is tightly fixed to the wall, care being taken that there is no appreciable air gap between the sheet and the wall. The sheet must have a Rockwell hardness of R 100, a thickness of at least 8 mm and a surface area such that no part of the sample is mechanically overstressed due to insufficient supporting area.

If there is doubt as to whether a defect has been promoted by the application of preceding blows, this defect is neglected and the group of three blows which led to the defect is applied to the same place on a new sample, which must then withstand the test.

21.2 Screwed glands and shoulders in conduit entries shall have adequate mechanical strength.

Compliance is checked, for screwed glands, by the test of Sub-clause 21.3, and for shoulders in entries for conduit sizes 16 and 19, by the test of Sub-clause 21.4.

After the tests, glands, enclosures and conduit entries shall show no significant deformation or damage.

For shoulders in entries for conduit sizes over 19, the test is under consideration.

21.3 *The screwed gland is fitted with a cylindrical metal rod having a diameter, in millimetres, equal to the nearest whole number below the internal diameter of the packing, in millimetres. The gland is then tightened by means of a suitable spanner, the force shown in the following table being applied to the spanner for 1 min, at a point 25 cm from the axis of the gland.*

Diameter of test rod (mm)	Force (N)	
	Metal glands	Glands of moulded material
Up to and including 20	30	20
Over 20	40	30

21.4 *L'appareil repose sur un support rigide de façon que l'axe de l'entrée pour conduit soit vertical.*

Un dispositif d'essai analogue à celui représenté sur la figure 13, page 174, est placé sur l'épaulement de la façon indiquée sur cette figure, et on laisse tomber dix fois sur le dispositif d'essai, d'une hauteur de 15 cm, une masse de 250 g.

22. Construction

22.1 Les appareils doivent être d'une classe appropriée en ce qui concerne la protection contre les chocs électriques.

La vérification est effectuée par examen et par les essais correspondants.

22.2 Les appareils doivent avoir le degré approprié de protection contre l'humidité.

La vérification est effectuée par examen et par les essais correspondants.

22.3 Les appareils doivent être construits de façon à fonctionner dans toutes les positions susceptibles de se présenter en usage normal.

La vérification consiste à s'assurer que l'appareil fonctionne correctement dans toutes les positions qui diffèrent de la position normale d'emploi d'un angle ne dépassant pas 5°.

Cet essai n'est effectué qu'en cas de doute.

22.4 Les appareils mobiles doivent être construits de façon à éviter que des objets posés sur la table ou le plancher puissent créer un danger en pénétrant dans l'appareil.

La vérification est effectuée par examen.

Les appareils démunis de pieds sont considérés conformes à cette prescription si toutes les parties actives se trouvent au moins à 6 mm de la surface-support, cette distance étant mesurée à travers n'importe quelle ouverture. Si l'appareil est pourvu de pieds, cette distance est portée à 10 mm pour les appareils destinés à être placés sur table, et à 20 mm pour ceux qui sont destinés à être placés sur le sol.

22.5 Les appareils qui sont prévus pour être adaptés à différentes tensions doivent être construits de façon qu'une modification accidentelle du réglage ne risque pas de se produire.

22.6 Les appareils doivent être construits de façon qu'une modification accidentelle du réglage des thermostats ou autres dispositifs de commande ne risque pas de se produire si cette modification peut entraîner un danger.

La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 22.5 et 22.6 est effectuée par un essai à la main.

22.7 Les boutons de réenclenchement des dispositifs de commande de sécurité sans réenclenchement automatique doivent être situés et protégés de façon qu'il soit peu probable qu'ils puissent être réenclenchés accidentellement si un tel réenclenchement peut entraîner un danger.

La vérification est effectuée par examen.

Cette prescription exclut, par exemple, les boutons de réenclenchement montés à l'arrière de l'appareil, susceptibles d'être réenclenchés en poussant l'appareil contre un mur.

22.8 Les appareils pourvus de broches destinées à être introduites dans des socles de prises de courant ne doivent pas exercer de contraintes exagérées sur ces socles.

La vérification consiste à introduire l'appareil, dans les conditions normales d'emploi, dans un socle sans contact de terre, le socle étant pivoté autour d'un axe horizontal passant par les axes des alvéoles à une distance de 8 mm en arrière de la surface d'engagement du socle.

21.4 *The appliance is rigidly supported so that the axis of the conduit entry is vertical.*

A test device as shown in Figure 13, page 174, is placed on the shoulder in the manner shown in this figure, and a mass of 250 g is allowed to fall ten times from a height of 15 cm onto the test device.

22. Construction

22.1 Appliances shall be of the appropriate class with respect to protection against electric shock.

Compliance is checked by inspection and by the relevant tests.

22.2 Appliances shall have the appropriate degree of protection against moisture.

Compliance is checked by inspection and by the relevant tests.

22.3 Appliances shall be so constructed that they operate in all positions to be expected in normal use.

Compliance is checked by verifying that the appliance operates correctly in all positions which deviate from the normal position of use by an angle not exceeding 5°.

This test is made only in case of doubt.

22.4 Portable appliances shall be constructed so as to prevent the penetration from table or floor of objects which might result in a hazard.

Compliance is checked by inspection.

Appliances without legs are considered to comply with this requirement if all live parts are at least 6 mm from the supporting surface measured through any opening. If the appliance is fitted with legs, this distance is increased to 10 mm for appliances intended to be placed on a table and to 20 mm for appliances intended to be placed on the floor.

22.5 Appliances which can be adjusted to suit different voltages shall be so constructed that accidental changing of the setting is unlikely to occur.

22.6 Appliances shall be so constructed that accidental changing of the setting of thermostats or other control devices is unlikely to occur if this might result in a hazard.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 22.5 and 22.6 is checked by manual test.

22.7 Reset buttons of non-self-resetting controls shall be so located or protected that their accidental resetting is unlikely to occur if resetting might result in a hazard.

Compliance is checked by inspection.

This requirement precludes, for example, reset buttons mounted on the back of an appliance in such a manner that they can be reset by pushing the appliance against a wall.

22.8 Appliances provided with pins intended to be introduced into fixed socket-outlets shall not impose undue strain on these socket-outlets.

Compliance is checked by inserting the appliance, as in normal use, into a fixed socket-outlet without earthing contact, the socket-outlet being pivoted about a horizontal axis through the centre lines of the contact tubes at a distance of 8 mm behind the engagement face of the socket-outlet.

Le couple de torsion supplémentaire qui doit être appliqué au socle pour maintenir la surface d'engagement dans le plan vertical ne doit pas dépasser 0,25 Nm.

- 22.9 Les appareils destinés au chauffage des liquides et les appareils causant des vibrations exagérées ne doivent pas être munis de broches destinées à être introduites dans des socles de prises de courant fixes.

La vérification est effectuée par examen.

- 22.10 Il ne doit pas être possible d'enlever, sans l'aide d'un outil, des éléments qui assurent le degré de protection requis contre l'humidité.

La vérification est effectuée par un essai à la main.

- 22.11 Les appareils doivent être construits de façon que leur isolation électrique ne puisse être affectée par de l'eau provenant de condensations sur des surfaces froides, ou par des liquides provenant de fuites dans des réservoirs, tuyaux, raccords ou parties analogues de l'appareil. De plus, l'isolation électrique des appareils de la classe II ne doit pas être affectée, même en cas de rupture d'un tuyau ou de défaillance d'un joint d'étanchéité.

La vérification est effectuée par examen.

- 22.12 Les poignées, les boutons, les manettes, les leviers et les organes analogues doivent être fixés de façon sûre de sorte qu'ils ne se desserrent pas en usage normal, si un tel desserrage peut entraîner un danger.

Si les poignées, les boutons et les organes analogues sont utilisés pour indiquer la position des interrupteurs ou d'éléments constitutifs analogues, ils ne doivent pas pouvoir être montés dans une position incorrecte, si cela risque de provoquer un danger.

La vérification consiste à effectuer un examen et un essai à la main et à essayer d'enlever la poignée, le bouton, la manette ou le levier par application, pendant 1 min d'une force axiale.

Si la forme de ces organes est telle qu'il est improbable qu'un effort de traction axial soit appliqué en usage normal, la force est de:

15 N dans le cas des organes de manœuvre des éléments constitutifs électriques;

20 N dans les autres cas.

Si la forme est telle qu'il est probable qu'un effort de traction axial soit appliqué, la force est de:

30 N dans le cas des organes de manœuvre des éléments constitutifs électriques;

50 N dans les autres cas.

La matière de remplissage et les matières analogues autres que les résines durcissant à l'air ne sont pas considérées comme satisfaisantes pour éviter le desserrage.

- 22.13 Les éléments constitutifs dont le remplacement peut être nécessaire, tels que les interrupteurs et les condensateurs, doivent être fixés de façon appropriée.

La vérification est effectuée par examen, et, si nécessaire, par un essai à la main.

Une fixation par soudure n'est permise que pour des résistances, condensateurs, inductances et organes analogues de petites dimensions, si ces éléments constitutifs peuvent être fixés de façon appropriée par leurs dispositifs de connexion. Une fixation à l'aide de rivets est admise.

- 22.14 Les crochets et dispositifs analogues pour le rangement des câbles souples doivent être lisses et bien arrondis. Les enrouleurs de câbles doivent être conçus de façon qu'ils ne provoquent:

- ni abrasion exagérée, ni dommage à la gaine du câble souple,

The additional torque which has to be applied to the socket-outlet to maintain the engagement face in the vertical plane shall not exceed 0.25 Nm.

- 22.9 Appliances for heating liquids and appliances causing undue vibration shall not be provided with pins intended to be introduced into fixed socket-outlets.

Compliance is checked by inspection.

- 22.10 It shall not be possible to remove parts which ensure the required degree of protection against moisture without the aid of a tool.

Compliance is checked by manual test.

- 22.11 Appliances shall be so constructed that their electrical insulation cannot be affected by water which might condense on cold surfaces, or by liquid which might leak from containers, hoses, couplings and the like which are part of the appliance. Moreover, the electrical insulation of Class II appliances shall not be affected, even should a hose rupture or a seal leak.

Compliance is checked by inspection.

- 22.12 Handles, knobs, grips, levers and the like shall be fixed in a reliable manner so that they will not work loose in normal use if loosening might result in a hazard.

If handles, knobs and the like are used to indicate the position of switches or similar components, it shall not be possible to fix them in a wrong position if this might result in a hazard.

Compliance is checked by inspection, by manual test and by trying to remove the handle, knob, grip or lever by applying, for 1 min, an axial force.

If the shape of these parts is such that an axial pull is unlikely to be applied in normal use, the force is:

15 N for actuating members of electrical components;

20 N in other cases.

If the shape is such that an axial pull is likely to be applied, the force is:

30 N for actuating members of electrical components;

50 N in other cases.

Sealing compound and the like, other than self-hardening resins, are not considered to be adequate to prevent loosening.

- 22.13 Components which may require replacement, such as switches and capacitors, shall be suitably fixed.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by manual test.

Fixing by soldering is only allowed for small resistors, capacitors, inductors and the like, if these components can be suitably fixed by their connecting means. Fixing by means of rivets is allowed.

- 22.14 Storage hooks and the like for flexible cables or cords shall be smooth and well-rounded. Cord reels shall be so designed that they cause:

- no undue abrasion of, or damage to, the sheath of the flexible cable or cord,

- ni rupture de brins des conducteurs,
- ni usure exagérée des contacts mobiles et fixes.

La vérification est effectuée par examen et par l'essai suivant, qui est fait sans passage de courant dans le câble souple.

Pour les appareils munis d'un enrouleur de câble automatique, les deux tiers de la longueur totale du câble sont déroulés. Une longueur supplémentaire de 75 cm de câble est ensuite déroulée et laissée revenir sur l'enrouleur 6 000 fois à une vitesse d'environ 30 tractions et 30 enroulements par minute ou à la vitesse maximale de traction et de retrait autorisée par la conception de l'enrouleur si cette vitesse est inférieure à 30 par minute.

Si à un moment quelconque de l'essai, la température du câble augmente de façon appréciable, l'essai est interrompu pour permettre au câble de refroidir.

Le câble est tiré dans une direction telle que l'abrasion la plus grande de la gaine soit provoquée et que, à l'endroit où le câble sort de l'appareil, l'angle formé par l'axe du câble pendant l'essai et l'axe du câble lorsqu'il est déroulé pratiquement sans résistance, soit d'environ 60°.

Après cet essai, l'enrouleur de câble doit satisfaire à un essai diélectrique identique à celui spécifié au paragraphe 16.4, une tension d'essai de 1 000 V étant appliquée entre les âmes du câble, reliées entre elles, et les parties métalliques de l'enrouleur ou une feuille métallique appliquée sur l'enrouleur si celui-ci est en matière isolante.

Si le câble ne s'enroule pas sous un angle de 60°, l'angle d'enroulement est réglé à la valeur maximale autorisant l'enroulement.

Lorsque la longueur totale du câble est inférieure à 225 cm, le câble est d'abord déroulé de telle façon qu'une longueur de 75 cm reste sur l'enrouleur; cette longueur est ensuite déroulée et enroulée comme spécifié.

La vitesse d'enroulement dépend de la course du mécanisme utilisé pour tirer le câble.

- 22.15 Les matières à combustion violente, telles que le celluloïd, ne doivent pas être utilisées dans la construction des appareils.

La vérification est effectuée par examen et, si nécessaire, par un essai de combustion.

Les détails de cet essai sont à l'étude.

- 22.16 Le bois, le coton, la soie, le papier ordinaire et les matériaux fibreux ou hygroscopiques analogues ne doivent pas être utilisés comme isolants, sauf s'ils sont imprégnés.

L'amiante est considéré comme un isolant fibreux au sens de cette prescription.

Une matière isolante est considérée comme imprégnée si un isolant approprié remplit pratiquement les interstices entre les fibres de la matière.

- 22.17 Les courroies d'entraînement ne doivent pas être considérées comme assurant une isolation électrique.

Cette prescription ne s'applique pas si l'appareil est muni d'un type spécial de courroie qui empêche un remplacement non approprié.

La vérification de la conformité aux paragraphes 22.16 et 22.17 est effectuée par examen.

- 22.18 Les appareils autres que ceux de la classe III, qui comportent des parties pour lesquelles la très basse tension de sécurité assure le degré de protection nécessaire contre les chocs électriques, doivent être conçus de façon que l'isolation entre les parties alimentées en très basse tension de sécurité et d'autres parties actives satisfasse aux prescriptions relatives à la double isolation et à l'isolation renforcée.

La vérification est effectuée par les essais spécifiés pour la double isolation et l'isolation renforcée.

- no breakage of conductor strands,
- no undue wear of moving and fixed contacts.

Compliance is checked by inspection and by the following test, which is made without passing current through the flexible cable or cord.

For appliances provided with an automatic cord reel, two-thirds of the total length of the cable or cord is unreeled. An additional length of 75 cm of the cable or cord is then unreeled and allowed to be retracted by the reel 6 000 times at a rate of approximately 30 withdrawals and 30 retractions per minute or at the maximum rate of withdrawal and retraction permitted by the design of the cord reel if that rate is less than 30 per minute.

If, at any time during the test, the temperature of the cable or cord rises appreciably, the test is interrupted to allow the cable or cord to cool.

The cable or cord is pulled in a direction such that the greatest abrasion occurs to the sheath and that, at the place where the cable or cord leaves the appliance, the angle between the axis of the cable or cord during the test and the axis of the cable or cord when it is unreeled without substantial resistance, is approximately 60°.

After this test, the cord reel shall withstand an electric strength test as specified in Sub-clause 16.4, a test voltage of 1 000 V being applied between the conductors of the cable or cord, connected together, and the metal parts of the reel, or metal foil in contact with the reel if this is of insulating material.

If the cord does not recoil at the angle of 60°, this angle is adjusted to the maximum that will allow recoil.

If the total length of the cable or cord is less than 225 cm, the cable or cord is initially unreeled to such an extent that a length of 75 cm remains on the reel; this length is then withdrawn and retracted as specified.

The rate of retraction depends upon the rate of travel of the mechanism used to withdraw the cable or cord.

- 22.15 Materials which burn fiercely, such as celluloid, shall not be used in the construction of appliances.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by a burning test.

Details of the test are under consideration.

- 22.16 Wood, cotton, silk, ordinary paper and similar fibrous or hygroscopic material shall not be used as insulation, unless impregnated.

Asbestos is considered to be fibrous material within the meaning of this requirement.

Insulating material is considered to be impregnated if the interstices between the fibres of the material are substantially filled with a suitable insulant.

- 22.17 Driving belts shall not be relied upon to ensure electric insulation.

This requirement does not apply if the appliance incorporates a special design of belt which prevents inappropriate replacement.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 22.16 and 22.17 is checked by inspection.

- 22.18 Appliances other than those of Class III, having parts where reliance is placed upon safety extra-low voltage to provide the necessary degree of protection against electric shock, shall be so designed that the insulation between parts operating at safety extra-low voltage and other live parts complies with the requirements for double insulation or reinforced insulation.

Compliance is checked by the tests specified for double insulation and reinforced insulation.

- 22.19 Une isolation renforcée entre parties actives et parties métalliques accessibles ne doit être utilisée que lorsqu'il n'est manifestement pas possible de réaliser une isolation principale distincte de l'isolation supplémentaire.

La vérification est effectuée par examen.

Les socles de connecteurs et les interrupteurs ou les commutateurs sont des exemples dans lesquels l'isolation renforcée peut être utilisée.

- 22.20 Des éléments d'appareils de la classe II, qui constituent une isolation supplémentaire ou une isolation renforcée et qui risquent d'être oubliés lors du remontage après des opérations d'entretien, doivent être:

– soit fixés de façon à ne pouvoir être enlevés sans être sérieusement endommagés;

– soit conçus de façon qu'ils ne puissent être replacés dans une position incorrecte, et que, s'ils sont oubliés, l'appareil ne puisse fonctionner ou soit manifestement incomplet.

Toutefois, un manchon peut être utilisé comme isolation supplémentaire sur des conducteurs internes, s'il est maintenu en place par des moyens efficaces.

La vérification est effectuée par examen et par un essai à la main.

Les opérations d'entretien comprennent le remplacement des câbles d'alimentation, des interrupteurs et des éléments analogues.

Un revêtement d'enveloppe métallique en émail ou autre matériau sous forme de couche pouvant être facilement enlevée par grattage, n'est pas considéré comme satisfaisant à cette prescription.

Un manchon est considéré comme fixé efficacement, s'il ne peut être enlevé qu'en le cassant ou en le coupant, ou s'il est fixé à ses deux extrémités.

- 22.21 A l'intérieur de l'appareil, la gaine d'un câble souple ne doit être utilisée comme isolation supplémentaire qu'à l'endroit où elle n'est pas soumise à des contraintes mécaniques ou thermiques excessives et si ses propriétés isolantes ne sont pas inférieures à celles spécifiées pour les gaines des câbles souples dans les Publications 227 de la CEI: Câbles souples isolés au polychlorure de vinyle à âmes circulaires et de tension nominale ne dépassant pas 750 V, ou 245 de la CEI: Câbles souples au caoutchouc à âmes circulaires et de tension nominale ne dépassant pas 750 V.

La vérification consiste à effectuer un examen et, si nécessaire, à essayer les gaines des câbles souples selon les Publications 227 ou 245 de la CEI.

- 22.22 Les appareils de la classe II doivent être conçus de façon que les lignes de fuite et les distances dans l'air sur une isolation supplémentaire ou une isolation renforcée ne puissent être réduites, par suite des effets de l'usure, au-dessous des valeurs spécifiées au paragraphe 29.1. Ils doivent être construits de façon que, si des fils, des vis, des écrous, des rondelles, des ressorts ou des pièces analogues se desserrent ou se détachent, ils ne puissent, en usage normal, se placer dans une position telle que les lignes de fuite ou les distances dans l'air sur une isolation supplémentaire ou une isolation renforcée soient réduites à moins de 50 % de la valeur spécifiée au paragraphe 29.1.

La vérification est effectuée par examen, par des mesures et par un essai à la main.

Pour l'application de cette prescription:

- il est admis que deux fixations indépendantes ne se détachent pas simultanément;
- les parties fixées au moyen de vis ou d'écrous et de rondelles de blocage sont considérées comme n'étant pas susceptibles de se desserrer, pourvu qu'il ne soit pas nécessaire de retirer ces vis ou ces écrous lors du remplacement du câble d'alimentation ou d'autres opérations d'entretien;
- les porte-balais satisfaisant aux prescriptions du paragraphe 22.34 sont considérés comme n'étant pas susceptibles de se desserrer;
- les fils à connexions soudées ne sont pas considérés comme suffisamment fixés, à moins qu'ils ne soient maintenus en place à proximité de l'extrémité soudée, indépendamment de la soudure;

- 22.19 Reinforced insulation between live parts and accessible metal parts shall only be used when it is manifestly impracticable to provide separate basic insulation and supplementary insulation.

Compliance is checked by inspection.

Appliance inlets and switches are examples where reinforced insulation may be used.

- 22.20 Parts of Class II appliances which serve as supplementary insulation or reinforced insulation and which might be omitted during reassembly after routine servicing, shall either:

- be fixed in such a way that they cannot be removed without being seriously damaged; or
- be so designed that they cannot be replaced in an incorrect position, and that, if they are omitted, the appliance is rendered inoperable or manifestly incomplete.

Sleeving may, however, be used as supplementary insulation on internal wiring if it is retained in position by positive means.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

Routine servicing includes replacement of power supply cords, switches and the like.

Lining metal enclosures with a coating of lacquer, or with other material in the form of a coating which can be easily removed by scraping, is not considered to meet this requirement.

A sleeve is considered to be fixed by positive means if it can only be removed by breaking or cutting, or if it is clamped at both ends.

- 22.21 Inside the appliance, the sheath (jacket) of a flexible cable or cord shall only be used as supplementary insulation where it is not subject to undue mechanical or thermal stresses and if its insulating properties are not less than those specified in IEC Publication 227: Polyvinyl Chloride Insulated Flexible Cables and Cords with Circular Conductors and a Rated Voltage not exceeding 750 V, or IEC Publication 245: Rubber Insulated Flexible Cables and Cords with Circular Conductors and a Rated Voltage not exceeding 750 V, for the sheaths of flexible cables and cords.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by testing the sheaths of the flexible cables or cords according to IEC Publication 227 or 245.

- 22.22 Class II appliances shall be so designed that creepage distances and clearances over supplementary insulation or reinforced insulation cannot, as a result of wear, be reduced below the values specified in Sub-clause 29.1. They shall be so constructed that, should any wire, screw, nut, washer, spring or similar part become loose or fall out of position, it cannot, in normal use, become so disposed that creepage distances or clearances over supplementary insulation or reinforced insulation are reduced to less than 50% of the value specified in Sub-clause 29.1.

Compliance is checked by inspection, by measurement and by manual test.

For the purpose of this requirement:

- it is not to be expected that two independent fixings will become loose at the same time;
- parts fixed by means of screws or nuts provided with locking washers are regarded as not liable to become loose, provided these screws or nuts are not required to be removed during the replacement of the power supply cord or other routine servicing;
- brush-caps complying with the requirements of Sub-clause 22.34 are regarded as not liable to become loose;
- wires connected by soldering are not considered to be adequately fixed, unless they are held in place near to the termination, independently of the solder;

- les fils connectés aux bornes ne sont pas considérés comme suffisamment fixés, à moins qu'une fixation supplémentaire ne soit prévue à proximité de la borne, de telle façon que, dans le cas des âmes câblées, cette fixation serre à la fois l'enveloppe isolante et l'âme;
- de courts conducteurs rigides ne sont pas considérés comme susceptibles de s'échapper d'une borne, s'ils restent en position lorsque la vis de la borne est desserrée.

22.23 L'isolation supplémentaire et l'isolation renforcée doivent être conçues ou protégées de façon qu'elles ne soient pas susceptibles d'être affectées par la pollution, ou par la poussière produite par l'usure d'organes internes de l'appareil, au point que les lignes de fuite ou les distances dans l'air soient réduites au-dessous des valeurs spécifiées au paragraphe 29.1.

La matière céramique comprimée à chaud et les matières analogues, ainsi que les perles isolantes seules ne doivent pas être utilisées comme isolation supplémentaire ou isolation renforcée.

Les éléments en caoutchouc naturel ou synthétique utilisés comme isolation supplémentaire dans des appareils de la classe II doivent résister au vieillissement et être disposés et dimensionnés de façon que les lignes de fuite ne soient pas réduites au-dessous des valeurs spécifiées au paragraphe 29.1, même si des craquelures se produisent.

La vérification est effectuée par examen, par des mesures, et, pour le caoutchouc, par l'essai suivant.

Les parties en caoutchouc sont vieilles dans une atmosphère d'oxygène sous pression. Les échantillons sont suspendus librement dans une bombe à oxygène dont la capacité utile est au moins dix fois le volume des échantillons. La bombe est remplie d'oxygène commercial ayant une pureté d'au moins 97 %, à une pression de 210 ± 7 N/cm² ($2,1 \pm 0,07$ MPa).

Les échantillons sont placés dans la bombe, à une température de 70 ± 1 °C, pendant 4 jours (96 h). Immédiatement après, ils sont retirés de la bombe et laissés au repos, à la température de l'air ambiant et à l'abri de la lumière du jour, pendant 16 h au moins.

Après l'essai, les échantillons sont examinés et ne doivent présenter aucune craquelure visible à l'œil nu.

Un matériau isolant dans lequel les fils chauffants sont enrobés est considéré comme isolation principale et ne doit pas être utilisé comme isolation renforcée.

En cas de doute concernant des matériaux autres que le caoutchouc, des essais spéciaux peuvent être effectués.

L'emploi de la bombe à oxygène présente un certain danger en cas de manipulation sans précaution. Toutes mesures doivent être prises pour éviter les risques d'explosion provenant d'oxydation brusque.

22.24 Le contact direct entre parties actives nues et l'isolation thermique doit être efficacement empêché, sauf si le matériau employé n'est ni corrosif, ni absorbant, ni combustible.

La vérification est effectuée par examen, par les essais des articles 15 et 16 et, si besoin est, par des essais chimiques ou d'inflammabilité.

La laine de verre est un exemple d'isolation thermique satisfaisante au sens de cette prescription.

La laine de laitier non imprégnée est un exemple d'isolation thermique corrosive.

22.25 Les poignées doivent être construites de façon à rendre improbable tout contact de la main de l'utilisateur, saisissant la poignée comme en usage normal, avec des parties dont l'échauffement dépasse la valeur permise pour les poignées qui, en usage normal, ne sont tenues que pendant de courtes périodes.

La vérification consiste à effectuer un examen et, si nécessaire, à déterminer l'échauffement.

- wires connected to terminals are not considered to be adequately secured, unless an additional fixing is provided near to the terminal, so that in the case of stranded conductors, this fixing clamps both the insulation and the conductor;
- short rigid wires are not regarded as liable to come away from a terminal, if they remain in position when the terminal screw is loosened.

22.23 Supplementary insulation and reinforced insulation shall be so designed or protected that they are not likely to be impaired by deposition of dirt, or by dust resulting from wear of parts within the appliance, to such an extent that creepage distances or clearances are reduced below the values specified in Sub-clause 29.1.

Ceramic material not tightly sintered and similar materials, and beads alone, shall not be used as supplementary insulation or reinforced insulation.

Parts of natural or synthetic rubber used as supplementary insulation in Class II appliances shall be resistant to ageing and be so arranged and dimensioned that creepage distances are not reduced below the values specified in Sub-clause 29.1, even if cracks occur.

Compliance is checked by inspection, by measurement and, for rubber, by the following test.

Parts of rubber are aged in an atmosphere of oxygen under pressure. The samples are suspended freely in an oxygen bomb, the effective capacity of the bomb being at least ten times the volume of the samples. The bomb is filled with commercial oxygen not less than 97% pure, to a pressure of $210 \pm 7 \text{ N/cm}^2$ ($2.1 \pm 0.07 \text{ MPa}$).

The samples are kept in the bomb at a temperature of $70 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$, for 4 days (96 h). Immediately afterwards they are taken out of the bomb and left at room temperature, avoiding direct daylight, for at least 16 h.

After the test, the samples are examined and shall show no crack visible to the naked eye.

Insulating material in which heating conductors are embedded is considered as basic insulation and must not be used as reinforced insulation.

In case of doubt with regard to materials other than rubber, special tests may be made.

The use of the oxygen bomb presents some danger unless handled with care. All precautions should be taken to avoid the risk of explosion due to sudden oxidation.

22.24 Direct contact between bare live parts and thermal insulation shall be effectively prevented, unless such material is non-corrosive, non-hygroscopic and non-combustible.

Compliance is checked by inspection, by the tests of Clauses 15 and 16 and, if necessary, by chemical tests or flammability tests.

Glass-wool is an example of thermal insulation which is satisfactory for the purpose of this requirement.

Non-impregnated slag-wool is an example of corrosive thermal insulation.

22.25 Handles shall be so constructed that, when gripped as in normal use, contact between the operator's hand and parts having a temperature rise exceeding the value allowed for handles which, in normal use, are held for short periods only, is unlikely.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by determining the temperature rise.

Si l'échauffement d'un rivet ou d'une vis situé(e) sur une cloison ou une poignée dépasse la valeur spécifiée pour les poignées dans le tableau du paragraphe 11.8, le rivet ou la vis en question ne doit pas être accessible.

- 22.26 Les éléments chauffants nus, pour les appareils de la classe II, et, pour les autres appareils, les éléments chauffants nus lumineux en usage normal doivent être supportés de façon qu'en cas de rupture le fil chauffant ne puisse entrer en contact avec les parties métalliques accessibles.

La vérification est effectuée par examen, après qu'on a coupé le fil chauffant à l'endroit le plus défavorable.

Cette prescription s'applique même si l'élément chauffant lumineux n'est pas visible de l'extérieur de l'appareil. L'essai est effectué après les essais de l'article 29.

- 22.27 Les appareils de la classe 0, de la classe 0I et de la classe II, doivent être construits de façon que le fléchissement des conducteurs chauffants ne rende actives des parties métalliques accessibles.

La vérification est effectuée par examen.

Cette prescription peut être satisfaite en disposant une isolation supplémentaire ou une enveloppe ou un noyau qui effectivement empêche le fil chauffant de fléchir.

- 22.28 Les appareils contenant un liquide en usage normal, ou pourvus d'un générateur de vapeur, doivent comporter des dispositions de sécurité appropriées pour éviter une pression excessive.

La vérification est effectuée par examen et, si nécessaire, par un essai approprié.

- 22.29 Les pièces de butée destinées à empêcher que l'appareil ne surchauffe les murs ou parois analogues doivent être fixées de façon qu'il ne soit pas possible de les enlever de l'extérieur de l'appareil à l'aide d'un tournevis ou d'une clef.

La vérification est effectuée par examen et par un essai à la main.

- 22.30 Les parties transportant du courant et les autres parties métalliques dont la corrosion peut entraîner un danger doivent résister à la corrosion dans les conditions normales d'emploi.

La vérification est effectuée en contrôlant qu'après les essais de l'article 19, ces parties ne présentent pas de trace de corrosion.

On doit tenir compte de la compatibilité des matériaux des bornes et des effets dus aux échauffements.

L'acier inoxydable et les alliages similaires résistants à la corrosion, ainsi que l'acier plaqué, sont considérés comme satisfaisants au sens de cette prescription.

- 22.31 Pour les appareils de la classe II reliés en usage normal à un réseau de distribution de gaz ou d'eau, les parties métalliques reliées galvaniquement aux conduites de gaz ou en contact avec l'eau doivent être séparées des parties actives par une double isolation ou par une isolation renforcée.

Les appareils de la classe II destinés à être reliés à demeure aux canalisations fixes doivent être conçus de façon que le degré de protection requis contre les chocs électriques soit maintenu lorsque l'appareil est installé.

La vérification est effectuée par examen.

La protection contre les chocs électriques des appareils destinés à être reliés à demeure à des canalisations fixes de la classe II peut être affectée, par exemple, par l'installation de conduits métalliques, ou de câbles comportant une gaine métallique.

If the temperature rise of a rivet or a screw in a barrier or handle exceeds the value specified for the handle in the table of Sub-clause 11.8, the rivet or screw must not be accessible.

- 22.26 Bare heating elements in Class II appliances and, for other appliances, bare heating elements which glow visibly in normal use shall be so supported that, in case of rupture, the heating conductor cannot come into contact with accessible metal parts.

Compliance is checked by inspection, after cutting the heating conductor in the most unfavourable place.

This requirement applies even if the glowing heating element is not visible from the outside of the appliance.

The test is made after the tests of Clause 29.

- 22.27 Class 0, Class 0I and Class II appliances shall be so constructed that sagging of heating conductors cannot make accessible metal parts live.

Compliance is checked by inspection.

This requirement may be met by providing, for example, supplementary insulation or an envelope or a core which effectively prevents the heating conductor from sagging.

- 22.28 Appliances containing liquid in normal use, or provided with steam-producing devices, shall incorporate adequate safeguards against the risk of excessive pressure.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by an appropriate test.

- 22.29 Spacers intended to prevent the appliance from overheating walls and the like shall be so fixed that it is not possible to remove them from the outside of the appliance by means of a screwdriver or spanner.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

- 22.30 Current-carrying parts and other metal parts, the corrosion of which might result in a hazard, shall be resistant to corrosion under normal conditions of use.

Compliance is checked by verifying that after the tests of Clause 19, the relevant parts show no sign of corrosion.

Attention must be paid to the compatibility of the materials of terminals and terminations and to the effect of heating.

Stainless steel and similar corrosion-resistant alloys and plated steel are considered to be satisfactory for the purpose of this requirement.

- 22.31 For Class II appliances connected in normal use to the gas supply mains or to the water supply mains, metal parts conductively connected to the gas pipes or in contact with the water shall be separated from live parts by double insulation or reinforced insulation.

Class II appliances intended to be permanently connected to fixed wiring shall be so designed that the required degree of protection against electric shock is maintained during installation of the appliance.

Compliance is checked by inspection.

The protection against electric shock of Class II appliances intended to be permanently connected to fixed wiring may be affected for example, by the installation of metal conduits or of cables provided with a metal sheath.

- 22.32 Pour les appareils ayant des compartiments éventuellement accessibles sans l'aide d'un outil et susceptibles d'être nettoyés pendant l'usage normal, les connexions électriques doivent être disposées de façon à ne pas pouvoir être soumises à des tractions pendant le nettoyage.

La vérification est effectuée par examen et par un essai à la main.

- 22.33 Les appareils doivent être construits de façon que les conducteurs internes, les enroulements, les collecteurs, les bagues et les organes analogues, et l'isolation en général, ne soient pas exposés aux huiles, aux graisses et aux substances semblables, à moins que la construction ne nécessite l'exposition de l'isolation à l'huile ou à la graisse, comme dans les engrenages et organes analogues, auquel cas l'huile ou la graisse doit avoir des propriétés isolantes appropriées.

La vérification est effectuée par examen.

L'exposition des conducteurs internes, des enroulements, des collecteurs, des bagues et des organes analogues et de l'isolation en général, aux huiles, aux graisses et aux substances semblables est autorisée à condition que ces substances ne détériorent pas ces parties.

- 22.34 Il ne doit pas être possible d'avoir accès, sans l'aide d'un outil, aux balais lorsqu'ils sont sous tension.

Les porte-balais du type à vis doivent pouvoir être vissés jusqu'à un épaulement ou à une butée analogue et doivent être en prise sur au moins trois filets complets.

Les porte-balais qui maintiennent les balais dans leur position au moyen d'un dispositif de blocage doivent être conçus de façon que le blocage ne dépende pas de la tension du ressort du balai, si un desserrage du dispositif de blocage peut mettre sous tension des parties métalliques accessibles.

Les porte-balais du type à vis qui sont accessibles de l'extérieur de l'appareil doivent être en matière isolante ou être recouverts de matière isolante d'une résistance mécanique et électrique suffisante; ils ne doivent pas faire saillie par rapport à la surface externe de l'appareil.

La vérification est effectuée par examen, par un essai à la main et, pour les porte-balais du type à vis qui sont accessibles de l'extérieur de l'appareil, par l'essai du paragraphe 21.1.

- 22.35 Les dispositifs de réduction des perturbations de la radiodiffusion et de la télévision doivent être placés de façon qu'ils soient efficacement protégés par l'appareil contre toute détérioration mécanique, lorsque l'appareil se trouve dans sa position normale d'emploi.

La vérification est effectuée par examen et par l'essai du paragraphe 21.1.

Ces dispositifs de réduction peuvent être placés soit dans l'enveloppe de l'appareil, soit dans un renforcement pour les appareils utilisés normalement sur le sol ou sur une table, ou normalement fixés à un mur.

Il faut prendre soin, dans la conception de l'appareil, de laisser un espace suffisant pour l'installation de ces dispositifs.

Dans des conditions particulièrement défavorables, les autorités nationales peuvent prescrire un degré de réduction des perturbations plus élevé que celui recommandé par le C.I.S.P.R., ce qui peut nécessiter l'installation de dispositifs de réduction supplémentaires; à cet effet, il est recommandé d'en tenir compte lors de la conception de l'appareil.

23. Conducteurs internes

- 23.1 Les passages empruntés par les conducteurs doivent être lisses et ne doivent pas présenter d'arêtes vives.

Les conducteurs doivent être protégés de façon qu'ils n'entrent pas en contact avec des aspérités, des ailettes de refroidissement, etc., susceptibles d'endommager l'isolation.

- 22.32 For appliances having compartments to which access can be gained without the aid of a tool and which are likely to be cleaned in normal use, the electrical connections shall be so arranged that they are not subject to pulling during user maintenance.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

- 22.33 Appliances shall be so constructed that internal wiring, windings, commutators, slip rings and the like, and insulation in general, are not exposed to oil, grease or similar substances, unless the construction necessitates that insulation be exposed to oil or grease, as in gears and the like, in which case the oil or grease shall have adequate insulating properties.

Compliance is checked by inspection.

Exposure of internal wiring, windings, commutators, slip rings and the like, and of insulation in general, to oil, grease and similar substances is allowed, provided these substances have no deleterious effect on such parts.

- 22.34 It shall not be possible to gain access, without the aid of a tool, to brushes while they are live.

Screw-type brush-caps shall screw home against a shoulder or similar abutment, and shall engage by a minimum of three full threads.

Brush-holders which retain the brushes in position by means of a locking device shall be so designed that the locking does not depend upon the brush-spring tension, if loosening of the locking device might make accessible metal parts live.

Screw-type brush-caps which are accessible from the outside of the appliance shall be of insulating material or be covered with insulating material of adequate mechanical and electrical strength; they shall not project beyond the surrounding surface of the appliance.

Compliance is checked by inspection, by manual test and, for screw-type brush-caps which are accessible from the outside of the appliance, by the test of Sub-clause 21.1.

- 22.35 Radio and television interference suppressors shall be so fitted that they are adequately protected by the appliance against mechanical damage, when the appliance is in its normal position of use.

Compliance is checked by inspection and by the test of Sub-clause 21.1.

These suppressors may be either within the enclosure of the appliance or, for appliances normally used on the floor or a table, or normally fixed to a wall, within a recess.

Care should be taken, when designing the appliance, to allow adequate space for fitting these suppressors.

Under particularly unfavourable conditions, national authorities may require a greater degree of suppression than that recommended by the C.I.S.P.R., which may necessitate the fitting of additional suppressors; it is therefore recommended that this be taken into account when designing the appliance.

23. Internal wiring

- 23.1 Wireways shall be smooth and free from sharp edges.

Wires shall be protected so that they do not come into contact with burrs, cooling fins, etc., which may cause damage to their insulation.

Les trous dans les parois métalliques pour le passage des conducteurs isolés doivent être convenablement arrondis ou munis de traversées.

Tout contact entre les conducteurs et les parties mobiles doit être efficacement empêché.

- 23.2 Les conducteurs internes et les connexions électriques entre différentes parties de l'appareil doivent être protégés ou enfermés de façon appropriée.

La vérification de la conformité aux paragraphes 23.1 et 23.2 est effectuée par examen.

- 23.3 Les perles isolantes et pièces similaires isolantes en matière céramique entourant des fils sous tension doivent être fixées ou supportées de façon à ne pouvoir changer de position; elles ne doivent pas être posées sur des arêtes vives ou des angles aigus. Si les perles sont placées à l'intérieur de tuyaux métalliques flexibles, elles doivent être revêtues d'une gaine isolante, sauf si le tuyau ne peut pas se déplacer en usage normal.

La vérification est effectuée par examen et par un essai à la main.

- 23.4 Les conducteurs reliant différentes parties de l'appareil qui peuvent subir, en usage normal, ou lors d'opérations d'entretien, un déplacement relatif les uns par rapport aux autres, et leurs connexions électriques y compris celles assurant la continuité de la mise à la terre ne doivent pas être exposés à des contraintes exagérées.

Si des tuyaux métalliques flexibles sont utilisés pour la protection des conducteurs entre ces parties, ces tuyaux ne doivent pas endommager l'enveloppe isolante des conducteurs qu'ils contiennent.

On ne doit pas utiliser d'hélices à spires non jointives pour protéger les conducteurs. Si on utilise à cette fin des hélices à spires jointives, un revêtement isolant approprié doit être prévu en plus de l'isolation des conducteurs.

La vérification est effectuée par examen et par l'essai suivant.

Si la flexion se produit en usage normal, l'appareil est placé dans sa position normale d'emploi et alimenté sous sa tension nominale ou à la limite supérieure de la plage nominale de tensions dans les conditions de dégagement utile de chaleur et/ou de charge normale.

La partie mobile est inclinée dans un sens puis dans l'autre de manière à courber le conducteur à l'angle maximal permis par la conception. Pour les conducteurs courbés en usage normal, le nombre des flexions doit être de 10 000 et la cadence des flexions de 30 par minute.

Après l'essai, l'appareil ne doit présenter aucune détérioration au sens de la présente norme, ni de détérioration nuisant à son usage ultérieur. En particulier, les conducteurs et leurs connexions doivent satisfaire à un essai diélectrique comme spécifié au paragraphe 16.4, la tension d'essai étant néanmoins réduite à 1 000 V et appliquée entre les parties actives et les autres parties métalliques seulement.

Une flexion comporte un seul mouvement, dans un sens ou dans l'autre.

La gaine d'un câble ou d'un cordon flexible satisfaisant aux prescriptions des Publications 227 et 245 de la CEI est considérée comme un recouvrement isolant convenable.

Dans la deuxième partie, un essai est décrit pour les conducteurs courbés lors des opérations d'entretien.

- 23.5 Les conducteurs internes doivent être suffisamment rigides et bien fixés ou suffisamment isolés pour que, en usage normal, les lignes de fuite et les distances dans l'air ne puissent être réduites au-dessous des valeurs spécifiées au paragraphe 29.1.

L'isolation éventuelle doit être telle qu'elle ne puisse être endommagée en usage normal.

Holes in metal through which insulated wires pass shall have smooth well-rounded surfaces or be provided with bushings.

Wiring shall be effectively prevented from coming into contact with moving parts.

- 23.2 Internal wiring and electrical connections between different parts of the appliance shall be adequately protected or enclosed.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 23.1 and 23.2 is checked by inspection.

- 23.3 Beads and similar ceramic insulators on live wires shall be so fixed or supported that they cannot change their position; they shall not rest on sharp edges or sharp corners. If beads are inside flexible metal conduits, they shall be contained within an insulating sleeve, unless the conduit cannot move in normal use.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

- 23.4 Wiring between different parts of an appliance which can move in normal use or during user servicing relative to each other and its electrical connections, including those providing earthing continuity shall not be exposed to undue stress.

If flexible metallic tubes are used for the protection of conductors between these parts, such tubes shall not cause damage to the insulation of the conductors contained therein.

Open-coil springs shall not be used to protect conductors. If a coiled spring, the turns of which touch one another, is used for this purpose, an adequate insulating lining shall be provided in addition to the insulation of the conductors.

Compliance is checked by inspection and by the following test.

If flexing occurs in normal use the appliance is placed in the normal position of use and is operated at rated voltage or at the upper limit of the rated voltage range, in accordance with conditions of adequate heat discharge and/or under normal load.

The movable part is moved backwards and forwards, so that the conductor is flexed through the largest angle permitted by the design. The number of flexings for conductors flexed in normal use is 10 000 and the rate of flexing 30 per minute.

After the test, the appliance shall show no damage within the meaning of this standard and no damage impairing its further use. In particular, the wiring and its connections shall withstand an electric strength test as specified in Sub-clause 16.4, the test voltage being however reduced to 1 000 V and applied between live parts and other metal parts only.

A flexing is one movement, either backwards or forwards.

The sheath of a flexible cable or cord complying with IEC Publication 227 or 245 is regarded as an adequate insulating lining.

In Part 2, a test is given for conductors flexed during user maintenance.

- 23.5 Internal wiring and heating conductors shall be either so rigid and so fixed or so insulated that, in normal use, creepage distances and clearances cannot be reduced below the values specified in Sub-clause 29.1.

The insulation, if any, shall be such that it cannot be damaged in normal use.

La vérification est effectuée par examen, par des mesures et par un essai à la main.

Si l'enveloppe isolante d'un conducteur n'est pas au moins électriquement équivalente à celle des conducteurs ou câbles conformes aux Publications 227 ou 245 de la CEI, ce conducteur est considéré comme un conducteur nu. En cas de doute, un essai diélectrique est effectué entre le conducteur et une feuille métallique recouvrant l'enveloppe isolante, une tension d'essai de 2 000 V est appliquée pendant 15 min.

Un soin particulier est apporté au maintien en place des extrémités des fils chauffants.

- 23.6 Les conducteurs repérés par la combinaison de couleurs vert/jaune ne doivent pas être reliés à des bornes autres que les bornes de terre.
- 23.7 Dans les appareils destinés à être reliés à demeure aux canalisations fixes, le contact inférieur des socles de coupe-circuit du type D doit être relié directement à la borne destinée au conducteur de phase du circuit d'alimentation.
- 23.8 Les conducteurs en aluminium ne doivent pas être utilisés comme conducteurs internes.

L'introduction d'essais internationaux satisfaisants pour juger si les conducteurs en aluminium peuvent être autorisés est à l'étude.

Les enroulements des moteurs ne sont pas considérés comme des conducteurs internes.

La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 23.6 à 23.8 est effectuée par examen.

24. Eléments constitutants

- 24.1 Les éléments constitutants doivent être conformes aux prescriptions concernant la sécurité des normes correspondantes de la CEI, pour autant qu'elles sont applicables.

Si les éléments constitutants portent l'indication de leurs caractéristiques de fonctionnement, leurs conditions d'utilisation dans l'appareil doivent correspondre à ces indications, à moins qu'une exception précise soit prévue.

Les condensateurs doivent porter l'indication de leur tension nominale, en volts, et de leur capacité nominale, en microfarads.

Les douilles E 10 doivent être construites de façon qu'elles puissent recevoir une lampe munie d'un culot E 10 conforme à l'édition en vigueur de la feuille de norme 7004-22 de la Publication 61-1 de la CEI: Culots de lampes.

Les petites douilles similaires aux douilles E 10 doivent être conformes aux prescriptions indiquées pour les douilles E 10 dans la Publication 238 de la CEI: Douilles à vis Edison pour lampes; il n'est pas nécessaire qu'elles puissent recevoir une lampe munie d'un culot E 10 conforme à l'édition en vigueur de la feuille de norme 7004-22 de la Publication 61-1 de la CEI.

L'essai des éléments constitutants qui doivent être conformes à d'autres normes est effectué, en général, séparément, conformément aux normes correspondantes, et comme suit.

Si l'élément constituant marqué est utilisé conformément aux marques et indications qu'il porte, il est essayé en accord avec celles-ci, le nombre d'échantillons étant celui qui figure dans la norme correspondante.

Lorsqu'il n'existe pas de norme de la CEI, ou que le composant n'est pas marqué, ou qu'il n'est pas utilisé conformément à ses marques et indications, l'élément constituant est essayé dans les conditions qui se produisent dans l'appareil, le nombre d'échantillons nécessaires étant, en général, celui qui est prescrit dans des spécifications équivalentes.

Pour les condensateurs reliés en série avec l'enroulement d'un moteur, il est vérifié que, lorsque l'appareil est alimenté sous une tension égale à 1,1 fois la tension nominale et sous la charge minimale, la tension aux bornes du condensateur n'excède pas 1,1 fois la tension nominale du condensateur.

Compliance is checked by inspection, by measurement and by manual test.

If the insulation of a conductor is not at least electrically equivalent to that of the cables or flexible cords complying with IEC Publication 227 or 245, that conductor is considered to be a bare conductor. In case of doubt, an electric strength test is made between the conductor and metal foil wrapped round the insulation, a test voltage of 2 000 V being applied for 15 min.

Particular attention is paid to the anchoring of the ends of heating conductors.

- 23.6 Conductors identified by the colour combination green/yellow shall not be connected to terminals other than earthing terminals.
- 23.7 In appliances intended to be permanently connected to fixed wiring, the bottom contact of D-type fuse-bases shall be directly connected to the terminal intended for the phase conductor of the supply.
- 23.8 Aluminium wires shall not be used for internal wiring.

The introduction of suitable international tests to judge whether aluminium wires can be allowed is under consideration.

Windings of a motor are not considered as internal wirings.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 23.6 to 23.8 is checked by inspection.

24. Components

- 24.1 Components shall comply with the safety requirements specified in the relevant IEC standards as far as they reasonably apply.

If components are marked with their operating characteristics, the conditions under which they are used in the appliance shall be in accordance with these markings, unless a specific exception is made.

Capacitors shall be marked with their rated voltage in volts, and their rated capacitance in microfarads.

E 10 lampholders shall be so constructed that they will accept a lamp with E 10 cap complying with the current edition of Standard Sheet 7004-22 of IEC Publication 61-1, Lamp Caps.

Small lampholders similar to E 10 lampholders shall comply with the requirements for E 10 lampholders given in IEC Publication 238: Edison Screw Lampholders; they need not accept a lamp with E 10 cap complying with the current edition of Standard Sheet 7004-22 of IEC Publication 61-1.

The testing of components which have to comply with other standards is, in general, carried out separately, according to the relevant standard as follows.

If the component is marked and used in accordance with its marking, it is tested in accordance with its marking, the number of samples being that required by the relevant standard.

Where no IEC standard exists for the relevant component or where the component is not marked, or is used not in accordance with its marking, the component is tested under the conditions occurring in the appliance, the number of samples being, in general, that required by a similar specification.

For capacitors connected in series with a motor winding, it is verified that, when the appliance is operated at a voltage equal to 1.1 times rated voltage and under minimum load, the voltage across the capacitor does not exceed 1.1 times the rated voltage of the capacitor.

Les interrupteurs et commutateurs qui ne portent pas l'indication de leurs caractéristiques nominales sont essayés dans les conditions qui se présentent dans l'appareil comme suit.

Les courants et les facteurs de puissance correspondants lors de la fermeture et lors du fonctionnement dans les conditions de dégagement utile de chaleur et (ou) sous la charge normale de l'appareil, sont mesurés.

L'interrupteur ou le commutateur peut alors être essayé séparément, conformément à la Publication 328 de la CEI: Interrupteurs et commutateurs pour appareils, le courant à la mise sous tension et le facteur de puissance correspondant ainsi mesurés étant utilisés pour l'essai du pouvoir de coupure spécifié dans l'article 15 de cette publication et le courant et le facteur de puissance mesurés dans les conditions de dégagement utile de chaleur et (ou) sous la charge normale étant utilisés pour l'essai de fonctionnement normal spécifié à l'article 16 de cette publication.

Des essais supplémentaires pour les condensateurs électrolytiques de démarrage sont à l'étude.

En attendant la publication de normes de la CEI pour les thermostats, les coupe-circuit thermiques et les dispositifs analogues, la présente norme, autant qu'il est raisonnable, ainsi que l'annexe A, s'appliquent à ces dispositifs.

En attendant la publication d'une norme de la CEI pour les transformateurs de sécurité, l'annexe C est applicable à ces transformateurs.

Les éléments constituants incorporés à l'appareil sont soumis à tous les essais de la présente norme en tant que parties de l'appareil.

La conformité aux normes de la CEI pour l'élément constituant correspondant ne garantit pas nécessairement la conformité aux prescriptions de la présente norme.

Une exception précise en ce qui concerne les essais sur les interrupteurs et les thermostats est prévue dans la note 3 du tableau du paragraphe 11.8.

24.2 Les appareils ne doivent pas être pourvus:

- d'interrupteurs pour câbles souples;
- de dispositifs qui, en cas d'un défaut dans l'appareil, provoquent la coupure de l'alimentation par la production d'un court-circuit;
- de coupe-circuit thermiques qui peuvent être remis en service par soudage.

24.3 Les interrupteurs, autres que ceux pour lampes de signalisation, destinés à séparer l'appareil de son alimentation et reliés directement aux bornes d'alimentation des appareils fixes, doivent être à coupure omnipolaire et leur distance de séparation des contacts doit être d'au moins 3 mm.

Cette prescription ne s'applique pas aux appareils qui sont accompagnés d'une notice d'instructions comme spécifié au paragraphe 7.12, ou sont munis d'un câble d'alimentation et d'une fiche de prise de courant.

Si un appareil de la classe I monophasé avec des éléments chauffants, qui est destiné à être raccordé de façon permanente à une canalisation fixe, est muni d'interrupteurs unipolaires ou de dispositifs de protection unipolaires destinés à déconnecter l'élément chauffant de l'alimentation, ceux-ci doivent être connectés, à l'intérieur de l'appareil, dans le conducteur non mis à la terre qui alimente l'élément chauffant.

Les lampes prévues pour l'éclairage de l'appareil ne sont pas considérées comme des lampes de signalisation.

La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 24.2 et 24.3 est effectuée par examen.

24.4 Les prises de courant utilisées comme dispositifs de connexion pour les éléments chauffants et les prises de courant pour les circuits à très basse tension ne doivent pas être interchangeables avec les prises de courant conformes à la Publication 83 de la CEI: Prises de courant pour usage domestique et usage général similaire. Normes, ni

Switches not marked with individual ratings are tested under the conditions occurring in the appliance as follows.

The currents and their corresponding power factors during switching on and during operation in accordance with conditions of adequate heat discharge and/or under normal load of the appliance, are measured.

The switch may then be tested separately, according to IEC Publication 328: Switches for Appliances, the switching-on current and the corresponding power factor so measured being used for the breaking capacity test specified in Clause 15 of that publication, and the current and power factor measured under conditions of adequate heat discharge and/or normal load being used for the normal operation test specified in Clause 16 of that publication.

Additional tests for electrolytic starting capacitors are under consideration.

Until the IEC standard for thermostats, thermal cut-outs and the like is issued, this standard, as far as is reasonable, together with Appendix A, is applicable to these controls.

Until the IEC standard for safety isolating transformers is issued, Appendix C is applicable to these transformers.

Components incorporated in the appliance are subjected to all the tests of this standard as part of the appliance.

Compliance with the IEC standard for the relevant component does not necessarily ensure compliance with the requirements of this standard.

A specific exception with regard to the testing of switches and thermostats is made in Note 3 to the table of Sub-clause 11.8.

24.2 Appliances shall not be fitted with:

- switches in flexible cables or cords;
- devices which, in the event of a fault in the appliance, cause the interruption of the supply by applying a short-circuit;
- thermal cut-outs which can be reset by a soldering operation.

24.3 Switches, other than those for pilot lamps, intended to disconnect the appliance from the supply and directly connected to the supply terminals of stationary appliances, shall disconnect all poles and shall have a contact separation of at least 3 mm.

This requirement does not apply to appliances which are accompanied by an instruction sheet as specified in Sub-clause 7.12 or are provided with a power supply cord and a plug.

If a single-phase Class I appliance with heating elements, which is intended to be permanently connected to fixed wiring, is provided with single-pole switches or single-pole protection devices intended to disconnect the heating element from the supply, these shall be connected, inside the appliance, in the unearthed conductor supplying the heating element.

Lamps intended for illumination purposes are not considered as pilot lamps.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 24.2 and 24.3 is checked by inspection.

24.4 Plugs and socket-outlets used as terminal devices for heating elements, and plugs and socket-outlets for extra-low voltage circuits, shall not be interchangeable with plugs and socket-outlets complying with IEC Publication 83: Standards for Plugs and Socket-outlets for Domestic and Similar General Use. Standards, or with connectors and appliance

avec les socles et les prises mobiles de connecteurs conformes aux feuilles de normes de la Publication 320 de la CEI: Connecteurs pour usages domestiques et usages généraux analogues.

- 24.5 Les prises de courant et les autres dispositifs de connexion pour câbles souples, utilisés pour relier entre elles différentes parties d'un appareil, ne doivent pas être interchangeables avec les prises de courant conformes à la Publication 83 de la CEI, ni avec les socles et prises mobiles de connecteurs conformes aux feuilles de normes de la Publication 320 de la CEI, si l'alimentation directe de ces parties par le réseau peut avoir pour effet de mettre en danger les personnes ou l'entourage, ou de détériorer l'appareil.

La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 24.4 et 24.5 est effectuée par examen et par un essai à la main.

- 24.6 Les douilles ne doivent être utilisées que pour le raccordement de lampes.

- 24.7 Pour les lampes à décharge E 10 utilisées comme lampes témoins, les résistances en série doivent être incorporées à l'appareil.

Cette prescription est applicable jusqu'à ce qu'une norme de la CEI concernant les lampes à décharge avec résistances en série incorporées soit publiée.

- 24.8 Des condensateurs ne doivent pas être reliés entre les contacts d'un coupe-circuit thermique.

- 24.9 Les appareils à moteur qui sont déplacés pendant leur fonctionnement doivent être pourvus d'un interrupteur dans leur circuit d'alimentation.

- 24.10 Les interrupteurs au mercure doivent être montés de façon que la capsule de mercure ne puisse pas tomber de son logement ni être endommagée par son dispositif de fixation et doivent être disposés de façon qu'en cas de rupture de la capsule, du mercure liquide ou gazeux ne puisse s'échapper et polluer l'environnement.

La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 24.6 à 24.10 est effectuée par examen.

- 24.11 Pour les appareils de la classe 01 et de la classe I avec des éléments chauffants, qui sont destinés à être utilisés sans surveillance mais non destinés à être raccordés de façon permanente, une canalisation fixe, le coupe-circuit thermique éventuel doit déconnecter tous les pôles, à moins qu'un dispositif de commande sensible à la température ne soit connecté, à l'intérieur de l'appareil, dans chaque conducteur d'alimentation de l'élément chauffant.

La vérification est effectuée par examen.

Cette prescription peut être satisfaite en connectant un thermostat dans l'un des conducteurs et un coupe-circuit thermique ou limiteur thermique dans l'autre conducteur.

25. Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs

- 25.1 Les appareils autres que ceux pourvus de broches destinées à être introduites dans des socles de prise de courant, doivent être munis de l'un des dispositifs de connexion à l'alimentation suivants:

- un ensemble de bornes pour raccordement permanent à une canalisation fixe;
- un ensemble de conducteurs d'alimentation pour raccordement permanent à une canalisation fixe;
- un socle de connecteur;
- un câble d'alimentation.

inlets complying with the standard sheets of IEC Publication 320: Appliance Couplers for Household and Similar General Purposes.

- 24.5 Plugs and socket-outlets and other connecting devices on flexible cables or cords, used for an intermediate connection between different parts of an appliance, shall not be interchangeable with plugs and socket-outlets complying with IEC Publication 83 or with connectors and appliance inlets complying with the standard sheets of IEC Publication 320, if direct supply of these parts from the mains could cause danger to persons or surroundings, or damage to the appliance.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 24.4 and 24.5 is checked by inspection and by manual test.

- 24.6 Lampholders shall be used only for the connection of lamps.

- 24.7 For glow-discharge lamps with E 10 caps used as indicator lamps, the series resistors shall be incorporated in the appliance.

This requirement applies only until an IEC standard for glow-discharge lamps with incorporated series resistors is issued.

- 24.8 Capacitors shall not be connected between the contacts of a thermal cut-out.

- 24.9 Motor-operated appliances which are moved while in operation shall be fitted with a switch in their supply circuit.

- 24.10 Mercury switches shall be so mounted that the mercury capsule cannot fall out of position or be damaged by the clamping means and they shall be so arranged that, should the capsule break, liquid or vaporous mercury cannot be released so as to contaminate the surroundings.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 24.6 to 24.10 is checked by inspection.

- 24.11 For Class 0I and Class I appliances with heating elements, which are intended for use unattended, but not intended to be permanently connected to fixed wiring, the thermal cut-out, if any, shall disconnect all poles, unless a temperature-sensing device is connected, inside the appliance, in each conductor supplying the heating element.

Compliance is checked by inspection.

This requirement may be met by connecting a thermostat in one conductor and a thermal cut-out or thermal link in the other conductor.

25. Supply connection and external flexible cables and cords

- 25.1 Appliances other than those provided with pins intended to be introduced into fixed socket-outlets, shall be provided with one of the following means of connection to the supply:

- a set of terminals for permanent connection to fixed wiring;
- a set of supply leads for permanent connection to fixed wiring;

- an appliance inlet;
- a power supply cord.

Les appareils ne doivent pas être munis de plus d'un moyen de raccordement à l'alimentation à l'exception des appareils installés à poste fixe, prévus pour l'alimentation multiple destinés à être reliés à une canalisation fixe de façon permanente qui peuvent être munis de plus d'un ensemble de bornes ou de plus d'un ensemble de conducteurs d'alimentation pourvu que les circuits correspondants soient isolés convenablement les uns des autres.

La vérification est effectuée par examen et pour les appareils prévus pour l'alimentation multiple, par l'essai suivant:

Une tension de 1250 V de forme à peu près sinusoïdale et dont la fréquence est de 50 Hz ou 60 Hz est appliquée tour à tour pendant 1 min, entre chaque ensemble de bornes ou conducteurs d'alimentation, reliés ensemble, et toutes les autres bornes ou conducteurs d'alimentation reliés ensemble, tout interrupteur dans le circuit étant dans la position la plus défavorable.

Au cours de l'essai, il ne doit se produire ni contournement ni perforation.

Une alimentation multiple est, par exemple, prescrite pour l'alimentation de jour et de nuit à différents tarifs. Cet essai peut être combiné avec celui du paragraphe 16.4.

25.2 Les appareils destinés à être raccordés de façon permanente à une canalisation fixe doivent permettre le raccordement de conducteurs d'alimentation après que l'appareil ait été fixé à son support et doivent être munis:

- d'un ensemble de bornes permettant le raccordement de câbles pour canalisations fixes de section nominale spécifiée au paragraphe 26.2;
- d'un ensemble de conducteurs d'alimentation installés dans un compartiment convenable;
- d'entrées pour câbles, d'entrées pour conduits, d'entrées défonçables ou de presse-étoupe, qui permettent le raccordement des types appropriés de câbles ou de conduits.

Pour les appareils dont le courant nominal ne dépasse pas 16 A, les entrées doivent être appropriées pour les câbles ou les conduits ayant un diamètre extérieur maximal indiqué dans le tableau suivant:

Nombre de conducteurs y compris le conducteur de terre	Diamètre maximal (mm)	
	Câbles	Conduits ¹⁾
2	13,0	16,0 (23,0)
3	14,0	16,0 (23,0)
4	14,5	19,0 (29,0)
5	15,5	19,0 (29,0)

¹⁾ Les diamètres entre parenthèses sont utilisés en Amérique du Nord.

Les entrées pour conduits ou les entrées pour câbles ou les entrées défonçables doivent être conçues ou disposées de façon que l'introduction du conduit ou du câble n'affecte pas la protection contre les chocs électriques ou ne réduise pas les lignes de fuite ni les distances dans l'air au-dessous des valeurs spécifiées au paragraphe 29.1.

Les appareils qui ne sont pas destinés à être reliés de façon permanente à une canalisation fixe, autres que ceux pourvus de broches destinées à être introduites dans des socles de prise de courant, doivent être munis:

- d'un câble d'alimentation; ou
- d'un connecteur.

Appliances shall not be provided with more than one means of connection to the supply, with the exception that stationary appliances for multiple supply intended to be permanently connected to fixed wiring may be provided with more than one set of terminals or with more than one set of supply leads provided the relevant circuits are adequately insulated from one another.

Compliance is checked by inspection and, for appliances for multiple supply, by the following test.

A voltage of 1250 V, of substantially sine waveform and having a frequency of 50 Hz or 60 Hz is consecutively applied for 1 min between each set of terminals or supply leads, connected together, and all other terminals or supply leads connected together, any switches in the circuit being in the most unfavourable position.

During this test, no flashover or breakdown shall occur.

A multiple supply is, for example, required for day and night supply at different tariffs.

This test may be combined with that of Sub-clause 16.4.

25.2 Appliances intended to be permanently connected to fixed wiring shall allow the connection of the supply wires after the appliance has been fixed to its support, and shall be provided with:

- a set of terminals allowing the connection of cables for fixed wiring of the nominal cross-sectional areas specified in Sub-clause 26.2;
- a set of supply leads accommodated in a suitable compartment;
- cable entries, conduit entries, knock-outs or glands, which allow the connection of the appropriate types of cable or conduit.

For appliances having a rated current not exceeding 16 A, the entries shall be suitable for cables or conduits having a maximum overall diameter as shown in the following table:

Number of conductors, including the earthing conductor	Maximum overall diameter (mm)	
	Cable	Conduit ¹⁾
2	13.0	16.0 (23.0)
3	14.0	16.0 (23.0)
4	14.5	19.0 (29.0)
5	15.5	19.0 (29.0)

¹⁾ The diameters in parentheses are for use in North America

Conduit entries, cable entries and knock-outs shall be so designed or located that the introduction of the conduit or cable does not affect the protection against electric shock, or reduce creepage distances and clearances below the values specified in Sub-clause 29.1.

Appliances not intended to be permanently connected to fixed wiring, other than those provided with pins intended to be introduced into fixed socket-outlets, shall be provided with:

- a power supply cord; or
- an appliance inlet.

Les appareils protégés contre les chutes d'eau verticales, les appareils protégés contre les projections d'eau et les appareils protégés contre l'immersion ne doivent pas être munis d'un socle de connecteur.

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

Si un appareil installé à poste fixe est conçu de telle façon que certaines parties peuvent être retirées pour faciliter l'installation, la première prescription est considérée satisfaite s'il est possible de raccorder les conducteurs d'alimentation sans difficulté après qu'une partie de l'appareil a été fixée à son support, à condition que les parties pouvant être retirées puissent être facilement réassemblées à la partie qui a été fixée en place, sans risque de montage incorrect ou de dommage au câblage et sans exposer, pendant l'assemblage, le câblage à une contrainte susceptible de provoquer des dommages aux bornes ou à l'isolation des conducteurs.

Des prescriptions concernant les dimensions des entrées pour les appareils ayant un courant nominal supérieur à 16 A sont à l'étude.

25.3 Les socles de connecteurs doivent:

- être enfermés ou placés de telle façon qu'aucune partie active ne soit accessible lors de l'introduction ou de l'enlèvement de la prise mobile de connecteur;
- placés de telle façon que la prise mobile de connecteur puisse être introduite sans difficulté;
- placés de telle façon qu'après introduction de la prise mobile de connecteur, l'appareil ne soit pas supporté par la prise mobile de connecteur dans une position quelconque en usage normal sur une surface plane;
- ne pas être des socles de connecteurs pour conditions froides si l'appareil a des parties métalliques externes dont l'échauffement dépasse 75 deg C (75 K) pendant l'essai de l'article 11, à moins que la conception de l'appareil soit telle qu'un câble d'alimentation ne soit pas susceptible de toucher de telles parties métalliques en usage normal.

La vérification est effectuée par examen et, en ce qui concerne la première prescription, au moyen du doigt d'épreuve représenté à la figure 1, page 166, pour les socles de connecteurs autres que ceux normalisés par la Publication 320 de la CEI.

Les appareils munis de socles de connecteurs conformes à la Publication 320 de la CEI, sont considérés comme satisfaisant à la première prescription.

25.4 Les câbles d'alimentation doivent être assemblés à l'appareil par l'une des méthodes suivantes:

- fixation du type X;
- fixation du type Y;
- fixation du type M;
- fixation du type Z, pour autant que la deuxième partie le permette.

Si l'utilisation d'un câble d'alimentation de construction spéciale est nécessaire, la fixation du type X ne doit pas être utilisée.

La vérification est effectuée par examen, et, si nécessaire, par un essai à la main.

25.5 Les fiches de prise de courant ne doivent pas être pourvues de plus d'un câble souple.

Les câbles d'alimentation des appareils mobiles monophasés ayant un courant nominal ne dépassant pas 16 A doivent être munis d'une prise de courant.

La vérification est effectuée par examen.

Drip-proof, splash-proof and watertight appliances shall not be provided with an appliance inlet.

Compliance is checked by inspection, by measurement and by an installation test.

If a fixed appliance is so designed that certain parts can be removed to promote easy installation, the first requirement is considered to be met if it is possible to connect the supply wires without difficulty after a part of the appliance has been fixed to its support, provided that removable parts can then be easily reassembled to the part which has been fixed in position, without risk of incorrect assembly or damage to the wiring, and without exposing, during the assembly, the wiring to stress such as to cause damage to the terminations or to the insulation of the wires.

Requirements with regard to the dimensions of entries for appliances having a rated current exceeding 16 A are under consideration.

25.3 Appliance inlets shall:

- be so located or enclosed that live parts are not accessible during insertion or removal of the connector;
- be so placed that the connector can be inserted without difficulty;
- be so placed that, after insertion of the connector, the appliance is not supported by the connector for any position of normal use on a flat surface.
- not be an appliance inlet for cold conditions if the appliance has external metal parts the temperature rise of which exceeds 75 deg C (75 K) during the test of Clause 11, unless the design of the appliance is such that the power supply cord is not likely to touch such metal parts in normal use.

Compliance is checked by inspection and, with regard to the first requirement, by means of the standard test finger shown in Figure 1, page 166, for appliance inlets other than those standardized in IEC Publication 320.

Appliances provided with appliance inlets complying with IEC Publication 320, are considered to comply with the first requirement.

25.4 Power supply cords shall be assembled with the appliance by one of the following methods:

- type X attachment;
- type Y attachment;
- type M attachment;
- type Z attachment, if specifically allowed in Part 2.

If the use of a power supply cord of special construction is necessary, type X attachment shall not be used.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by manual test.

25.5 Plugs shall not be fitted with more than one flexible cable or cord.

Power supply cords of single-phase portable appliances having a rated current not exceeding 16 A shall be provided with a plug.

Compliance is checked by inspection.

25.6 Les câbles d'alimentation ne doivent pas être plus légers que:

- s'ils sont isolés au caoutchouc, des câbles sous gaine ordinaire de caoutchouc (dénomination 245 IEC 53);
- s'ils sont isolés au polychlorure de vinyle:
 - pour les appareils dont la masse n'est pas supérieure à 3 kg, des câbles souples sous gaine légère en polychlorure de vinyle (dénomination 227 IEC 52);
 - pour les appareils dont la masse est supérieure à 3 kg, des câbles souples sous gaine ordinaire en polychlorure de vinyle (dénomination 227 IEC 53).

Les câbles souples isolés au polychlorure de vinyle ne doivent pas être utilisés pour les appareils ayant des parties métalliques externes dont l'échauffement est supérieur à 75 deg C (75 K) pendant l'essai de l'article 11, à moins que la conception de l'appareil soit telle que le câble d'alimentation ne soit pas susceptible de toucher de telles parties métalliques en usage normal ou, pour les fixations du type M, du type Y, du type Z, le câble d'alimentation soit approprié pour des températures supérieures.

Pour les appareils de la classe I, le câble d'alimentation doit être muni d'un conducteur vert/jaune qui est relié à la borne de terre intérieure de l'appareil et au contact de terre de la prise de courant éventuelle.

Les conducteurs des câbles d'alimentation ne doivent pas être renforcés par une soudure à l'étain s'ils sont soumis à une pression de contact, à moins que le dispositif de fixation ne soit prévu de façon à éliminer tout risque de mauvais contact en raison d'un fluage à froid de la soudure.

Les câbles d'alimentation ne doivent pas être placés contre des parties pointues ou des arêtes coupantes à l'intérieur ou à la surface de l'appareil.

Les câbles d'alimentation doivent avoir une section nominale non inférieure à celles indiquées dans le tableau suivant:

Courant nominal de l'appareil (A)	Section nominale (mm ²)
Jusqu'à 6 inclus	0,75 ¹⁾
de 6 à 10 inclus	1
de 10 à 16 inclus	1,5
de 16 à 25 inclus	2,5
de 25 à 32 inclus	4
de 32 à 40 inclus	6
de 40 à 63 inclus	10

¹⁾ Pour les courants nominaux jusqu'à 3 A, une section nominale de 0,5 mm² n'est autorisée que si la deuxième partie l'indique explicitement pourvu que la longueur du câble ne dépasse pas 2 m.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

La prescription concernant le renforcement des conducteurs des câbles d'alimentation peut être satisfaite en utilisant des bornes élastiques. Le seul serrage des vis de fixation n'est pas considéré comme adéquat.

25.7 Pour les fixations du type Z, le moulage sur l'enveloppe de l'appareil et du câble d'alimentation ne doit pas affecter l'isolement du câble d'alimentation.

La vérification est effectuée par examen.

25.6 Power supply cords shall be not lighter than:

- if rubber insulated, ordinary tough rubber sheathed flexible cord (code designation 245 IEC 53);
- if polyvinyl chloride insulated:
 - for appliances having a mass not exceeding 3 kg, light polyvinyl chloride sheathed flexible cord (code designation 227 IEC 52);
 - for appliances having a mass exceeding 3 kg, ordinary polyvinyl chloride sheathed flexible cord (code designation 227 IEC 53).

Polyvinyl chloride insulated flexible cables or cords shall not be used for appliances having external metal parts the temperature rise of which exceeds 75 deg C (75 K) during the test of Clause 11, unless the design of the appliance is such that the power supply cord is not likely to touch such metal parts in normal use or, for type M, type Y and type Z attachments, the power supply cord is appropriate for higher temperatures.

For Class I appliances, the power supply cord shall be provided with a green/yellow core, which is connected to the internal earthing terminal of the appliance and to the earthing contact of the plug, if any.

Conductors of power supply cords shall not be consolidated by lead-tin soldering where they are subject to contact pressure, unless the clamping means is so designed that there is no risk of a bad contact due to cold flow of the solder.

Power supply cords shall not be exposed to sharp points within, or cutting edges of, the surface of the appliance.

Power supply cords shall have a nominal cross-sectional area not less than those shown in the following table:

Rated current of appliance (A)	Nominal cross-sectional area (mm ²)
Up to and including 6	0.75 ¹⁾
over 6 up to and including 10	1
over 10 up to and including 16	1.5
over 16 up to and including 25	2.5
over 25 up to and including 32	4
over 32 up to and including 40	6
over 40 up to and including 63	10

¹⁾ For rated currents up to 3 A, a nominal cross-sectional area of 0.5 mm² is only allowed if specifically stated in Part 2, provided the length of the cord does not exceed 2 m.

Compliance is checked by inspection and by measurement.

The requirement concerning the consolidation of the conductors of power supply cords may be met by using spring terminals. Securing the clamping screws alone is not considered adequate.

25.7 For type Z attachment, moulding together the enclosure of the appliance and the power supply cord shall not affect the insulation of the cable or cord.

Compliance is checked by inspection.

- 25.8 Les entrées des câbles d'alimentation doivent être conçues et profilées ou doivent être munies de traversées de telle façon que le revêtement du câble d'alimentation puisse être introduit sans risque de détérioration. Voir paragraphe 25.4, concernant la fixation du type Z.

L'isolation entre le conducteur et l'enveloppe doit consister en l'isolation du conducteur et, en outre:

- pour les appareils de la classe 0, de la classe 0I et de la classe I au moins une isolation séparée;
- pour les appareils de la classe II, au moins deux isolations séparées.

Une isolation séparée doit être réalisée par:

- la gaine du câble d'alimentation au moins équivalente à celle d'un câble conforme à la Publication 227 ou 245 de la CEI, ou
- par un revêtement isolant conforme aux prescriptions sur l'isolation supplémentaire, ou
- une traversée en matière isolante conforme aux prescriptions pour l'isolation supplémentaire, dans le cas d'enveloppes métalliques, ou
- une enveloppe en matière isolante auquel cas deux isolations séparées ne sont pas nécessaires.

- 25.9 Les traversées:

- doivent être de forme telle qu'elles ne puissent endommager le câble d'alimentation;
- doivent être fixées de façon sûre;
- ne doivent pas pouvoir être enlevées sans l'aide d'un outil;
- ne doivent pas, pour une fixation du type X, faire partie intégrante du câble d'alimentation;
- ne doivent pas être en caoutchouc sauf si la traversée fait partie intégrante de la gaine en caoutchouc d'un câble pour fixation du type M, du type Y et du type Z pour les appareils de la classe 0, de la classe 0I et de la classe I.

La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 25.8 et 25.9 est effectuée par examen et par un essai à la main.

- 25.10 Les appareils qui sont déplacés en cours de fonctionnement doivent être munis de protection à l'entrée du câble d'alimentation, à moins que l'entrée ou la traversée ne soit munie d'un orifice en évasement arrondi et lisse. Pour les appareils autres que ceux munis d'un enrouleur de câble automatique, cet évasement doit avoir un rayon de courbure au moins égal à 1,5 fois le diamètre extérieur du câble de la plus grande section nominale qui puisse être connecté, à moins que l'ensemble résiste aux flexions correctement d'une autre manière.

Les dispositifs de protection des câbles:

- doivent être conçus de façon à protéger les câbles contre les pliages excessifs à l'entrée dans l'appareil;
- doivent être en matière isolante;
- doivent être fixés de façon sûre;
- doivent avoir une longueur, comptée extérieurement à partir de l'orifice d'entrée, au moins égale à cinq fois le diamètre extérieur du câble ou, pour les câbles méplats, cette longueur doit être au moins égale à cinq fois la plus grande section totale du câble livré avec l'appareil, à moins qu'ils ne satisfassent à l'essai de flexion décrit ci-dessous;

- 25.8 Inlet openings shall be so designed and shaped, or shall be provided with an inlet bushing such, that the protective covering of the power supply cord can be introduced without risk of damage. See Sub-clause 25.4, concerning type Z attachment.

The insulation between the conductor and the enclosure shall consist of the insulation of the conductor and in addition:

- for Class 0, Class 0I and Class I appliances, of at least one separate insulation;
- for Class II appliances, of at least two separate insulations.

A separate insulation shall consist of:

- the sheath of a power supply cord at least equivalent to that of a cable or cord complying with IEC Publication 227 or 245, or
- a lining of insulating material complying with the requirements for supplementary insulation, or
- a bushing of insulating material complying with the requirements for supplementary insulation, in case of metal enclosures, or
- an enclosure of insulating material in which case two separate insulations are not necessary.

- 25.9 Inlet bushings shall:

- be so shaped as to prevent damage to the power supply cord;
- be reliably fixed;
- not be removable without the aid of a tool;
- not, for type X attachment, be integral with the power supply cord;
- not be of rubber, unless it is an integral part of the rubber sheath of the power supply cord for type M, type Y and type Z attachments for Class 0, Class 0I and Class I appliances.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 25.8 and 25.9 is checked by inspection and by manual test.

- 25.10 Appliances which are moved while in operation shall be provided with a cord guard at the inlet opening for the power supply cord, unless the inlet or bushing is provided with a smoothly rounded bell-mouthed opening. For appliances other than those provided with an automatic cord reel, this opening shall have a radius of curvature at least equal to 1.5 times the overall diameter of the cable or cord with the largest cross-sectional area to be connected, unless the assembly is otherwise adequately resistant to flexing.

Cord guards shall:

- be so designed as to protect the cable or cord against excessive bending where it enters into the appliance;
- be of insulating material;
- be fixed in a reliable manner;
- project outside the appliance for a distance beyond the inlet opening of at least five times the overall diameter or, for flat cords, at least five times the major overall dimension, of the cable or cord delivered with the appliance, unless they withstand the flexing test described hereafter;

– ne doivent pas, pour les fixations du type X, faire partie intégrante du câble d'alimentation.

La vérification est effectuée par examen, par des mesures et par l'essai suivant.

L'appareil est essayé avec un câble dont la longueur est approximativement 10 cm.

L'appareil est placé de façon que l'axe du dispositif de protection, au point de sortie du câble fasse saillie d'un angle de 45° avec l'horizontale lorsque le câble est exempt de contrainte.

Une masse de 10 D² grammes est alors attachée à l'extrémité libre du câble, D étant le diamètre extérieur en millimètres ou pour les câbles méplats, la plus petite dimension du câble livré avec l'appareil.

Si le dispositif de protection est en matière sensible à la température, l'essai doit être effectué à une température de 23 ± 2 °C.

Les câbles méplats sont pliés dans la direction perpendiculaire au plan contenant les axes du conducteur.

Immédiatement après l'accrochage de la masse, le rayon de courbure du câble ne doit être inférieur en aucun endroit à 1,5 D.

Pour les dispositifs de protection des câbles qui n'ont pas une longueur comptée extérieurement à partir de l'orifice d'entrée égale à la longueur spécifiée et pour les traversées qui n'ont pas l'orifice spécifié, la résistance au pliage est vérifiée par l'essai suivant qui est effectué dans un appareil ayant un organe de manœuvre oscillant analogue à celui qui est indiqué sur la figure 18, page 178.

La partie de l'appareil comprenant l'entrée de câble, munie du dispositif de protection du câble éventuel et du câble souple d'alimentation livré avec l'appareil, est fixée à l'organe de manœuvre oscillant de telle sorte que, lorsque ce dernier est au milieu de sa course, l'axe du câble souple, à l'endroit où il pénètre dans le dispositif de protection ou la traversée, soit vertical, et passe par l'axe d'oscillation. Des échantillons munis de câbles méplats sont montés de telle sorte que l'axe principal de la section soit parallèle à l'axe d'oscillation.

Le câble est chargé de telle façon que la force appliquée soit de:

- 20 N pour les câbles ayant une section nominale dépassant 0,75 mm²;*
- 10 N pour les autres câbles.*

La distance A entre l'axe d'oscillation et le point où le câble, ou le dispositif de protection du câble, pénètre dans l'appareil, comme indiqué sur la figure, est réglée de telle sorte que, lorsque l'organe de manœuvre oscillant effectue toute sa course, le câble et la charge effectuent le mouvement latéral minimal.

On fait passer dans les âmes un courant égal au courant nominal de l'appareil, la tension entre elles étant égale à la tension nominale; on ne fait passer aucun courant dans le conducteur de terre éventuel.

L'organe de manœuvre oscillant est animé d'un mouvement alternatif dans un sens puis dans l'autre, à travers un angle de 90° (45° de chaque côté de la verticale), le nombre de flexions étant de 20 000 et la cadence de flexions étant de 60 par minute. Après 10 000 flexions, les échantillons munis de câbles ronds sont tournés d'un angle de 90° dans l'organe de manœuvre oscillant par rapport à l'axe du dispositif de protection ou de la traversée; les échantillons munis de câbles méplats ne sont inclinés que dans une direction perpendiculaire au plan contenant les axes des âmes.

Pendant l'essai, il ne doit pas se produire d'interruption de courant ni de court-circuit entre les conducteurs du câble.

– not, for type X attachment, be integral with the power supply cord.

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

The appliance is tested with the cable or cord, which has a length of approximately 10 cm.

The appliance is so held that the axis of the cord guard, where the cable or cord leaves it, projects upwards at an angle of 45° to the horizontal when the cable or cord is free from stress.

A mass equal to 10 D² grammes is then attached to the free end of the cable or cord, D being, in millimetres, the overall diameter or, for flat cords, the minor overall dimension, of the cable or cord delivered with the appliance.

If the cord guard is of material which is sensitive to temperature, the test is made at a temperature of 23 ± 2 °C.

Flat cords are bent in a direction perpendicular to the plane containing the axes of the cores.

Immediately after the mass has been attached, the radius of curvature of the cable or cord shall nowhere be less than 1.5 D.

For cord guards which do not project outside the appliance for the distance specified and for inlets and bushings not having the opening specified, the resistance to flexing is checked by the following test, which is made in an apparatus having an oscillating member similar to that shown in Figure 18, page 178.

The part of the appliance comprising the cable entry, fitted with the cord guard, if any, and the power supply cord delivered with the appliance, is fixed to the oscillating member so that, when the latter is at the middle of its travel, the axis of the cord, where it enters the cord guard or inlet, is vertical and passes through the axis of oscillation. Samples with flat cords are mounted so that the major axis of the section is parallel to the axis of oscillation.

The cord is so loaded that the force applied is:

- 20 N for cords having a nominal cross-sectional area exceeding 0.75 mm²;
- 10 N for other cords.

The distance A between the axis of oscillation and the point where the cord, or cord guard, enters the appliance, as shown in the figure, is so adjusted that, when the oscillating member moves over its full range, the cord and the load make the minimum lateral movement.

A current equal to the rated current of the appliance is passed through the conductors, the voltage between them being equal to the rated voltage of the appliance; no current is passed through the earthing conductor, if any.

The oscillating member is moved backwards and forwards through an angle of 90° (45° on either side of the vertical), the number of flexings being 20 000 and the rate of flexing 60 per minute. After 10 000 flexings, samples with circular-section cords are turned through an angle of 90° in the oscillating member about the centre line of the cord guard or inlet; samples with flat cords are only bent in a direction perpendicular to the plane containing the axes of the cores.

During the test, the current shall not be interrupted and no short-circuit shall occur between the conductors of the cord.

Après l'essai, le dispositif de protection du câble éventuel ne doit pas s'être desserré et ni le dispositif de protection du câble éventuel ni le câble ne doivent montrer de dommages au sens de la présente norme; en particulier, les connexions électriques, y compris celles du circuit de terre éventuel, ne doivent pas s'être interrompues, et des brins de conducteurs cassés ne doivent pas avoir percé l'isolation de façon à devenir accessibles.

Une flexion est un mouvement soit dans un sens, soit dans l'autre.

Si, bien que le courant n'ait pas été interrompu pendant l'essai, il y a doute en ce qui concerne la continuité mécanique d'un circuit quelconque, l'échantillon est examiné de façon à s'assurer qu'aucun conducteur ne s'est séparé de sa borne et qu'aucun conducteur n'a plus de 10% de ses brins cassés.

Un court-circuit entre les conducteurs du câble est considéré comme s'étant produit si le courant atteint une valeur égale à deux fois le courant nominal de l'appareil.

Une réduction de la force à appliquer au câble d'alimentation est à l'étude.

25.11 Les appareils munis d'un câble d'alimentation doivent avoir des dispositifs d'arrêt de traction et de torsion tels que les conducteurs soient protégés contre les efforts de traction y compris de torsion à l'endroit où ils sont raccordés à l'intérieur de l'appareil et tels que l'isolation des conducteurs soit protégée contre l'abrasion.

Les dispositifs d'arrêt de traction et de torsion doivent soit être disposés de manière à n'être accessibles qu'à l'aide d'un outil, soit être conçus de telle manière que le câble ne puisse être raccordé qu'à l'aide d'un outil.

Pour une fixation du type X, les presse-étoupe ne doivent pas être utilisés comme dispositifs d'arrêt de traction et de torsion pour les appareils mobiles, à moins qu'ils n'aient des dispositions permettant le serrage de tous les types de câbles qui peuvent être utilisés comme câble d'alimentation, et des méthodes de fabrication telles que le moulage, l'attachement du câble par un nœud ou la fixation des extrémités avec une ficelle ne sont pas autorisés; les chicanes ou moyens similaires sont autorisés pourvu qu'il soit clairement indiqué de quelle façon le câble d'alimentation doit être assemblé.

Pour une fixation du type X, les dispositifs d'arrêt de traction et de torsion doivent être conçus ou placés de façon que:

- le remplacement du câble puisse être effectué facilement;
- la façon de réaliser la protection contre la traction et la protection contre la torsion soit facile à reconnaître;
- ils soient efficaces pour les différents types de câbles qui peuvent être reliés, à moins que l'appareil soit conçu de telle façon qu'on ne puisse relier qu'un seul type de câble;
- le câble ne puisse entrer en contact avec des vis de serrage de ces dispositifs, si ces vis sont accessibles ou en liaison électrique avec des parties métalliques accessibles;
- le câble ne soit pas maintenu par une vis métallique qui appuie directement sur le câble;
- une partie au moins du dispositif soit fixée de façon sûre à l'appareil;
- les vis éventuelles qui doivent être manœuvrées lors du remplacement du câble ne servent pas à fixer d'autres éléments, sauf si, lorsqu'elles sont oubliées ou fixées de façon incorrecte, l'appareil ne fonctionne plus ou est manifestement incomplet à moins que les parties destinées à être fixées par ces vis ne puissent pas être enlevées sans l'aide d'un outil lors du remplacement du câble;
- pour les presse-étoupe, le câble ne puisse pas se détacher en poursuivant l'action de serrage;
- pour les appareils de la classe 0, de la classe 0I et de la classe I, ils soient en matière isolante ou munis d'une enveloppe isolante, si un défaut d'isolation sur le câble peut rendre les parties métalliques accessibles actives;

After the test, the cord guard, if any, shall not have worked loose and neither the cord guard, if any, nor the cord shall show any damage within the meaning of this standard; in particular, the electrical connections, including those in the earthing circuit, if any, shall not be interrupted, and broken strands of the conductors shall not have pierced the insulation so as to become accessible.

A flexing is one movement, either backwards or forwards.

If, although the current has not been interrupted during the test, there is doubt with regard to the mechanical continuity of any circuit, the sample is examined in order to ascertain that no conductor has separated from its terminal or termination and no conductor has more than 10 % of the strands broken.

A short-circuit between the conductors of the cord is considered to occur if the current attains a value equal to twice the rated current of the appliance.

A reduction of the force to be applied to the power supply cord is under consideration.

25.11 Appliances provided with a power supply cord shall have cord anchorages such that the conductors are relieved from strain, including twisting, where they are connected within the appliance, and that the insulation of the conductors is protected from abrasion.

Cord anchorages shall either be so arranged that they are only accessible with the aid of a tool or be so designed that the cable or cord can only be fitted with the aid of a tool.

For type X attachment, glands shall not be used as cord anchorages in portable appliances, unless they have provision for clamping all types and sizes of cables and cords which might be used as the power supply cord, and production methods, such as moulded-on designs, tying the cable or cord into a knot or tying the ends with string, are not allowed; labyrinths or similar means are permitted, provided that it is clear how the power supply cord is to be assembled.

For type X attachment, cord anchorages shall be so designed or located that:

- replacement of the cable or cord is easily possible;
- it is clear how the relief from strain and the prevention of twisting are to be obtained;
- they are suitable for the different types of cable or cord which may be connected, unless the appliance is so designed that only one type of cable or cord can be fitted;
- the cable or cord cannot touch the clamping screws of the cord anchorage, if these screws are accessible or electrically connected to accessible metal parts;
- the cable or cord is not clamped by a metal screw which bears directly on the cable or cord;
- at least one part of the cord anchorage is securely fixed to the appliance;
- screws, if any, which have to be operated when replacing the cable or cord, do not serve to fix any other component, unless, when omitted or incorrectly mounted, they render the appliance inoperative or clearly incomplete or unless the parts intended to be fastened by them cannot be removed without the aid of a tool during the replacement of the cable or cord;
- for glands, the cable or cord cannot be released by continuing the tightening action;
- for Class 0, Class 0I and Class I appliances, they are of insulating material or are provided with an insulating lining, if otherwise an insulation fault on the cable or cord could make accessible metal parts live;

- pour les appareils de la classe II, ils soient en matière isolante ou s'ils sont en métal, ils soient isolés des parties métalliques accessibles par une isolation conforme aux prescriptions de l'isolation supplémentaire.

Si, pour une fixation du type X, le dispositif d'arrêt de traction et de torsion comporte un ou plusieurs organes de serrage auxquels la pression est appliquée au moyen d'un ou plusieurs écrous s'engageant sur des goujons fixés de façon sûre à l'appareil, le dispositif d'arrêt de traction et de torsion est considéré comme ayant une partie fixée de façon sûre à l'appareil, même si le ou les organes de serrage peuvent être retirés des goujons.

Si, toutefois, la pression sur le ou les organes de serrage est appliquée au moyen d'une ou plusieurs vis s'engageant soit dans des écrous séparés, soit dans un taraudage d'une partie intégrante de l'appareil, le dispositif d'arrêt de traction et de torsion n'est pas considéré comme ayant une partie fixée de façon sûre à l'appareil, à moins que l'un des organes de serrage soit lui-même fixé à l'appareil ou que la surface de l'appareil soit en matériau isolant et de forme telle qu'il est évident que cette surface est l'un des organes de serrage (voir figure 17, page 177).

Pour les fixations du type M, du type Y et du type Z, les conducteurs du câble d'alimentation doivent être isolés des parties métalliques accessibles par une isolation conforme aux prescriptions de l'isolation principale pour les appareils de la classe 0, de la classe 0I et de la classe I et conformes aux prescriptions pour l'isolation supplémentaire pour les appareils de la classe II. Cette isolation doit consister en:

- une barrière isolante séparée fixée au dispositif d'arrêt de traction et de torsion;
- un manchon spécial fixé au câble; ou
- pour les appareils de la classe 0, de la classe 0I et de la classe I, la gaine d'un câble sous gaine.

Pour les fixations du type M et du type Y, les dispositifs d'arrêt de traction et de torsion doivent être conçus de façon que:

- le remplacement du câble d'alimentation ne compromette pas la conformité à la présente norme;
- le câble ne puisse toucher les vis de serrage du dispositif d'arrêt, si ces vis sont accessibles ou en liaison électrique avec des parties métalliques accessibles;
- le câble ne soit pas maintenu par une vis métallique qui appuie directement sur le câble;
- des nœuds dans le câble ne soient pas utilisés à moins que la deuxième partie l'autorise explicitement;
- si des chicanes ou moyens analogues sont utilisés, la façon de monter le câble d'alimentation soit claire;
- pour une fixation du type M, la façon de réaliser la protection contre la traction et la protection contre la torsion soit facile à reconnaître.

La vérification est effectuée par examen et par l'essai suivant.

Pour une fixation du type X, l'appareil est muni du câble d'alimentation approprié. Les conducteurs sont introduits dans les bornes, les vis éventuelles des bornes étant serrées juste assez pour que les conducteurs ne puissent pas aisément changer de position. Le dispositif d'arrêt de traction et de torsion est utilisé dans les conditions normales, les vis de fixation étant serrées avec un couple égal aux deux tiers de celui spécifié au paragraphe 28.1.

Les vis en matière isolante qui portent directement sur le câble sont serrées aux deux tiers du couple spécifié dans la colonne I du tableau du paragraphe 28.1, la longueur de la rainure dans la tête de vis étant considérée comme diamètre nominal de la vis.

Les presse-étoupe utilisés comme dispositif d'arrêt de traction et de torsion sont serrés aux deux tiers du couple utilisé pour l'essai du paragraphe 21.3.

- for Class II appliances, they are of insulating material, or, if of metal, are insulated from accessible metal parts by insulation complying with the requirements for supplementary insulation.

If, for type X attachment, the cord anchorage comprises one or more clamping member(s) to which pressure is applied by means of one or more nuts engaging with studs which are securely attached to the appliance, the cord anchorage is considered to have one part securely fixed to the appliance, even if the clamping member(s) can be removed from the studs.

If, however, the pressure on the clamping member(s) is applied by means of one or more screws engaging either with separate nuts or with a thread in a part which is integral with the appliance, the cord anchorage is not considered to have one part securely fixed to the appliance, unless one of the clamping members itself is fixed to the appliance, or the surface of the appliance is of insulating material and so shaped that it is obvious that this surface is one of the clamping members (see Figure 17, page 177).

For type M, type Y and type Z attachments, the cores of the power supply cord shall be insulated from accessible metal parts by insulation complying with the requirements for basic insulation for Class 0, Class 0I and Class I appliances and complying with the requirements for supplementary insulation for Class II appliances. This insulation shall consist of:

- a separate insulating barrier fixed to the cord anchorage;
- a special sleeve or grommet fixed to the cable or cord, or
- for Class 0, Class 0I and Class I appliances, the sheath of a sheathed cable or cord.

For type M and type Y attachments, cord anchorages shall be so designed that:

- the replacement of the power supply cord does not impair compliance with this standard;
- the cable or cord cannot touch clamping screws of the cord anchorage, if these screws are accessible or electrically connected to accessible metal parts;
- the cable or cord is not clamped by a metal screw which bears directly on the cable or cord;
- knots in the cord are not used, unless specifically allowed in Part 2;
- in the case of labyrinths and similar means, it is clear how the power supply cord is to be fitted;
- for type M attachment, it is clear how the relief from strain and the prevention of twisting is to be obtained.

Compliance is checked by inspection and by the following test.

For type X attachment, the appliance is fitted with a suitable power supply cord. The conductors are introduced into the terminals, the terminal screws, if any, being tightened just sufficiently to prevent the conductors from easily changing their position. The cord anchorage is used in the normal way, its clamping screws being tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in Sub-clause 28.1.

Screws of insulating material bearing directly on the cable or cord are fastened with two-thirds of the torque specified in Column I of the table of Sub-clause 28.1, the length of the slot in the screw head being taken as the nominal diameter of the screw.

Glands used as a cord anchorage are tightened with two-thirds of the torque used for the test of Sub-clause 21.3.

Les essais sont d'abord effectués avec le câble le plus léger admissible, de la plus petite section spécifiée au paragraphe 26.2, puis avec le câble le plus voisin de la plus forte section, à moins que l'appareil ne soit conçu de façon qu'on ne puisse relier qu'un seul type de câble.

Pour les fixations du type M, du type Y et du type Z, l'appareil est essayé avec le câble fourni.

Il ne doit pas être possible de repousser le câble à l'intérieur de l'appareil au point que le câble ou les parties internes de l'appareil puissent être endommagés.

Le câble est alors soumis 25 fois à une force de traction dont la valeur est indiquée dans le tableau ci-dessous. Les tractions sont appliquées dans la direction la plus défavorable, sans secousse, chaque fois pendant 1 s.

Immédiatement après, le câble est soumis pendant 1 min à un couple de torsion dont la valeur est indiquée dans le tableau suivant:

Masse de l'appareil (kg)	Force de traction (N)	Couple (Nm)
Jusqu'à 1 inclus	30	0,1
de 1 à 4 inclus	60	0,25
au-dessus de 4	100	0,35

Pendant les essais, le câble ne doit pas être endommagé.

Après les essais, on ne doit pas constater un déplacement longitudinal du câble de plus de 2 mm, les conducteurs ne doivent pas s'être déplacés dans les bornes sur une distance de plus de 1 mm, et il ne doit pas y avoir de contrainte appréciable à la connexion.

Les lignes de fuite et distances dans l'air ne doivent pas être réduites au-dessous des valeurs spécifiées au paragraphe 29.1.

Pour mesurer le déplacement longitudinal on fait, avant les essais, une marque sur le câble soumis à la traction, à une distance d'environ 2 cm du dispositif d'arrêt de traction ou de torsion ou de tout autre point de référence approprié.

Après les essais, on mesure le déplacement de la marque sur le câble par rapport au dispositif d'arrêt de traction et de torsion ou de tout autre point, le câble étant maintenu tendu.

25.12 Les espaces réservés au câble d'alimentation prévus à l'intérieur ou ajoutés comme partie de l'appareil pour le raccordement:

- à une canalisation fixe et pour des fixations du type X, du type M et du type Y:
 - doivent être conçus de telle façon qu'ils permettent de vérifier, avant la mise en place du couvercle éventuel, que les conducteurs sont correctement raccordés et disposés;
 - doivent être conçus de façon que les couvercles éventuels puissent être mis en place sans risquer d'endommager les conducteurs d'alimentation ou leur isolement;
 - pour les appareils mobiles, doivent être conçus de telle façon que la partie non isolée du conducteur, si elle se détache de la borne, ne puisse venir en contact avec des parties métalliques accessibles, à moins que, pour des fixations du type M et du type Y, le câble soit muni de bornes qui ne soient pas susceptibles de s'échapper du conducteur;

The tests are first made with the lightest permissible type of cable or cord of the smallest cross-sectional area specified in Sub-clause 26.2, and then with the next heavier type of cable or cord of the largest cross-sectional area specified, unless the appliance is so designed that only one type of cable or cord can be fitted.

For type M, type Y and type Z attachments, the appliance is tested with the cable or cord as delivered.

It shall not be possible to push the cable or cord into the appliance to such an extent that the cable or cord, or internal parts of the appliance, could be damaged.

The cable or cord is then subjected 25 times to a pull of the value shown in the table below. The pulls are applied in the most unfavourable direction without jerks, each time for 1 s.

Immediately afterwards, the cable or cord is subjected for 1 min to a torque of the value shown in the following table.

Mass of appliance (kg)	Pull (N)	Torque (Nm)
Up to and including 1 over 1 up to and including 4 over 4	30	0.1
	60	0.25
	100	0.35

During the tests, the cable or cord shall not be damaged.

After the tests, the cable or cord shall not have been longitudinally displaced by more than 2 mm and the conductors shall not have moved over a distance of more than 1 mm in the terminals, nor shall there be appreciable strain at the connection.

Creepage distances and clearances shall not be reduced below the values specified in Sub-clause 29.1.

For the measurement of the longitudinal displacement, a mark is made on the cable or cord while it is subjected to the pull, at a distance of approximately 2 cm from the cord anchorage or other suitable point, before starting the tests.

After the tests, the displacement of the mark on the cable or cord in relation to the cord anchorage or other point is measured while the cable or cord is subjected to the pull.

25.12 The space for the supply cables or the power supply cord provided inside, or as a part of, the appliance, for the connection:

– to fixed wiring and for type X, type M and type Y attachments:

- shall be so designed as to permit checking, before fitting the cover, if any, that the conductors are correctly connected and positioned;
- shall be so designed that covers, if any, can be fitted without risk of damage to the supply conductors or their insulation;
- for portable appliances, shall be so designed that the uninsulated end of the conductor, should it become free from the terminal, cannot come into contact with accessible metal parts, unless, for type M and type Y attachments, the cord is provided with terminations that are unlikely to slip free of the conductor;

- à une canalisation fixe et pour une fixation du type X, de plus:
 - doivent être adéquats pour permettre l'introduction et le raccordement facile des conducteurs;
 - doivent être conçus de telle façon que les couvercles éventuels donnant accès aux bornes pour les conducteurs externes puissent être enlevés sans l'aide d'un outil spécialement conçu pour cet usage.

Dans le cas de conducteurs d'alimentation, le volume disponible pour chaque conducteur d'alimentation et pour le conducteur de terre à l'intérieur du compartiment ne doit pas être inférieur à celui indiqué dans le tableau suivant:

Section nominale du conducteur (mm ²)	Volume (cm ³)
Jusqu'à 2,5 inclus	33
de 2,5 à 4 inclus	37
de 4 à 6 inclus	41
de 6 à 10 inclus	49

Les valeurs spécifiées pour le volume sont à l'étude.

La vérification est effectuée par examen et, pour les connexions à une canalisation fixe et pour une fixation du type X, par un essai d'installation sur les câbles de la plus grande section nominale spécifiée au paragraphe 26.2, sauf que les appareils mobiles munis de fixation du type X sont soumis à l'essai supplémentaire suivant.

Pour les bornes à trou lorsque les conducteurs ne sont pas serrés séparément à une distance non supérieure à 30 mm de la borne, et pour les autres bornes serrées par vis, les vis ou les écrous de serrage sont desserrés tour à tour. Sans enlever le conducteur de l'espace prévu à cet effet, une force de 2 N est appliquée au conducteur dans n'importe quelle direction et près de la borne, vis ou goujon. La partie non isolée du conducteur ne doit pas dans ce cas venir en contact avec des parties métalliques accessibles ou avec tout autre partie métallique qui lui est raccordée.

Pour les bornes à trou lorsque les conducteurs sont maintenus séparément à une distance non supérieure à 30 mm de la borne, l'appareil est considéré comme satisfaisant à la prescription suivant laquelle la partie non isolée du conducteur ne doit pas venir en contact avec des parties métalliques accessibles.

Les conducteurs peuvent être fixés séparément, par exemple, par un dispositif d'arrêt de traction et de torsion.

25.13 Les câbles fonctionnels et d'interconnexion démontables et non démontables doivent être conformes aux prescriptions pour les câbles d'alimentation avec les exceptions suivantes:

- les connecteurs et les socles de connecteurs utilisés pour les câbles fonctionnels ou d'interconnexion ne doivent pas être interchangeables avec les connecteurs et socles de connecteurs utilisés pour les câbles d'alimentation si ceci peut compromettre la conformité avec la présente norme;
- la section nominale des conducteurs des câbles fonctionnels ou d'interconnexion est déterminée sur la base du courant maximum transporté par le conducteur pendant l'essai de l'article 11 et non pas sur la base du courant nominal de l'appareil;
- l'épaisseur de l'isolation des conducteurs individuels peut être inférieure à celle prescrite, en fonction de la tension du circuit dans lequel ce conducteur particulier est utilisé.

La vérification est effectuée par examen et, si nécessaire, par des essais tels qu'un essai diélectrique comme spécifié au paragraphe 16.4.

Un câble fonctionnel ou d'interconnexion est un câble souple fourni comme élément d'un appareil complet pour des fonctions autres que l'alimentation (c'est-à-dire un dispositif de commande manuelle à distance, une interconnexion extérieure entre deux éléments constituant d'un appareil, un circuit de signalisation séparé).

- to fixed wiring and for type X attachment, in addition:
 - shall be adequate to allow the conductors to be easily introduced and connected;
 - shall be so designed that covers, if any, giving access to terminals for external conductors can be removed without the aid of a tool specially designed for this purpose.

In the case of supply leads, the volume available for each supply lead and earthing conductor within the compartment shall be not less than that shown in the following table:

Nominal cross-sectional area of conductor (mm ²)	Volume (cm ³)
Up to and including 2.5	33
over 2.5 up to and including 4	37
over 4 up to and including 6	41
over 6 up to and including 10	49

The values specified for the volume are under consideration.

Compliance is checked by inspection and, for connections to fixed wiring and for type X attachment, by an installation test with cables or flexible cords of the largest cross-sectional area specified in Sub-clause 26.2, except that portable appliances with type X attachment are subjected to the following additional test.

For pillar terminals where the conductors are not separately clamped at a distance of 30 mm or less from the terminal, and for other terminals with screw clamping, the clamping screws or nuts are loosened in turn. Without removing the conductor from the conductor space, a force of 2 N is applied to the wire in any direction and adjacent to the terminal, screw or stud. The uninsulated end of the conductor shall not then come into contact with accessible metal parts or any other metal part connected thereto.

For pillar terminals where the conductors are separately clamped at a distance of 30 mm or less from the terminal, the appliance is considered to meet the requirement that the uninsulated end of the conductor must not come into contact with accessible metal parts.

The conductors may be separately clamped, for example, by a cord anchorage.

25.13 Detachable and non-detachable function and interconnection flexible cables or cords shall comply with the requirements for the supply cable or cord, except that:

- appliance couplers and appliance inlets used for the function and interconnection flexible cable or cord shall not be interchangeable with the appliance couplers and appliance inlets used for the supply cable or cord, if this might impair compliance with this standard;
- the cross-sectional area of the conductors of the function and interconnection flexible cable or cord is determined on the basis of the maximum current carried by the conductor during the test of Clause 11 and not by the rated current of the appliance;
- the thickness of the insulation on the individual cores may be less than required, depending on the voltage of the circuit in which the particular conductor is used.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by tests, such as an electric strength test as specified in Sub-clause 16.4.

A function and interconnection flexible cable or cord is considered to be a flexible cable or cord provided as a part of a complete appliance for purposes other than supply (i.e. a remote hand-held switching device, an exposed interconnection between two parts of an appliance, a separate signalling circuit).

- 25.14 Les câbles souples démontables utilisés pour une connexion intermédiaire entre des parties différentes d'un appareil, ne doivent pas être munis de dispositifs de connexion tels que des parties métalliques accessibles soient sous tension lorsque la liaison est interrompue par suite de la séparation des éléments du dispositif de connexion.

La vérification est effectuée par examen et, si nécessaire, au moyen du doigt d'épreuve représenté sur la figure 1, page 166.

26. Bornes pour conducteurs externes

- 26.1 Les appareils autres que ceux munis de conducteurs d'alimentation et autres que ceux munis de fixations du type Y et du type Z doivent être pourvus de bornes dans lesquelles les connexions sont assurées au moyen de vis, écrous ou autres moyens aussi efficaces.

Les vis et les écrous pour le serrage des conducteurs externes doivent avoir un filetage métrique ISO ou un filetage ayant un pas et une résistance mécanique comparables. Ils ne doivent pas servir à fixer d'autres éléments; ils peuvent toutefois serrer des conducteurs internes si ceux-ci sont disposés de façon qu'ils ne soient pas susceptibles de se déplacer lors du raccordement des conducteurs d'alimentation.

Pour les appareils munis de fixations du type X et du type M, et dont la puissance nominale ne dépasse pas 250 W, les connexions soudées peuvent être utilisées pour le raccordement des conducteurs externes, pourvu que le conducteur soit positionné ou fixé de telle façon que le maintien en position ne dépende pas seulement de la soudure, à moins que des séparations soient prévues de sorte que les lignes de fuite et distances dans l'air entre les parties actives et les autres parties métalliques ne puissent pas être réduites à moins de 50% des valeurs spécifiées dans le paragraphe 29.1, au cas où le conducteur s'échapperait de la connexion soudée.

Pour les fixations du type Y et du type Z, des connexions par soudage, brasage, sertissage ou procédés analogues peuvent être utilisées pour le raccordement des conducteurs externes; de plus, pour les appareils de la classe II, les conducteurs doivent être placés ou fixés de telle façon que le maintien en position ne dépende pas seulement de la soudure, de la brasure ou du sertissage, à moins que des séparations soient prévues de sorte que les lignes de fuite et distances dans l'air entre les parties actives et les autres parties métalliques ne puissent pas être réduites à moins de 50% des valeurs spécifiées au paragraphe 29.1, au cas où le conducteur s'échapperait de la connexion soudée ou brasée, ou glisserait de la connexion sertie.

Dans le cadre de cette prescription pour les câbles d'alimentation:

- l'hypothèse que deux fixations indépendantes se desserrent en même temps n'est pas retenue;
- les conducteurs raccordés par soudure ne sont pas considérés comme étant convenablement fixés, sauf s'ils sont maintenus en place à proximité de la borne, indépendamment de la soudure. Cependant, l'accrochage avant soudage est considéré comme un moyen approprié pour maintenir en place l'âme d'un câble d'alimentation en général autre qu'un fil rosette, à condition que le trou par lequel le conducteur est introduit ne soit pas trop grand;
- les conducteurs raccordés aux bornes par d'autres moyens ne sont pas considérés comme convenablement fixés, sauf si une fixation supplémentaire est prévue près de la borne et retient à la fois le conducteur et son enveloppe isolante dans le cas de conducteurs toronnés.

Les bornes d'un élément constituant (par exemple un interrupteur) incorporé à l'appareil — sous réserve qu'elles soient conformes aux prescriptions du présent article — peuvent être utilisées comme bornes de raccordement des conducteurs externes.

Provisoirement, les filetages SI, BA et Filetages Unifiés sont considérés comme ayant un pas et une résistance mécanique comparables au filetage métrique ISO.

Des prescriptions pour des dispositifs de connexion élastiques et autres bornes sans vis ni écrous de serrage sont à l'étude.

- 25.14 Detachable flexible cables and cords used for the interconnection between different parts of an appliance shall not be provided with a means for connection such that accessible metal parts are live when the connection is disconnected due to the disengagement of one of the connecting means.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by means of the standard test finger shown in Figure 1, page 166.

26. Terminals for external conductors

- 26.1 Appliances, other than those provided with supply leads and those with type Y and type Z attachments, shall be provided with terminals in which connection is made by means of screws, nuts or equally effective devices.

Screws and nuts which clamp external conductors shall have a metric ISO thread or a thread comparable in pitch and mechanical strength. They shall not serve to fix any other component, except that they may also clamp internal conductors if these are so arranged that they are unlikely to be displaced when fitting the supply conductors.

For appliances with type X and type M attachments and having a rated input not exceeding 250 W, soldered connections may be used for the connection of external conductors, provided that the conductor is so positioned or fixed that reliance is not placed upon the soldering alone to maintain the conductor in position, unless barriers are provided such that creepage distances and clearances between live parts and other metal parts cannot be reduced to less than 50% of the values specified in Sub-clause 29.1 should the conductor become free at the soldered joint.

For type Y and type Z attachments, soldered, welded, crimped and similar connections may be used for the connection of external conductors; moreover, for Class II appliances, the conductor shall be so positioned or fixed that reliance is not placed upon the soldering, crimping or welding alone to maintain the conductor in position, unless barriers are provided such that creepage distances and clearances between live parts and other metal parts cannot be reduced to less than 50% of the values specified in Sub-clause 29.1 should the conductor become free at the soldered or welded joint, or slip out of the crimped connection.

For the purpose of the requirements for power supply cords:

- it is not to be expected that two independent fixings will become loose at the same time;
- conductors connected by soldering are not considered to be adequately fixed, unless they are held in place near to the termination, independently of the solder, but "hooking in" before the soldering is, in general, considered to be a suitable means for maintaining the conductors of a power supply cord other than a tinsel cord in position, provided the hole through which the conductor is passed is not unduly large;
- conductors connected to terminals or terminations by other means are not considered to be adequately fixed, unless an additional fixing is provided near to the terminal or termination; this additional fixing, in the case of stranded conductors, clamps both the insulation and the conductor.

The terminals of a component (e.g. a switch) built into the appliance—on the assumption that they comply with the requirements of this clause—may be used as terminals intended for external conductors.

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

Requirements for resilient connecting means and other terminals without clamping screws or nuts are under consideration.

- 26.2 Les bornes pour le raccordement à une canalisation fixe et celles pour les fixations du type X doivent permettre le raccordement de conducteurs ayant les sections nominales indiquées dans le tableau suivant:

Courant nominal de l'appareil (A)	Section nominale (mm ²)	
	Câbles souples	Câbles pour installations fixes
Jusqu'à 3 inclus	0,5 à 0,75	1 à 2,5
de 3 à 6 inclus	0,75 à 1	1 à 2,5
de 6 à 10 inclus	1 à 1,5	1 à 2,5
de 10 à 16 inclus	1,5 à 2,5	1,5 à 4
de 16 à 25 inclus	2,5 à 4	2,5 à 6
de 25 à 32 inclus	4 à 6	4 à 10
de 32 à 40 inclus	6 à 10	6 à 16
de 40 à 63 inclus	10 à 16	10 à 25

La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 26.1 et 26.2 consiste à effectuer un examen, des mesures et à raccorder des câbles des plus petite et plus forte sections spécifiées.

- 26.3 Les bornes pour des fixations du type M, du type Y et du type Z doivent être adaptées à leur fonction.

La vérification est effectuée par examen et en appliquant une force de traction de 5 N à la connexion.

Après l'essai, les connexions ne doivent présenter aucun dommage dans le cadre de la présente norme.

- 26.4 Pour les appareils autres que ceux munis de condensateurs d'alimentation et ceux munis de fixation des types Y et Z, les bornes doivent être fixées de façon que, lorsqu'on serre ou desserre l'organe de serrage, la borne ne puisse pas prendre de jeu, les conducteurs internes ne soient pas soumis à des contraintes, et les lignes de fuite et les distances dans l'air ne soient pas réduites au-dessous des valeurs spécifiées au paragraphe 29.1.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures après avoir serré et desserré dix fois un conducteur de la plus forte section spécifiée au paragraphe 26.2, le couple de serrage appliqué étant égal aux deux tiers du couple de torsion spécifié au paragraphe 28.1.

Les bornes peuvent être protégées contre le desserrage par fixation à l'aide de deux vis, par fixation à l'aide d'une vis dans un logement de façon qu'il n'y ait pas de jeu appréciable, ou par un autre dispositif approprié.

Un recouvrement par de la matière de remplissage sans autre moyen de blocage ne constitue pas une protection suffisante. Des résines durcissant à l'air peuvent cependant être utilisées pour bloquer des bornes qui ne sont pas soumises à des efforts de torsion en usage normal.

- 26.5 Pour les appareils autres que ceux munis de conducteurs d'alimentation et ceux pour fixation du type Y ou du type Z, les bornes doivent être conçues de façon que l'âme du conducteur soit serrée entre des surfaces métalliques avec une pression de contact suffisante, sans dommage pour l'âme.
- 26.6 Pour les appareils autres que ceux munis de conducteurs d'alimentation et ceux pour fixation du type Y ou du type Z, les bornes ne doivent pas exiger une préparation spéciale des âmes pour réaliser une connexion correcte, et elles doivent être conçues ou disposées de façon que l'âme du conducteur ne puisse pas s'échapper lors du serrage des vis ou écrous.

- 26.2 Terminals for connection to fixed wiring and those for type X attachment shall allow the connection of conductors having nominal cross-sectional areas as shown in the following table:

Rated current of appliance (A)	Nominal cross-sectional area (mm ²)	
	Flexible cables and cords	Cables for fixed wiring
Up to and including 3	0.5 to 0.75	1 to 2.5
over 3 up to and including 6	0.75 to 1	1 to 2.5
over 6 up to and including 10	1 to 1.5	1 to 2.5
over 10 up to and including 16	1.5 to 2.5	1.5 to 4
over 16 up to and including 25	2.5 to 4	2.5 to 6
over 25 up to and including 32	4 to 6	4 to 10
over 32 up to and including 40	6 to 10	6 to 16
over 40 up to and including 63	10 to 16	10 to 25

Compliance with the requirements of Sub-clauses 26.1 and 26.2 is checked by inspection, by measurement and by fitting cables or cords of the smallest and largest cross-sectional areas specified.

- 26.3 Terminals for type M, type Y and type Z attachments shall be suitable for their purpose.

Compliance is checked by inspection and by applying a pull to the connection of 5 N.

After the test, the connections shall show no damage within the meaning of this standard.

- 26.4 For appliances other than those provided with supply leads and those with type Y and type Z attachments, terminals shall be so fixed that, when the clamping means is tightened or loosened, the terminal does not work loose, internal wiring is not subjected to stress and creepage distances and clearances are not reduced below the values specified in Sub-clause 29.1.

Compliance is checked by inspection and by measurement after fastening and loosening ten times a conductor of the largest cross-sectional area specified in Sub-clause 26.2, the torque applied being equal to two-thirds of the torque specified in Sub-clause 28.1.

Terminals may be prevented from working loose by fixing with two screws, by fixing with one screw in a recess such that there is no appreciable play, or by other suitable means.

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

- 26.5 For appliances other than those provided with supply leads and those with type Y and type Z attachments, terminals shall be so designed that they clamp the conductor between metal surfaces with sufficient contact pressure and without damage to the conductor.
- 26.6 For appliances other than those provided with supply leads and those with type Y and type Z attachments, terminals shall not require special preparation of the conductor in order to effect correct connection, and they shall be so designed or placed that the conductor cannot slip out when the clamping screws or nuts are tightened.

La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 26.5 et 26.6 est effectuée par examen des bornes et des âmes, après l'essai du paragraphe 26.4.

L'expression «préparation spéciale des âmes» comprend le soudage des brins, l'utilisation des cosses, la confection d'œillets, etc., mais non la remise en forme de l'âme avant son introduction dans la borne, ni le retoronnage des brins d'une âme câblée pour consolider l'extrémité.

On considère comme endommagées des âmes présentant des entailles profondes ou du cisaillement.

- 26.7 Les bornes à trou doivent avoir les dimensions indiquées dans le tableau suivant, mais la longueur de la partie taraudée dans la borne peut être réduite si la résistance mécanique est suffisante et si au moins deux filets complets sont en prise lorsqu'un conducteur de la plus petite section spécifiée au paragraphe 26.2 est serré à fond.

Courant nominal de l'appareil (A)	Diamètre nominal minimal de la partie filetée (mm)	Diamètre minimal du trou pour le conducteur (mm)	Longueur minimale de la partie taraudée dans la borne (mm)	Différence maximale entre le diamètre du trou et le diamètre nominal de la partie filetée (mm)
Jusqu'à 10 inclus	3,0 ¹⁾	3,0	2,0	0,6
de 10 à 16 inclus	3,5	3,5	2,5	0,6
de 16 à 25 inclus	4,0	4,0	3,0	0,6
de 25 à 32 inclus	4,0	4,5	3,0	1,0
de 32 à 40 inclus	5,0	5,5	4,0	1,3
de 40 à 63 inclus	6,0	7,0	4,0	1,5

¹⁾ Dans le cas des filetages BA, cette valeur est réduite à 2,8.

La longueur de la partie filetée de la vis de la borne doit être au moins égale à la somme du diamètre du trou pour le conducteur et de la longueur de la partie taraudée dans la borne.

La surface contre laquelle le conducteur est pressé doit être sans cavité ni arête vive.

De telles bornes doivent être conçues et placées de façon que l'extrémité d'un conducteur introduit dans le trou soit visible ou puisse dépasser le trou taraudé d'une longueur au moins égale à la moitié du diamètre nominal de la vis ou 2,5 mm, suivant la valeur la plus grande.

La longueur de la partie taraudée dans la borne est mesurée à partir du point d'intersection du filet et du trou pour le conducteur.

Si la partie taraudée de la borne est en retrait, la longueur des vis avec tête doit être augmentée en conséquence.

La partie contre laquelle le conducteur est pressé n'est pas nécessairement d'une seule pièce avec la partie qui porte la vis de serrage.

Une révision de cette prescription est à l'étude.

- 26.8 Les bornes à serrage sous tête de vis doivent avoir des dimensions au moins égales à celles indiquées dans le tableau suivant, mais la longueur de la partie taraudée dans la borne et la longueur de la partie filetée de la vis peuvent être réduites, si la résistance mécanique est suffisante et si au moins deux filets complets sont en prise lorsqu'un conducteur de la plus forte section spécifiée au paragraphe 26.2 est légèrement serré.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 26.5 and 26.6 is checked by inspection of the terminals and of the conductors, after the test of Sub-clause 26.4.

The term "special preparation of the conductor" covers soldering of the strands, 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 stranded conductor to consolidate the end.

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

26.7 Terminals of the pillar type shall have dimensions as shown in the following table, except that the length of the thread in the pillar may be reduced, if the mechanical strength is adequate and at least two full threads are in engagement when a conductor of the smallest cross-sectional area specified in Sub-clause 26.2 is tightly clamped.

Rated current of appliance (A)	Minimum nominal thread diameter (mm)	Minimum diameter of hole for conductor (mm)	Minimum length of thread in pillar (mm)	Maximum difference between diameter of hole and nominal thread diameter (mm)
Up to and including 10	3.0 ¹⁾	3.0	2.0	0.6
over 10 up to and including 16	3.5	3.5	2.5	0.6
over 16 up to and including 25	4.0	4.0	3.0	0.6
over 25 up to and including 32	4.0	4.5	3.0	1.0
over 32 up to and including 40	5.0	5.5	4.0	1.3
over 40 up to and including 63	6.0	7.0	4.0	1.5

¹⁾ For BA threads, this value is reduced to 2.8.

The length of the threaded part of the terminal screw shall not be less than the sum of the diameter of the hole for the conductor and the length of the thread in the pillar.

The surface against which the conductor is clamped shall be free from sharp indentations or projections.

Such terminals shall be so designed and located that the end of a conductor introduced into the hole is visible, or can pass beyond the threaded hole for a distance at least equal to half the nominal diameter of the screw, or 2.5 mm, whichever is the greater.

The length of the thread in the pillar is measured to the point where the thread is first broken by the hole for the conductor.

If the thread in the pillar is recessed, the length of headed screws must be increased accordingly.

The part against which the conductor is clamped need not necessarily be in one piece with the part carrying the clamping screw.

A revision of this requirement is under consideration.

26.8 Screw terminals shall have dimensions not less than those shown in the following table, except that the length of the thread in the screw hole or nut and the length of thread on the screw may be reduced, if the mechanical strength is adequate and at least two full threads are in engagement when a conductor of the largest cross-sectional area specified in Sub-clause 26.2 is lightly clamped.

Courant nominal (A)	Diamètre nominal de la partie filetée (mm)	Longueur de la partie filetée de la vis (mm)	Longueur de la partie taraudée dans la borne (mm)	Différence nominale entre le diamètre de la tête et du corps de la vis (mm)	Hauteur de la tête de la vis (mm)
Jusqu'à 10 inclus	3,5 (3,0) ¹⁾	4,0 (3,5)	1,5	3,5 (3,0)	2,0 (1,8)
de 10 à 16 inclus	4,0	5,5	2,5	4,0	2,4
de 16 à 25 inclus	5,0	6,5	3,0	5,0	3,0
de 25 à 32 inclus	5,0	7,5	3,0	5,0	3,5
de 32 à 40 inclus	5,0	8,5	3,0	5,0	3,5
de 40 à 63 inclus	6,0	10,5	3,5	6,0	5,0

Les valeurs entre parenthèses s'appliquent seulement aux appareils mobiles.
¹⁾ Dans le cas des filetages BA, cette valeur est réduite à 2,8.

Si la longueur requise pour la partie taraudée dans la borne est obtenue par enfoncement, le bord de l'extrusion doit être suffisamment lisse et la longueur de la partie taraudée doit dépasser d'au moins 0,5 mm la valeur minimale spécifiée. La longueur de l'extrusion ne doit pas être supérieure à 80% de l'épaisseur initiale du métal, à moins que la résistance mécanique ne soit suffisante avec une plus grande longueur.

S'il est interposé entre la tête de la vis et le conducteur un organe intermédiaire, par exemple une plaquette de serrage, la longueur de la partie filetée de la vis doit être augmentée en conséquence, mais le diamètre de la tête de la vis peut être réduit de:

- 1 mm pour les courants nominaux ne dépassant pas 16 A;
- 2 mm pour les courants nominaux dépassant 16 A.

Si un organe intermédiaire comporte plus d'une vis, des vis ayant le diamètre nominal de la partie filetée suivant peuvent être utilisées:

- 3,5 mm pour les courants nominaux ne dépassant pas 25 A;
- 4,0 mm pour les courants nominaux dépassant 25 A.

Si la partie taraudée dans la borne est en retrait, la longueur des vis avec tête doit être augmentée en conséquence.

Une révision de cette prescription est à l'étude.

26.9 Les bornes à goujon fileté doivent être pourvues de rondelles et doivent avoir les dimensions indiquées dans le tableau suivant:

Courant nominal de l'appareil (A)	Diamètre nominal de la partie filetée (minimal) (mm)	Différence entre le diamètre de la partie filetée et	
		le diamètre intérieur des rondelles (maximale) (mm)	le diamètre extérieur des rondelles (minimale) (mm)
Jusqu'à 10 inclus	3,0 ¹⁾	0,4	4,0
de 10 à 16 inclus	3,5	0,4	4,5
de 16 à 25 inclus	4,0	0,5	5,0
de 25 à 32 inclus	4,0	0,5	5,5

¹⁾ Dans le cas des filetages BA, cette valeur est réduite à 2,8

Rated current of appliance (A)	Nominal thread diameter (mm)	Length of thread on screw (mm)	Length of thread in screw hole or nut (mm)	Nominal difference between diameter of head and shank of screw (mm)	Height of head of screw (mm)
Up to and including 10	3.5 (3.0) ¹⁾	4.0 (3.5)	1.5	3.5 (3.0)	2.0 (1.8)
over 10 up to and including 16	4.0	5.5	2.5	4.0	2.4
over 16 up to and including 25	5.0	6.5	3.0	5.0	3.0
over 25 up to and including 32	5.0	7.5	3.0	5.0	3.5
over 32 up to and including 40	5.0	8.5	3.0	5.0	3.5
over 40 up to and including 63	6.0	10.5	3.5	6.0	5.0

The values in parantheses apply to portable appliances only.
¹⁾ For BA threads, this value is reduced to 2.8.

If the required length of thread in a terminal screw hole is obtained by plunging, the edge of the extrusion shall be reasonably smooth and the length of thread shall exceed the specified minimum value by at least 0.5 mm. The length of the extrusion shall be not more than 80 % of the original thickness of the metal, unless the mechanical strength is adequate with a greater length.

If an intermediate part, such as a pressure plate, is used between the head of the screw and the conductor, the length of thread on the screw shall be increased accordingly, but the diameter of the head of the screw may be reduced by:

- 1 mm for rated currents not exceeding 16 A;
- 2 mm for rated currents exceeding 16 A.

If an intermediate part has more than one screw, screws with the following nominal thread diameter may be used:

- 3.5 mm for rated currents not exceeding 25 A;
- 4.0 mm for rated currents exceeding 25 A.

If the thread in the screw hole or nut is recessed, the length of headed screws must be increased accordingly.

A revision of this requirement is under consideration.

26.9 Stud terminals shall be provided with washers and shall have dimensions as shown in the following table:

Rated current of appliance (A)	Nominal thread diameter (minimum) (mm)	Difference between thread diameter and	
		inner diameter of washers (maximum) (mm)	outer diameter of washers (minimum) (mm)
Up to and including 10	3.0 ¹⁾	0.4	4.0
over 10 up to and including 16	3.5	0.4	4.5
over 16 up to and including 25	4.0	0.5	5.0
over 25 up to and including 32	4.0	0.5	5.5

¹⁾ For BA threads, this value is reduced to 2.8.

La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 26.7 à 26.9 est effectuée par examen, par des mesures et, si nécessaire, par les essais du paragraphe 26.10. Un écart en moins de 0,15 mm est admis par rapport aux valeurs nominales du diamètre de la partie filetée et par rapport aux valeurs nominales de la différence entre les diamètres de la tête et du corps de la vis.

Si une ou plusieurs des dimensions prescrites aux paragraphes 26.7 à 26.9 sont supérieures à la valeur spécifiée, cela n'implique pas que les autres dimensions doivent être augmentées en conséquence, mais les écarts par rapport aux valeurs spécifiées ne doivent pas compromettre la fonction de la borne.

Une révision de cette prescription est à l'étude.

26.10 *Si la longueur de la partie taraudée dans la borne, ou la longueur de la partie filetée de la vis, est inférieure à celle indiquée dans le tableau correspondant, ou si la longueur de l'extrusion est supérieure à 80% de l'épaisseur initiale du métal, la résistance mécanique de la borne est vérifiée par les essais suivants.*

Les vis et écrous sont soumis à l'essai du paragraphe 28.1, mais le couple de serrage est porté à 1,2 fois le couple spécifié.

Après cet essai, la borne ne doit présenter aucun dommage nuisant à son emploi ultérieur.

Puis un conducteur est de nouveau serré, comme il est spécifié au paragraphe 26.4, et est alors soumis pendant 1 min à une force de traction axiale, appliquée sans secousse, dont la valeur est indiquée dans le tableau suivant:

Courant nominal de l'appareil (A)	Force de traction (N)
Jusqu'à 6 inclus	40
de 6 à 10 inclus	50
de 10 à 16 inclus	50
de 16 à 25 inclus	60
de 25 à 32 inclus	80
de 32 à 40 inclus	90
de 40 à 63 inclus	100

Pendant cet essai, le conducteur ne doit pas se déplacer dans la borne de façon appréciable.

Une révision de cet essai est à l'étude.

26.11 Pour les appareils dont les bornes sont prévues pour le raccordement à des canalisations fixes et pour les appareils munis de fixations du type X et du type M, chaque borne doit être placée au voisinage de la ou des bornes correspondantes de polarités différentes et de la borne de terre éventuelle.

La vérification est effectuée par examen.

26.12 Les dispositifs de connexion ne doivent pas être accessibles sans l'aide d'un outil, même si leurs parties actives ne sont pas accessibles.

La vérification est effectuée par examen et par un essai à la main.

26.13 Les dispositifs de connexion des appareils munis de fixations du type X doivent être placés ou abrités de façon que si un brin d'une âme câblée vient à se détacher après raccordement des conducteurs, il n'y ait pas de risque de contact accidentel entre des parties actives et des parties métalliques accessibles et, pour les appareils de la classe II, entre des parties actives et des parties métalliques séparées des parties métalliques accessibles par une isolation supplémentaire seulement.

La vérification est effectuée par examen, par un essai à la main et par l'essai suivant.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 26.7 to 26.9 is checked by inspection, by measurement and, if necessary, by the tests of Sub-clause 26.10. A negative deviation of 0.15 mm is allowed for the nominal thread diameter and for the nominal difference between diameters of head and shank of the screw.

If one or more of the dimensions required in Sub-clauses 26.7 to 26.9 are larger than specified, the other dimensions need not be correspondingly increased, but departures from the specified values must not impair the function of the terminal.

A revision of this requirement is under consideration.

26.10 *If the length of thread in the pillar, screw hole or nut, or the length of thread on the screw, is smaller than that shown in the relevant table, or if the length of the extrusion is more than 80 % of the original thickness of the metal, the mechanical strength of the terminal is checked by the following tests.*

Screws and nuts are subjected to the test of Sub-clause 28.1 but with the torque increased to 1.2 times the torque specified.

After this test, the terminal shall show no damage impairing its further use.

A conductor is then fastened, as specified in Sub-clause 26.4, once more and, while clamped, is subjected for 1 min to an axial pull, applied without jerks, of the value shown in the following table:

<i>Rated current of appliance (A)</i>	<i>Pull (N)</i>
<i>Up to and including 6</i>	<i>40</i>
<i>over 6 up to and including 10</i>	<i>50</i>
<i>over 10 up to and including 16</i>	<i>50</i>
<i>over 16 up to and including 25</i>	<i>60</i>
<i>over 25 up to and including 32</i>	<i>80</i>
<i>over 32 up to and including 40</i>	<i>90</i>
<i>over 40 up to and including 63</i>	<i>100</i>

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

A revision of this test is under consideration.

26.11 For appliances where terminals are provided for the connection to fixed wiring and for appliances with type X and type M attachments, each terminal shall be located in proximity to its corresponding terminal, or terminals, of different polarity and to the earthing terminal, if any.

Compliance is checked by inspection.

26.12 Terminal devices shall not be accessible without the aid of a tool, even if their live parts are not accessible.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

26.13 Terminal devices of appliances with type X attachment shall be so located or shielded that should a wire of a stranded conductor escape when the conductors are fitted, there is no risk of accidental connection between live parts and accessible metal parts and, in the case of Class II appliances, between live parts and metal parts separated from accessible metal parts by supplementary insulation only.

Compliance is checked by the following test.

L'extrémité d'un conducteur souple ayant la section nominale spécifiée au paragraphe 25.6 est dépouillée de son enveloppe isolante sur une longueur de 8 mm.

Un brin du conducteur est décâblé et les autres brins sont introduits complètement et serrés dans la borne.

Le brin décâblé est plié, sans déchirer l'enveloppe isolante, dans toutes les directions possibles, mais sans angles vifs le long de cloisons.

Le brin décâblé d'un conducteur relié à une borne active ne doit toucher aucune partie métallique accessible ou en liaison avec une partie métallique accessible ou, pour les appareils de la classe II, aucune partie métallique séparée des parties métalliques accessibles par une isolation supplémentaire seulement. Le brin décâblé d'un conducteur relié à une borne de terre ne doit toucher aucune partie active.

27. Dispositions en vue de la mise à la terre

- 27.1 Les parties métalliques accessibles des appareils de la classe 0I et de la classe I, qui peuvent être mises sous tension en cas de défaut d'isolement, doivent être reliées en permanence et de façon sûre à une borne de terre placée à l'intérieur de l'appareil, ou au contact de terre du socle de connecteur.

Les bornes de terre et les contacts de terre ne doivent pas être reliés électriquement à la borne de neutre éventuelle.

Les appareils de la classe II et de la classe III ne doivent comporter aucune disposition en vue de la mise à la terre.

La vérification est effectuée par examen.

Si des parties métalliques accessibles sont séparées des parties actives par des parties métalliques reliées à la borne de terre ou au contact de terre, elles ne sont pas considérées, pour l'application de cette prescription, comme susceptibles d'être mises sous tension en cas de défaut d'isolement.

Les parties métalliques qui se trouvent sous un couvercle décoratif qui ne satisfait pas à l'essai du paragraphe 21.1 sont considérées comme des parties métalliques accessibles.

- 27.2 Les bornes de terre pour le raccordement à des canalisations fixes et les bornes de terre des appareils munis de fixations du type X et du type M doivent satisfaire aux prescriptions de l'article 26.

Les bornes pour le raccordement aux conducteurs de connexion équipotentielles externes doivent être des bornes à serrage sans vis. Ces bornes doivent permettre le raccordement de conducteurs ayant des sections nominales de 2,5 mm² à 6 mm² et ne doivent pas être utilisées pour assurer la continuité de la mise à la terre entre différentes parties de l'appareil.

Les organes de serrage des bornes de terre doivent être protégés efficacement contre un desserrage accidentel et il ne doit pas être possible de les desserrer sans l'aide d'un outil.

La vérification est effectuée par examen, par un essai à la main et par les essais de l'article 26.

Le conducteur de terre dans un câble d'alimentation n'est pas considéré comme un conducteur de connexion équipotentielle.

En général, les constructions utilisées habituellement pour les bornes actives, autres que certaines bornes à trou, assurent une élasticité suffisante pour que la dernière prescription soit satisfaite; pour d'autres constructions, des dispositions spéciales, par exemple l'emploi d'une partie suffisamment élastique qui n'est pas susceptible d'être enlevée par inadvertance, peuvent être nécessaires.

- 27.3 Si des parties amovibles ont une connexion de terre, cette connexion doit être établie, lors de la mise en place, avant que les connexions actives le soient, et les connexions

A 8 mm length of insulation is removed from the end of a flexible conductor having a nominal cross-sectional area as specified in Sub-clause 25.6.

One wire of the stranded conductor is left free and the other wires are fully inserted into and clamped in the terminal.

The free wire is bent, without tearing the insulation back, in every possible direction, but without making sharp bends round barriers.

The free wire of a conductor connected to a live terminal shall not touch any metal part which is accessible or is connected to an accessible metal part or, for Class II appliances, any metal part which is separated from accessible metal parts by supplementary insulation only. The free wire of a conductor connected to an earthing terminal shall not touch any live part.

27. Provision for earthing

- 27.1 Accessible metal parts of Class 0I and Class I appliances, which may become live in the event of an insulation fault, shall be permanently and reliably connected to an earthing terminal or termination within the appliance, or to the earthing contact of the appliance inlet.

Earthing terminals and earthing contacts shall not be electrically connected to the neutral terminal, if any.

Class II and Class III appliances shall have no provision for earthing.

Compliance is checked by inspection.

If accessible metal parts are screened from live parts by metal parts which are connected to the earthing terminal or termination or to the earthing contact, they are not, for the purpose of this requirement, regarded as likely to become live in the event of an insulation fault.

Metal parts behind a decorative cover which does not withstand the test of Sub-clause 21.1 are considered to be accessible metal parts.

- 27.2 Earthing terminals for the connection to fixed wiring and earthing terminals of appliances with type X and type M attachments shall comply with the requirements of Clause 26.

Terminals for the connection of external equipotential bonding conductors shall be terminals with screw clamping. Such terminals shall allow the connection of conductors having nominal cross-sectional areas of 2.5 mm² to 6 mm² and shall not be used to provide earthing continuity between different parts of the appliance.

The clamping means of earthing terminals 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 inspection, by manual test and by the tests of Clause 26.

The earthing conductor in a power supply cord is not considered to be an equipotential bonding conductor.

In general, the designs commonly used for current-carrying terminals, other than some terminals of the pillar type, provide sufficient resiliency to comply with the latter 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.

- 27.3 If detachable parts have an earth connection, this connection shall be made before the current-carrying connections are established when placing the part in position, and the

actives doivent être interrompues lors de l'enlèvement des parties amovibles avant la coupure de la connexion de terre.

Pour les appareils munis de câbles d'alimentation, le montage des bornes ou la longueur des conducteurs entre le point d'arrêt du cordon et les bornes doit être prévu de telle façon que les conducteurs actifs se tendent avant le conducteur de terre, si le câble sort de son dispositif d'arrêt de traction et de torsion.

- 27.4 Toutes les parties de la borne de terre doivent être telles qu'il n'y ait pas de risque de corrosion résultant du contact entre ces parties et le cuivre du conducteur de terre ou de tout autre métal en contact avec ces parties.

Le corps de la borne de terre doit être en laiton ou en un autre métal résistant aussi bien à la corrosion, à moins qu'il ne fasse partie intégrante de l'armature métallique ou de l'enveloppe métallique, auquel cas la vis ou l'écrou doit être en laiton, en acier nickelé satisfaisant à l'essai de l'article 31, ou autre métal résistant aussi bien à la corrosion.

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

Les vis ou écrous en acier nickelé satisfaisant à l'essai du paragraphe 31.1 sont considérés comme étant en un métal résistant aussi bien à la corrosion que le laiton.

Des prescriptions plus détaillées sont à l'étude.

La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 27.3 et 27.4 est effectuée par examen et par un essai à la main.

- 27.5 La connexion entre la borne de terre ou le contact de terre et les parties qui doivent y être reliées doit être de faible résistance.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

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

La chute de tension est mesurée entre la borne de terre de l'appareil ou le contact de terre du connecteur et la partie métallique accessible, et la résistance est calculée à partir du courant et de cette chute de tension.

En aucun cas, la résistance ne doit dépasser 0,1 Ω .

En cas de doute l'essai est effectué jusqu'à l'établissement des conditions de régime.

La résistance du câble souple n'est pas comprise dans la mesure de la résistance.

On prend soin 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.

28. Vis et connexions

- 28.1 Les assemblages et les connexions électriques réalisés au moyen de vis doivent être capables de résister aux efforts mécaniques qui se produisent en usage normal.

Les vis qui sont susceptibles d'être serrées par l'utilisateur et ont un diamètre nominal inférieur à 3 mm, ainsi que les vis qui transmettent la pression de contact électrique, doivent se visser dans une partie métallique.

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

current-carrying connections shall be separated before the earth connection is broken when removing the part.

For appliances with power supply cords, the arrangement of the terminals, or the length of the conductors between the cord anchorage and the terminals, shall be such that the current-carrying conductors become taut before the earthing conductor, if the cable or cord slips out of the cord anchorage.

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

The body of the earthing terminal 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, plated steel complying with Clause 31, 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 or aluminium alloy, precautions shall be taken to avoid the risk of corrosion resulting from contact between copper and aluminium or its alloys.

Screws and nuts of plated steel withstanding the test of Sub-clause 31.1 are considered to be of a metal no less resistant to corrosion than brass.

More detailed requirements are under consideration.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 27.3 and 27.4 is checked by inspection and by manual test.

- 27.5 The connection between the earthing terminal or earthing contact, and parts required 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 of the appliance or 25 A, whichever is the greater, is passed between the earthing terminal or earthing contact, and each of the accessible metal parts in turn.

The voltage drop between the earthing terminal of the appliance or the earthing contact of the appliance inlet, 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 0.1 Ω .

In case of doubt, the test is carried out until steady conditions have been established.

The resistance of the flexible cable or cord is not included in the resistance measurement.

Care is taken that the contact resistance between the tip of the measuring probe and the metal part under test does not influence the test results.

28. Screws and connections

- 28.1 Screwed connections, electrical or otherwise, shall withstand the mechanical stresses occurring in normal use.

Screws which are likely to be tightened by the user and have a nominal diameter less than 3 mm and screws transmitting electrical contact pressure, shall screw into metal.

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

Les vis en matière isolante doivent avoir un diamètre nominal d'au moins 3 mm; elles ne doivent être utilisées pour aucune liaison électrique.

Les vis ne doivent pas être en matière isolante si leur remplacement par une vis métallique peut compromettre l'isolation supplémentaire ou l'isolation renforcée; de même, les vis qui peuvent être enlevées lors du remplacement du câble d'alimentation ou de toute autre opération d'entretien ne doivent pas être en matière isolante si leur remplacement par une vis métallique peut compromettre l'isolation principale.

La vérification est effectuée par examen et, pour les vis et les écrous destinés à assurer des contacts, ou susceptibles d'être serrés par l'utilisateur, par l'essai suivant.

Les vis et les écrous sont serrés et desserrés:

10 fois s'il s'agit de vis s'engageant dans un filetage en matière isolante;

5 fois pour les écrous et les autres vis.

Les vis s'engageant dans un filetage en matière isolante sont chaque fois retirées complètement et engagées à nouveau.

Pour l'essai des vis et écrous des bornes, un conducteur de la plus forte section spécifiée au paragraphe 26.2, rigide (à âme massive ou câblée) pour les appareils destinés à être reliés à demeure aux canalisations fixes, et souple dans les autres cas, est placé dans la borne.

L'essai est effectué à l'aide d'un tournevis ou d'une clef appropriés, en appliquant le couple de torsion indiqué dans le tableau suivant, la colonne correspondante étant:

- pour les vis métalliques sans tête qui ne font pas saillie par rapport à l'écrou après serrage complet I
- pour les autres vis métalliques et pour les écrous II
- pour les vis en matière isolante:
 - à tête hexagonale dont le diamètre du cercle inscrit dépasse le diamètre extérieur du filetage; ou
 - à tête cylindrique avec un évidement dont le diamètre du cercle circonscrit dépasse le diamètre extérieur du filetage; ou
 - à tête à fente simple ou en croix, ayant une longueur dépassant 1,5 fois le diamètre extérieur du filetage II
- pour les autres vis en matière isolante III

Diamètre nominal de la vis (mm)	Couple de torsion (Nm)		
	I	II	III
Jusqu'à 2,8 inclus	0,2	0,4	0,4
de 2,8 à 3,0 inclus	0,25	0,5	0,5
de 3,0 à 3,2 inclus	0,3	0,6	0,6
de 3,2 à 3,6 inclus	0,4	0,8	0,6
de 3,6 à 4,1 inclus	0,7	1,2	0,6
de 4,1 à 4,7 inclus	0,8	1,8	0,9
de 4,7 à 5,3 inclus	0,8	2,0	1,0
de 5,3 à 6,0 inclus	—	2,5	1,25

Le conducteur est déplacé après chaque desserrage.

Pendant l'essai, on ne doit constater aucune détérioration qui nuirait à l'emploi ultérieur des assemblages et des connexions à vis.

Screws of insulating material shall have a nominal diameter of at least 3 mm; they shall not be used for any electrical connection.

Screws shall not be of insulating material if their replacement by a metal screw could impair supplementary insulation or reinforced insulation, neither shall screws which may be removed when replacing a power supply cord or undertaking other routine servicing, be of insulating material if their replacement by a metal screw could impair basic insulation.

Compliance is checked by inspection and, for screws and nuts transmitting contact pressure, or which are likely to be tightened by the user, by the following test.

The screws or nuts are tightened and loosened:

10 times for screws in engagement with a thread of insulating material;

5 times for nuts and other screws.

Screws in engagement with a thread of insulating material are completely removed and reinserted each time.

When testing terminal screws and nuts, a conductor of the largest cross-sectional area specified in Sub-clause 26.2, rigid (solid or stranded) for appliances intended to be permanently connected to fixed wiring and flexible in other cases, is placed in the terminal.

The test is made by means of a suitable test screwdriver, spanner or key applying a torque as shown in the following table, the appropriate column being:

- for metal screws without heads if the screw when tightened does not protrude from the hole I
- for other metal screws and for nuts II
- for screws of insulating material:
 - having a hexagonal head with the dimension across flats exceeding the overall thread diameter; or
 - with a cylindrical head and a socket for a key, the socket having a cross-corner dimension exceeding the overall thread diameter; or
 - with a head having a slot or cross slots, the length of which exceeds 1.5 times the overall thread diameter II
- for other screws of insulating material III

Nominal diameter of screw (mm)	Torque (Nm)		
	I	II	III
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	0.6
over 3.6 up to and including 4.1	0.7	1.2	0.6
over 4.1 up to and including 4.7	0.8	1.8	0.9
over 4.7 up to and including 5.3	0.8	2.0	1.0
over 5.3 up to and including 6.0	—	2.5	1.25

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

During the test, no damage impairing the further use of the screwed connections shall occur.

Les vis ou les écrous susceptibles d'être serrés par l'utilisateur comprennent les vis qui doivent être manœuvrées lors du remplacement du câble d'alimentation.

Les vis à filet gros ayant un diamètre de 2,9 mm sont considérées comme équivalentes aux vis ayant un filetage ISO de 3 mm de diamètre.

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 secousses.

- 28.2 Les vis s'engageant dans un filetage en matière isolante et qui sont susceptibles d'être serrées par l'utilisateur doivent avoir une longueur de la partie engagée suffisante pour assurer une connexion fiable.

Une introduction correcte de la vis dans l'écrou doit être assurée.

La vérification est effectuée par examen et par l'essai du paragraphe 28.1, le couple appliqué étant néanmoins égal à 1,2 fois le couple spécifié.

La prescription concernant l'introduction correcte est satisfaite si l'introduction en biais de la vis est évitée, par exemple au moyen d'un guide prévu sur la partie à fixer, par un retrait dans l'écrou ou par l'emploi d'une vis dont le début du filet a été enlevé.

- 28.3 Les connexions électriques doivent être disposées de façon que la pression de contact ne se transmette pas par l'intermédiaire de matériaux isolants qui sont susceptibles de se contracter ou de se déformer, sauf si un retrait éventuel, ou une déformation, de la matière isolante est susceptible d'être compensé par une élasticité suffisante des parties métalliques.

La céramique n'est pas susceptible de se contracter ou de se déformer.

- 28.4 Les vis à filet gros ne doivent pas être utilisées pour la connexion des parties transportant le courant, sauf si elles serrent directement ces parties l'une contre l'autre et sont pourvues d'un dispositif de blocage approprié.

Les vis tarauds ne doivent pas être utilisées pour la connexion électrique des parties transportant le courant, sauf si elles donnent naissance à un filetage normal. Ces vis ne doivent toutefois pas être utilisées si elles sont susceptibles d'être manœuvrées par l'utilisateur ou l'installateur, à moins que le filetage ne soit formé par emboutissage.

Les vis tarauds et les vis à filets gros 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 de la conformité aux prescriptions des paragraphes 28.3 et 28.4 est effectuée par examen.

- 28.5 Les vis qui assurent une connexion mécanique entre différentes parties de l'appareil doivent être protégées contre le desserrage si la connexion transporte le courant.

Les rivets utilisés pour des connexions transportant le courant doivent être protégés contre le desserrage, si ces connexions sont soumises à des efforts de torsion en usage normal.

La vérification est effectuée par examen et par un essai à la main.

La première prescription ne s'applique pas aux vis du circuit de terre à condition qu'il existe un trajet de remplacement pour le circuit de terre.

Des rondelles élastiques et organes analogues peuvent constituer une protection suffisante.

Dans le cas de 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.

Screws or nuts which are likely to be tightened by the user include screws intended to be operated when replacing the power supply cord.

Space-threaded screws having a diameter of 2.9 mm are considered to be equivalent to screws having a metric ISO thread of 3 mm diameter.

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.

- 28.2 Screws in engagement with a thread of insulating material and which are likely to be tightened by the user shall have a length of engagement sufficient to ensure a reliable connection.

Correct introduction of the screw into the screw hole or nut shall be ensured.

Compliance is checked by inspection and by the test of Sub-clause 28.1, the torque applied being, however, increased to 1.2 times the torque specified.

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.

- 28.3 Electrical connections shall be so designed that contact pressure is not transmitted through insulating material which is liable to shrink or to distort, unless there is sufficient resiliency in the metallic parts to compensate for any possible shrinkage or distortion of the insulating material.

Ceramic material is not liable to shrink or to distort.

- 28.4 Space-threaded (sheet metal) screws shall not be used for the connection of current-carrying parts, unless they clamp these parts directly in contact with each other and are provided with a suitable means of locking.

Thread-cutting (self-tapping) screws shall not be used for the electrical connection of current-carrying parts, unless they generate a full form standard machine screw thread. Such screws shall not, however, be used if they are likely to be operated by the user or installer unless the thread is formed by a swageing action.

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

Compliance with the requirements of Sub-clauses 28.3 and 28.4 is checked by inspection.

- 28.5 Screws which make a mechanical connection between different parts of the appliance, shall be secured against loosening, if the connection carries current.

Rivets used for current-carrying connections shall be secured against loosening if these connections are subject to torsion in normal use.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

The first requirement does not apply to screws in the earthing circuit, provided there is an alternative earthing circuit.

Spring washers and the like may provide satisfactory security.

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

Sealing compound which softens on heating provides satisfactory security only for screw connections not subject to torsion in normal use.

29. Lignes de fuites, distances dans l'air et distances à travers l'isolation

29.1 Les lignes de fuite et les distances dans l'air ne doivent pas être inférieures aux valeurs en millimètres indiquées dans le tableau des pages 156 et 158.

Si une tension de résonance se produit entre le point où un enroulement et un condensateur sont reliés entre eux, et les parties métalliques séparées des parties actives par une isolation principale seulement, la ligne de fuite et la distance dans l'air ne doivent pas être inférieures aux valeurs appropriées spécifiées pour la valeur de la tension produite par la résonance; ces valeurs doivent être augmentées de 4 mm dans le cas d'une isolation renforcée.

La vérification est effectuée par des mesures.

Pour les appareils pourvus d'un socle de connecteur, les mesures sont effectuées, une prise mobile de connecteur approprié étant insérée; pour les appareils munis d'une fixation du type X, elles sont effectuées, des conducteurs d'alimentation de la plus forte section spécifiée au paragraphe 26.2 étant raccordés et, ensuite, sans conducteur; pour les autres appareils, elles sont effectuées sur l'appareil en l'état de livraison.

Pour les appareils munis de courroies, les mesures sont effectuées les courroies étant en place, et les dispositifs destinés à faire varier la tension des courroies étant réglés à la position la plus défavorable dans leur plage de réglage, puis les courroies étant enlevées.

Les parties mobiles sont placées dans la position la plus défavorable; les écrous et les vis à tête non circulaires sont présumés serrés dans la position la plus défavorable.

Les distances dans l'air entre bornes et parties métalliques accessibles sont aussi mesurées, les vis ou les écrous étant desserrés autant que possible, mais les distances dans l'air ne doivent pas être inférieures à 50 % des valeurs figurant dans le tableau.

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, au moyen du doigt d'épreuve normalisé représenté à la figure 1, page 166, mais elle n'est pas pressée dans les ouvertures.

Au besoin, une force est appliquée en tout endroit des conducteurs nus, en tout endroit des tubes capillaires non isolés des thermostats et dispositifs analogues et sur la surface extérieure des enveloppes métalliques, en vue de réduire les lignes de fuite et distances dans l'air pendant les mesures.

La force est appliquée au moyen d'un doigt d'épreuve ayant une extrémité comme représenté à la figure 1 et avec une valeur de:

- 2 N pour les conducteurs nus et pour les tubes capillaires non isolés des thermostats et dispositifs analogues;*
- 30 N pour les enveloppes.*

La façon de mesurer les lignes de fuite et distances dans l'air est décrite à l'annexe E.

Si une cloison est interposée et si celle-ci est en deux parties non collées, la distance est aussi mesurée à travers la surface de jonction.

Si une cloison est interposée, les distances dans l'air sont mesurées par-dessus la cloison ou, si la cloison est en deux parties à surfaces jointives non collées, à travers la surface de jonction.

Pour les appareils ayant des parties à double isolation sans interposition de métal entre l'isolation principale et l'isolation supplémentaire, les mesures sont effectuées comme si une feuille métallique était présente entre les deux isolations.

Pour l'évaluation des lignes de fuite et des distances dans l'air, il est tenu compte de la présence de revêtements intérieurs isolants sur les enveloppes ou couvercles métalliques.

Les conducteurs internes sont considérés comme des conducteurs nus, à moins que leur isolation ne satisfasse un essai de rigidité diélectrique effectué entre le conducteur et une feuille métallique entourée autour de l'isolation, une tension d'essai de 2000 V étant appliquée pendant 15 min.

Les moyens prévus pour fixer l'appareil sont considérés comme étant accessibles.

29. Creepage distances, clearances and distances through insulation

29.1 Creepage distances and clearances shall not be less than the values in millimetres shown in the table on pages 157 and 159.

If a resonance voltage occurs between the point where a winding and a capacitor are connected together, and metal parts separated from live parts by basic insulation only, the creepage distance and clearance shall not be less than the values specified for the value of the voltage imposed by the resonance, these values being increased by 4 mm in the case of reinforced insulation.

Compliance is checked by measurement.

For appliances provided with an appliance inlet, the measurements are made with an appropriate connector inserted; for appliances with type X attachment, they are made with supply conductors of the largest cross-sectional area specified in Sub-clause 26.2, and also without conductors; for other appliances, they are made on the appliance as delivered.

For appliances provided with belts, the measurements are made with the belts in place and the devices intended for varying the belt tension adjusted to the most unfavourable position within their range of adjustment, and also with the belts removed.

Movable parts are placed in the most unfavourable position; nuts and screws with non-circular heads, are assumed to be tightened in the most unfavourable position.

The clearances between terminals and accessible metal parts are also measured with the screws or nuts unscrewed as far as possible, but the clearances shall then be not less than 50 % of the values shown in the table.

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 standard test finger shown in Figure 1, page 166, but it is not pressed into openings.

If necessary, a force is applied to any point on bare conductors, on uninsulated capillary tubes of thermostats and similar devices and to the outside of metal enclosures, in an endeavour to reduce the creepage distances and clearances while taking the measurements.

The force is applied by means of a test finger having a tip as shown in Figure 1 and has a value of:

- 2 N for bare conductors and for uninsulated capillary tubes of thermostats and similar devices.*
- 30 N for enclosures.*

The way in which creepage distances and clearances are measured is indicated in Appendix E.

If a barrier is interposed and if it is in two parts which are not cemented together, the creepage distance is also measured through the joint.

If a barrier is interposed, clearances are measured over the barrier or, if the barrier is in two parts with mating surfaces which are not cemented together, through the joint.

For appliances having parts with double insulation where there is no metal between basic insulation and supplementary insulation, the measurements are made as though a metal foil were present between the two insulations.

When assessing creepage distances and clearances, the effect of insulating linings of metal enclosures or covers is taken into consideration.

Internal conductors are considered to be bare conductors, unless their insulation withstands an electric strength test made between the conductor and metal foil wrapped round the insulation, a test voltage of 2 000 V being applied for 15 min.

Means provided for fixing the appliance to a support are considered to be accessible.

Distances (mm)	Appareils de la classe III		Autres appareils					
			Tension de service jusqu'à 130 V inclus ¹⁾		Tension de service de 130 V à 250 V inclus		Tension de service de 250 V à 440 V inclus	
	lignes de fuite	distances dans l'air	lignes de fuite	distances dans l'air	lignes de fuite	distances dans l'air	lignes de fuite	distances dans l'air
<i>Entre parties actives de polarités différentes²⁾:</i>								
– si elles sont protégées contre la pollution	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0
– si elles ne sont pas protégées contre la pollution	2,0	1,5	2,0	1,5	3,0	2,5	4,0	3,0
– si ce sont des enroulements vernis ou émaillés	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	3,0	3,0
<i>Entre parties actives et autres parties métalliques sur une isolation principale:</i>								
– si elle est protégée contre la pollution ³⁾ :								
• en matière céramique, mica pur ou autre matière analogue	1,0	1,0	1,0	1,0	2,5 ⁴⁾	2,5 ⁴⁾	—	—
• en une autre matière	1,5	1,0	1,5	1,0	3,0	2,5 ⁴⁾	—	—
– si elle n'est pas protégée contre la pollution	2,0	1,5	2,0	1,5	4,0	3,0	—	—
– si les parties actives sont des enroulements vernis ou émaillés	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	—	—
– au bout des éléments chauffants enrobés du type tubulaire ⁵⁾	—	—	1,0	1,0	1,0 ⁶⁾	1,0 ⁶⁾	—	—
<i>Entre parties actives et autres parties métalliques sur une isolation renforcée:</i>								
– si les parties actives sont des enroulements vernis ou émaillés	—	—	6,0	6,0	6,0	6,0	—	—
– pour les autres parties actives	—	—	8,0	8,0	8,0	8,0	—	—
<i>Entre parties métalliques séparées par une isolation supplémentaire</i>	—	—	4,0	4,0	4,0	4,0	—	—
<i>Entre parties actives en retrait par rapport à la surface de montage de l'appareil et la surface sur laquelle celui-ci est fixé</i>	2,0	2,0	6,0	6,0	6,0	6,0	—	—

¹⁾ Les valeurs spécifiées dans ces colonnes ne sont pas applicables aux circuits imprimés pour lesquels des valeurs sont à l'étude.
²⁾ Les distances dans l'air spécifiées ne sont pas applicables à la distance entre les contacts des dispositifs de commande thermiques, dispositifs de protection contre les surcharges, interrupteurs à faible distance d'ouverture des contacts, et dispositifs analogues, ou à la distance des parties actives de tels dispositifs lorsque cette distance varie avec le déplacement des contacts.
³⁾ En général, l'intérieur d'un appareil ayant une enveloppe le protégeant suffisamment contre les poussières est considéré comme protégé contre la pollution, pourvu que l'appareil ne produise pas lui-même de poussière; il n'est pas exigé que l'appareil soit hermétique.

Distances (mm)	Class III appliances		Other appliances					
			Working voltage up to 130 V ¹⁾		Working voltage over 130 V up to 250 V		Working voltage over 250 V up to 440 V	
	Creep-age distance	Clearance	Creep-age distance	Clearance	Creep-age distance	Clearance	Creep-age distance	Clearance
<i>Between live parts of different polarity²⁾:</i>								
– if protected against deposition of dirt	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
– if not protected against deposition of dirt	2.0	1.5	2.0	1.5	3.0	2.5	4.0	3.0
– if lacquered or enamelled windings	1.0	1.0	1.5	1.5	2.0	2.0	3.0	3.0
<i>Between live parts and other metal parts over basic insulation:</i>								
– if protected against deposition of dirt ³⁾ :								
• if of ceramic material or pure mica and the like	1.0	1.0	1.0	1.0	2.5 ⁴⁾	2.5 ⁴⁾	—	—
• if of other material	1.5	1.0	1.5	1.0	3.0	2.5 ⁴⁾	—	—
– if not protected against deposition of dirt	2.0	1.5	2.0	1.5	4.0	3.0	—	—
– if the live parts are lacquered or enamelled windings	1.0	1.0	1.5	1.5	2.0	2.0	—	—
– at the end of tubular sheathed-type heating elements ³⁾	—	—	1.0	1.0	1.0 ⁵⁾	1.0 ⁶⁾	—	—
<i>Between live parts and other metal parts over reinforced insulation:</i>								
– if the live parts are lacquered or enamelled windings	—	—	6.0	6.0	6.0	6.0	—	—
– for other live parts	—	—	8.0	8.0	8.0	8.0	—	—
<i>Between metal parts separated by supplementary insulation</i>	—	—	4.0	4.0	4.0	4.0	—	—
<i>Between live parts in recesses in the mounting face of the appliance and the surface to which it is fixed</i>	2.0	2.0	6.0	6.0	6.0	6.0	—	—

¹⁾ The values specified in these columns do not apply to printed wiring circuits, for which values are under consideration.

²⁾ The clearances specified do not apply to the air gap between the contacts of thermal controls, overload protection devices, switches of micro-gap construction and the like, or to the air gap between the current-carrying members of such devices where the clearance varies with the movement of the contacts.

³⁾ In general, the interior of an appliance having a reasonably dust-proof enclosure is considered to be protected against deposition of dirt, provided the appliance does not generate dust within itself; hermetic sealing is not required.

(Notes continued on page 159)

- ⁴⁾ Si les parties sont rigides et fixées par moulage, ou si, par ailleurs, la construction est telle qu'il est improbable qu'une distance soit réduite par une déformation ou un mouvement des parties, cette valeur peut être réduite à 2,0.
- ⁵⁾ Ces valeurs ne sont applicables qu'aux appareils de la classe 0, de la classe 0I et de la classe I.
- ⁶⁾ S'il existe une protection contre la pollution.
- ⁷⁾ Sur de la céramique, du mica pur ou matière analogue, protégée contre la pollution.

Pour les parties actives de polarités différentes séparées par une isolation principale seulement, des lignes de fuite et distances dans l'air plus petites que celles spécifiées dans le tableau sont autorisées, pourvu que l'appareil ne présente pas de défaut au sens de la présente norme, si ces lignes de fuite et distances dans l'air sont court-circuitées tout à tour et que les lignes de fuite se situent à travers la matière isolante satisfaisant à l'essai du paragraphe 30.3.

- 29.2 La distance à travers l'isolation, pour des tensions de service allant jusqu'à 250 V inclus, entre parties métalliques, ne doit pas être inférieure à 1,0 mm si elles sont séparées par une isolation supplémentaire, ni inférieure à 2,0 mm si elles sont séparées par une isolation renforcée.

Cette prescription n'est pas applicable si l'isolant est appliqué sous forme de feuilles minces autres que le mica ou matières lamellées analogues, et consiste:

- pour l'isolation supplémentaire, en deux couches au moins, pourvu que l'une au moins de ces couches satisfasse à l'essai de rigidité diélectrique prescrit pour l'isolation supplémentaire;
- pour l'isolation renforcée, en trois couches au moins, pourvu que, lorsque deux de ces couches sont placées en contact, elles satisfassent à l'essai de rigidité diélectrique prescrit pour l'isolation renforcée,

la tension d'essai étant appliquée entre les surfaces extérieures de la ou des deux couches suivant le cas.

Cette prescription n'implique pas que la distance prescrite doit se situer à travers un isolant solide seulement. Elle peut se composer d'une épaisseur d'isolant solide augmentée d'un ou de plusieurs intervalles d'air.

Pour les appareils ayant des parties à double isolation sans interposition de métal entre l'isolation principale et l'isolation supplémentaire, les mesures sont effectuées comme si une feuille métallique était présente entre les deux isolations.

- 29.3 Pour les appareils ayant un courant nominal supérieur à 25 A, la distance entre les bornes et les enveloppes métalliques doit être au moins égale à 9,5 mm.

La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 29.2 et 29.3 est effectuée par examen et par des mesures.

30. Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement

- 30.1 Les parties extérieures en matière isolante, dont la détérioration pourrait rendre l'appareil non conforme à la présente norme, doivent être suffisamment résistantes à la chaleur.

La vérification consiste à soumettre les enveloppes et autres parties extérieures en matière isolante à un essai à la bille, au moyen de l'appareil représenté à la figure 14, page 174.

La surface de la partie à essayer est disposée horizontalement et une bille d'acier de 5 mm de diamètre est appuyée avec une force de 20 N sur cette surface.

L'essai est effectué dans une étuve à une température de 75 ± 2 °C ou à une température dépassant de 40 ± 2 deg C (40 ± 2 K) l'échauffement de la partie considérée déterminé pendant l'essai de l'article 11, suivant la valeur la plus élevée.

- 4) If the parts are rigid and located by mouldings, or if the design is otherwise such that there is no likelihood of a distance being reduced by distortion or movement of the parts, this value may be reduced to 2.0.
- 5) These values apply only to Class 0, Class 0I and Class I appliances.
- 6) If protected against deposition of dirt.
- 7) If over ceramic, pure mica and the like, protected against deposition of dirt.

For live parts of different polarity separated by basic insulation only, creepage distances and clearances smaller than those specified in the table are allowed, provided the appliance does not show any defect within the meaning of this standard if these creepage distances and clearances are short-circuited consecutively and the creepage distances are over insulating material withstanding the test of Sub-clause 30.3.

29.2 The distance through insulation, for working voltages up to and including 250 V, between metal parts shall not be less than 1.0 mm if they are separated by supplementary insulation, and not be less than 2.0 mm if they are separated by reinforced insulation.

This requirement does not apply if the insulation is applied in thin sheet form, other than mica or similar scaly material, and consists:

- for supplementary insulation, of at least two layers, provided that at least one of the layers withstands the electric strength test prescribed for supplementary insulation,
- for reinforced insulation, of at least three layers, provided that, when two of the layers are placed in contact, they withstand the electric strength test prescribed for reinforced insulation,

the test voltage being applied between the outer surfaces of the layer or of the two layers as applicable.

This requirement does not imply that the prescribed distance must be through solid insulation only; it may consist of a thickness of solid insulation plus one or more air layers.

For appliances having parts with double insulation where there is no metal between basic insulation and supplementary insulation, the measurements are made as though a metal foil were present between the two insulations.

29.3 For appliances having a rated current exceeding 25 A, the distance between the terminals and metal enclosures shall be at least 9.5 mm.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 29.2 and 29.3 is checked by inspection and by measurement.

30. Resistance to heat, fire and tracking

30.1 External parts of insulating material, the deterioration of which might cause the appliance to fail to comply with this standard, shall be sufficiently resistant to heat.

Compliance is checked by subjecting enclosures and other external parts of insulating material to a ball-pressure test by means of the apparatus shown in Figure 14, page 174.

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 this surface by a force of 20 N.

The test is made in a heating cabinet at a temperature of 75 ± 2 °C or at a temperature which is 40 ± 2 deg C (40 ± 2 K) in excess of the temperature rise of the relevant part determined during the test of Clause 11, whichever is the higher.

Pour l'isolation renforcée et l'isolation supplémentaire en matière thermoplastique, l'essai est effectué à une température de 75 ± 2 °C ou à une température supérieure de 25 ± 2 deg C (25 ± 2 K) à l'échauffement maximal de l'isolation concernée, déterminé au cours des essais de l'article 19, suivant la valeur la plus élevée.

Après 1 h, on retire la bille de l'échantillon; on laisse alors refroidir l'échantillon approximativement jusqu'à la température ambiante, par immersion, pendant au plus 10 s, dans de l'eau froide. On mesure le diamètre de l'empreinte de la bille; il ne doit pas être supérieur à 2 mm.

L'essai n'est pas effectué sur les parties en matière céramique.

- 30.2 Les parties en matière isolante maintenant des parties actives en position doivent résister à une chaleur anormale et au feu.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

Un essai est exécuté comme décrit au paragraphe 30.1 mais à une température de 125 ± 2 °C ou à une température dépassant de 40 ± 2 deg C (40 ± 2 K) l'échauffement de la partie considérée, déterminé pendant l'essai de l'article 11, suivant la valeur la plus élevée.

De plus, les parties en matière isolante sont soumises à un essai au moyen d'un doigt conique chauffé électriquement dans un appareil comme représenté sur la figure 15, page 175.

Le doigt est introduit dans un trou conique creusé dans la partie à essayer de façon que ressortent des deux côtés des longueurs égales de la partie conique du doigt. L'échantillon est appuyé contre le doigt avec une force de 12 N. Le dispositif au moyen duquel la force est appliquée est alors immobilisé pour éviter tout déplacement ultérieur. Toutefois, si l'échantillon commence à se ramollir ou à fondre pendant l'essai, une force juste suffisante pour maintenir l'échantillon en contact avec le doigt est appliquée à l'échantillon dans la direction horizontale.

Le doigt est porté en 3 min environ à une température de 300 °C et est maintenu pendant 2 min à cette valeur à 10 deg C (10 K) près. La température est mesurée au moyen d'un thermocouple placé à l'intérieur du doigt.

Pendant la période de 5 min on produit à la surface supérieure de l'échantillon, à l'endroit où sort le doigt et où l'échantillon est en contact avec le doigt, des étincelles de 6 mm de longueur environ. Les étincelles sont produites au moyen d'un générateur à haute fréquence, dont les électrodes sont déplacées autour du doigt de façon à couvrir toute la surface de l'échantillon proche du doigt.

Ni l'échantillon, ni les gaz produits par l'échauffement ne doivent s'enflammer au contact des étincelles.

Les essais ne sont pas effectués sur les parties en matière céramique, les parties isolantes des collecteurs ou des porte-balais et des organes analogues, ni sur les joues des enroulements qui ne sont pas utilisées comme une isolation renforcée.

Une révision de ce dernier essai est à l'étude.

- 30.3 Les parties en matière isolante maintenant des parties actives en position et l'isolation supplémentaire des appareils de la classe II à enveloppe métallique doivent être en une matière résistant aux courants de cheminement, si elles sont exposées en usage normal à des condensations excessives ou à une pollution excessive, à moins que les lignes de fuite soient au moins égales à deux fois les valeurs spécifiées au paragraphe 29.1.

Pour les matières autres que céramiques, la vérification est effectuée par l'essai suivant:

Une surface plane de la partie à essayer, ayant si possible au moins 15 mm x 15 mm, est disposée horizontalement.

Deux électrodes en platine ou en une autre matière suffisamment résistante à la

For supplementary insulation and reinforced insulation of thermoplastic material, the test is made at a temperature of 75 ± 2 °C or at a temperature which is 25 ± 2 deg C (25 ± 2 K) in excess of the maximum temperature rise of the relevant insulation determined during the tests of Clause 19, whichever is the higher.

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.

The test is not made on parts of ceramic material.

30.2 Insulating parts retaining live parts in position shall be resistant to abnormal heat and to fire.

Compliance is checked by the following test:

A test is made as described in Sub-clause 30.1, but at a temperature of 125 ± 2 °C or at a temperature which is 40 ± 2 deg C (40 ± 2 K) in excess of the temperature rise of the relevant part determined during the test of Clause 11, whichever is the higher.

In addition, the insulating parts are subjected to a test made with an electrically heated conical mandrel in an apparatus as shown in Figure 15, page 175.

The mandrel is inserted into a conical hole reamed in the part to be tested in such a way that portions of the conical part of the mandrel of equal length protrude from both sides. The sample is pressed against the mandrel with a force of 12 N. The means by which the force is applied is then locked to prevent any further movement. However, if the sample starts to soften or to melt during the test a force just sufficient to keep the sample in contact with the mandrel is applied to the sample in the horizontal direction.

The mandrel is heated to a temperature of 300 °C in approximately 3 min and is maintained within 10 deg C (10 K) of this value for 2 min. The temperature is measured by means of a thermocouple inside the mandrel.

During the period of 5 min, sparks of about 6 mm in length are produced at the upper surface of the sample where the mandrel protrudes and the sample is in contact with the mandrel. The sparks are produced by means of a high-frequency generator, the electrodes of which are moved around the mandrel so as to cover the whole area of the sample near the mandrel.

Neither the sample, nor any gases produced during the heating shall be ignited by the sparks.

The tests are not made on parts of ceramic material, insulating parts of commutators or brush-caps and the like, or on coil formers not used as reinforced insulation.

A revision of the latter test is under consideration.

30.3 Insulating parts retaining live parts in position and supplementary insulation of metal-encased Class II appliances shall be of material resistant to tracking, if they are exposed to excessive deposition of moisture or dirt in normal use, unless the creepage distances are at least equal to twice the values specified in Sub-clause 29.1.

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 or other sufficiently non-corrodible material, with the

corrosion, ayant les dimensions indiquées sur la figure 16, page 176, 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 par chaque électrode sur la surface est d'environ 1 N.

Les électrodes sont connectées à une source d'alimentation de 50 Hz telle que la tension à vide soit pratiquement sinusoïdale et ait une valeur de 175 V, qui ne doit pas être réduite de plus de 17,5 V lorsque les électrodes sont en court-circuit. L'impédance totale du circuit lorsque les électrodes sont en court-circuit est réglée, à l'aide d'une résistance variable, de façon que le courant soit égal à $1,0 \pm 0,1$ A avec un facteur de puissance compris entre 0,9 et 1. Le circuit comprend un relais à maximum de courant conçu de façon que, lorsque le courant a atteint une valeur de 0,5 A, le circuit soit interrompu après une période aussi courte que possible mais qui n'est pas inférieure à 2 s.

La surface de l'échantillon est humectée à l'aide de gouttes d'une solution de chlorure d'ammonium dans l'eau distillée, qui tombent à mi-distance entre les électrodes. La solution a une résistivité transversale de $400 \Omega \cdot \text{cm}$ à 25 °C, correspondant à une concentration de 0,1 % environ. Les gouttes ont un volume de $20_{-0}^{+5} \text{ mm}^3$ et elles tombent d'une hauteur de 30 mm à 40 mm.

L'intervalle de temps entre la chute d'une goutte et celle de la suivante est de 30 ± 5 s.

Il ne doit se produire ni contournement ni claquage entre les électrodes avant qu'il soit tombé au total 50 gouttes.

L'essai est effectué en trois endroits sur l'échantillon.

On prend soin avant chaque essai de vérifier que les électrodes sont propres, correctement arrondies et correctement placées.

En cas de doute, l'essai est répété, si nécessaire sur un nouvel échantillon.

L'essai n'est pas effectué sur les parties isolantes des collecteurs ou des porte-balais.

Une révision de cet essai est à l'étude.

31. Protection contre la rouille

31.1 Les parties en métaux ferreux, dont l'oxydation pourrait rendre l'appareil non conforme à la présente norme, doivent être protégées efficacement contre la rouille.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

Les parties à essayer sont dégraissées par immersion pendant 10 min dans du tétrachlorure de carbone ou dans du trichlorure d'éthane.

Puis elles sont plongées pendant 10 min dans une solution à 10 % de chlorure d'ammonium dans l'eau maintenue à une température de 20 ± 5 °C.

On les suspend pendant 10 min sans séchage préalable, mais après en avoir fait tomber les gouttes éventuelles, dans une enceinte à atmosphère saturée d'humidité à une température de 20 ± 5 °C.

Les parties séchées pendant 10 min dans une étuve à une température de 100 ± 5 °C ne doivent présenter aucune trace de rouille sur leurs surfaces.

Lorsqu'on utilise les liquides spécifiés pour l'essai, des précautions adéquates doivent être prises pour empêcher l'inhalation de leurs vapeurs.

On ne prend pas en considération des traces de rouille sur les arêtes, ni un voile jaunâtre disparaissant par simple frottement.

Pour de petits ressorts hélicoïdaux et organes analogues, et pour les parties exposées à l'abrasion, une couche de graisse peut constituer une protection suffisante contre la rouille. De telles parties ne sont soumises à l'essai que s'il y a doute au sujet de l'efficacité de la couche de graisse, et l'essai est alors effectué sans dégraissage préalable.

dimensions shown in Figure 16, page 176, 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 about 1 N.

The electrodes are connected to a 50 Hz supply such that the no-load voltage is of substantially sine waveform and has a value of 175 V, which shall not be reduced by more than 17.5 V when the electrodes are short-circuited. The total impedance of the circuit when the electrodes are short-circuited is adjusted by means of a variable resistor, so that the current is equal to 1.0 ± 0.1 A with a power factor between 0.9 and 1. An overcurrent relay is included in the circuit, the relay being so designed that, when the current has reached a value of 0.5 A, the circuit is interrupted after a period which is as short as possible but not less than 2 s.

The surface of the sample is wetted by allowing drops of a solution of ammonium chloride in distilled water to fall centrally between the electrodes. The solution has a volume resistivity of $400 \Omega \cdot \text{cm}$ at 25°C , corresponding to a concentration of about 0.1%. The drops have a volume of $20_{-0}^{+5} \text{ mm}^3$ and fall from a height of 30 mm to 40 mm.

The time interval between one drop and the next is 30 ± 5 s.

No flashover or breakdown between electrodes shall occur before a total of 50 drops has fallen.

The test is made at three places on the sample.

Care is taken that the electrodes are clean, correctly shaped and correctly positioned before each test is started.

In case of doubt, the test is repeated, if necessary on a new sample.

The test is not made on insulating parts of commutators or brush-caps.

A revision of this test is under consideration.

31. Resistance to rusting

31.1 Ferrous parts, the rusting of which might cause the appliance to fail to comply with this standard, shall be adequately protected against rusting.

Compliance is checked by the following test:

All grease is removed from the parts to be tested by immersion in carbon tetrachloride or trichlorethane for 10 min.

The parts are then immersed for 10 min in a 10% solution of ammonium chloride in water at a temperature of $20 \pm 5^\circ \text{C}$.

Without drying, but after shaking off any drops, the parts are placed for 10 min in a box containing air saturated with moisture at a temperature of $20 \pm 5^\circ \text{C}$.

After the parts have been dried for 10 min in a heating cabinet at a temperature of $100 \pm 5^\circ \text{C}$, their surfaces shall show no signs of rust.

When using the liquids specified for the test, adequate precautions must be taken to prevent the inhalation of their vapours.

Traces of rust on sharp edges and any yellowish film removable by rubbing are ignored.

For small helical springs and the like, and for parts exposed to abrasion, a layer of grease may provide sufficient protection against rusting. Such parts are only subjected to the test if there is doubt about the effectiveness of the grease film, and the test is then made without previous removal of the grease.

32. Rayonnements, toxicité et dangers analogues

32.1 Les appareils ne doivent pas émettre des rayonnements dangereux ou présenter un niveau de toxicité dangereux ou un risque analogue.

La vérification est effectuée par des essais.

Les modalités d'essai sont données dans la deuxième partie.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60335-1:1976
Withdrawn

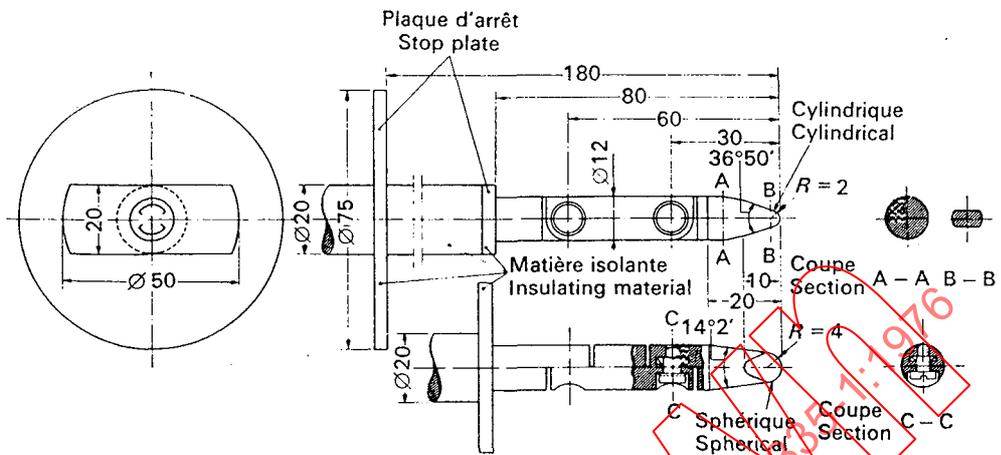
32. Radiation, toxicity and similar hazards

32.1 Appliances shall not emit harmful radiation, or present a toxic or similar hazard.

Compliance is checked by test.

A test specification is given in Part 2.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60335-1:1976
Withdrawn



Dimensions en millimètres

Tolérances:

sur les angles $\pm 5'$

sur les dimensions:

inférieures à 25 mm: $+0$
 $-0,05$

supérieures à 25 mm: $\pm 0,2$

Dimensions in millimetres

Tolerances:

on angles $\pm 5'$

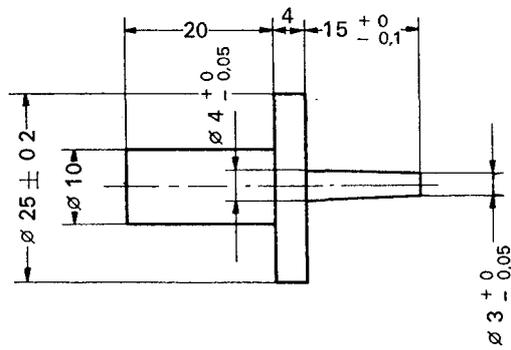
on linear dimensions:

less than 25 mm: $+0$
 -0.05

over 25 mm: ± 0.2

FIG. 1. — Doigt d'épreuve.
Standard test finger.

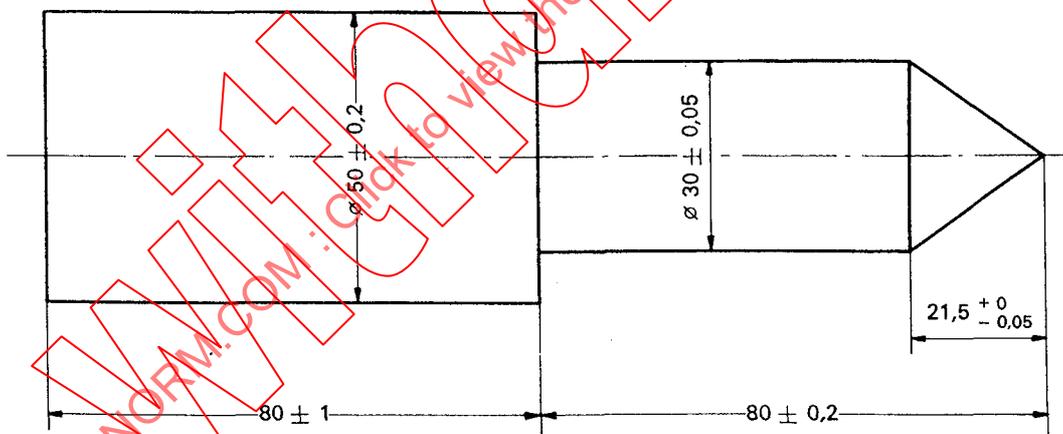
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 335-1:1983
 WWW.IECNORM.COM



Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres

FIG. 2. — Broche d'essai.
Test pin.



Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres

FIG. 3. — Calibre conique.
Test probe.

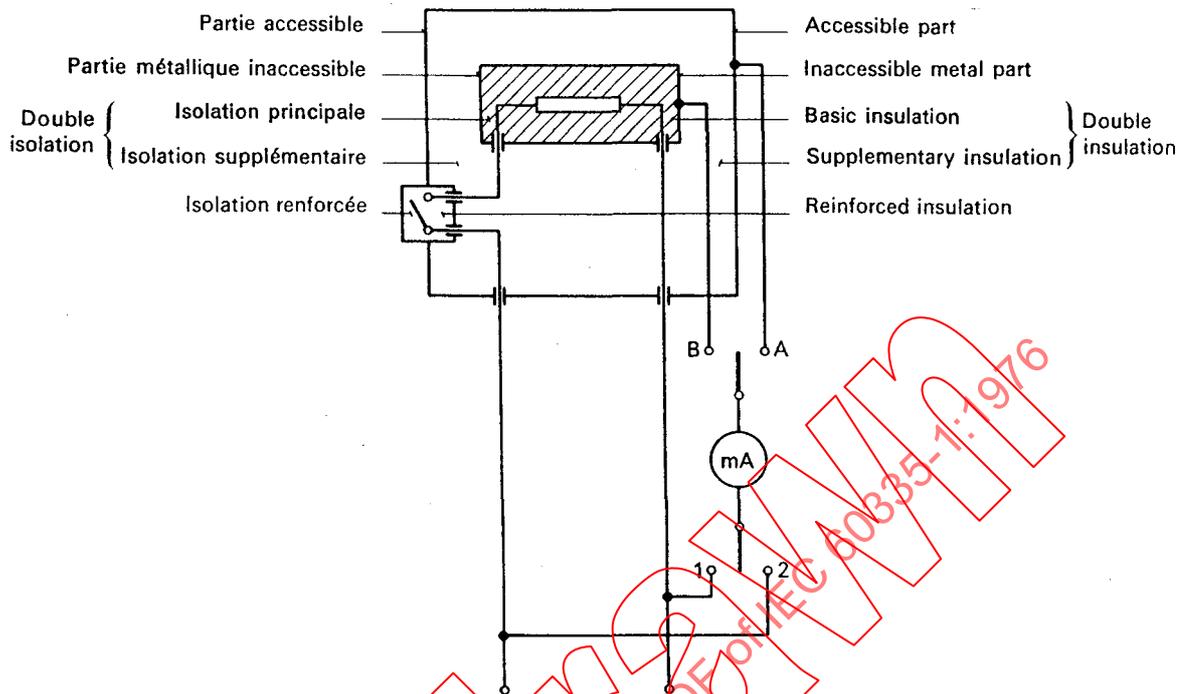


FIG. 4. — Schéma pour la mesure du courant de fuite à la température de régime pour connexion monophasée des appareils de la classe II.
Diagram for leakage current measurement at operating temperature for single-phase connection of Class II appliances.

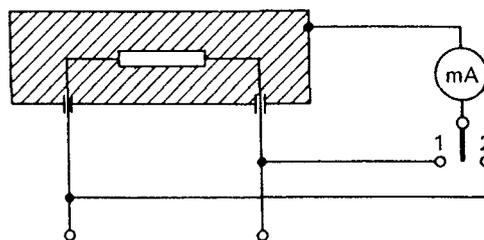
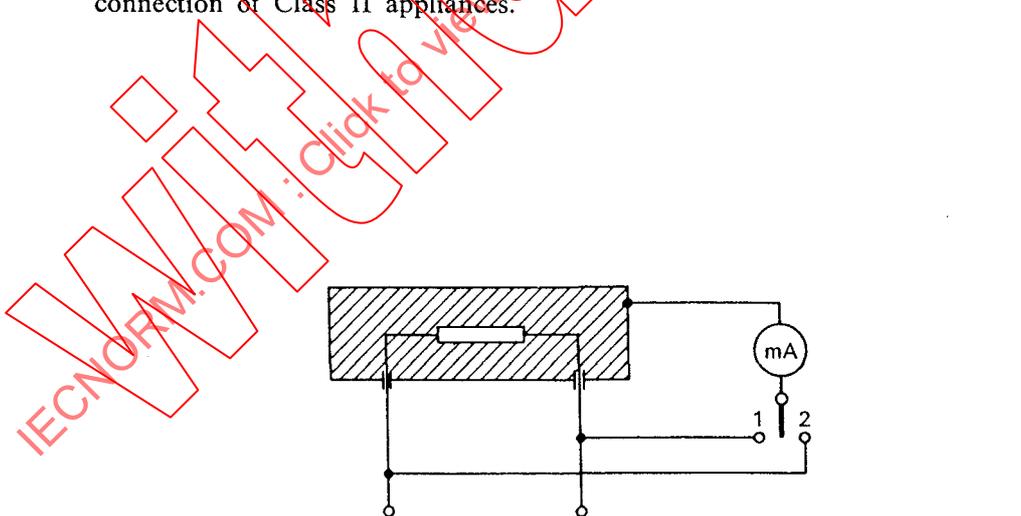


FIG. 5. — Schéma pour la mesure du courant de fuite à la température de régime pour connexion monophasée des appareils autres que ceux de la classe II.
Diagram for leakage current measurement at operating temperature for single-phase connection of appliances other than those of Class II.

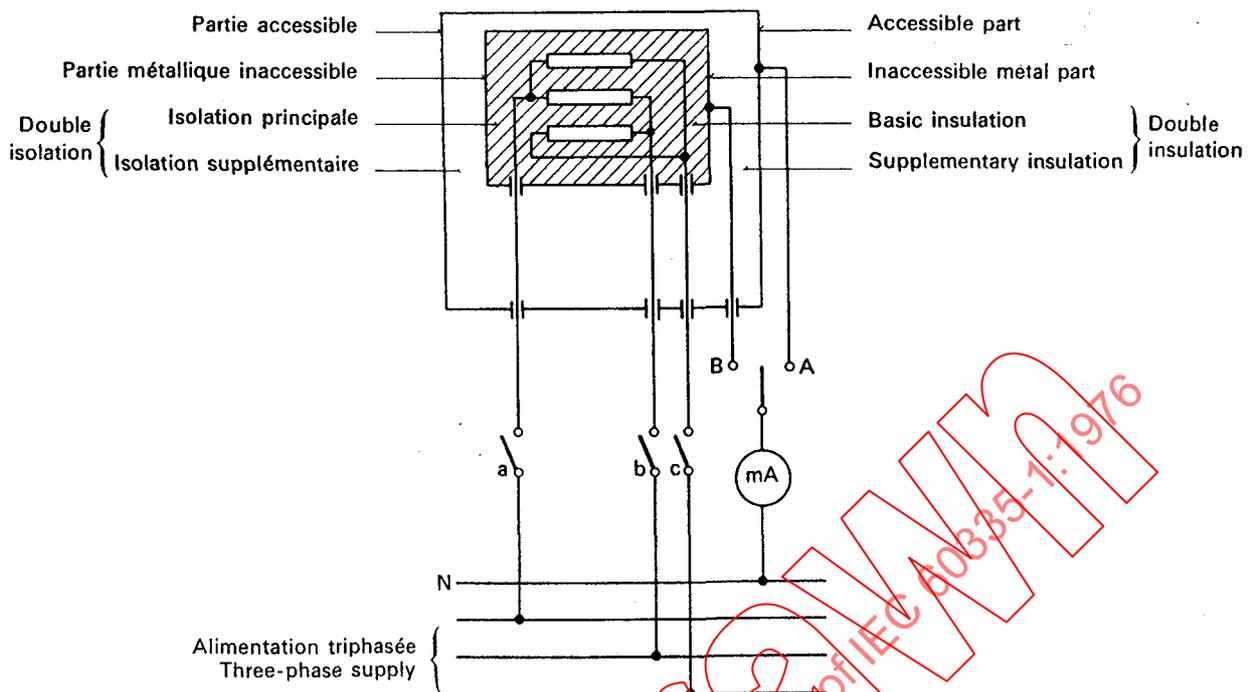


FIG. 6. — Schéma pour la mesure du courant de fuite à la température de régime pour connexion triphasée des appareils de la classe II.
Diagram for leakage current measurement at operating temperature for three-phase connection of Class II appliances.

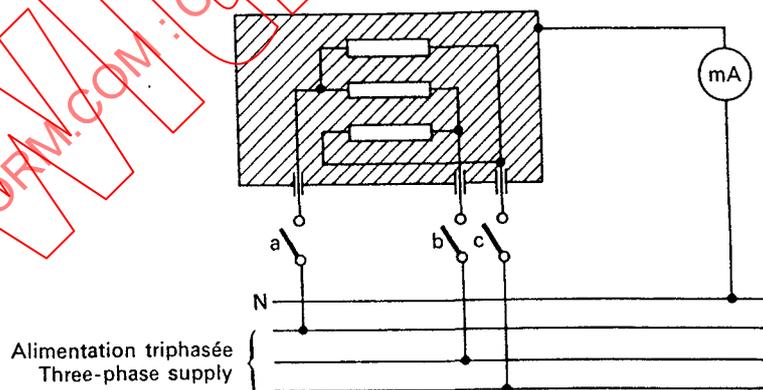


FIG. 7. — Schéma pour la mesure du courant de fuite à la température de régime pour connexion triphasée des appareils autres que ceux de la classe II.
Diagram for leakage current measurement at operating temperature for three-phase connection of appliances other than those of Class II.

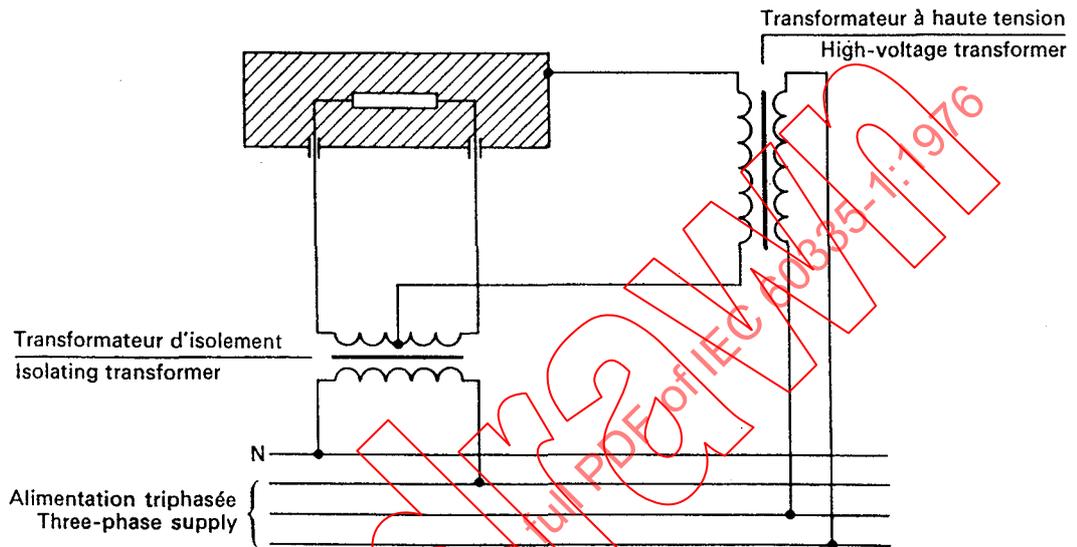
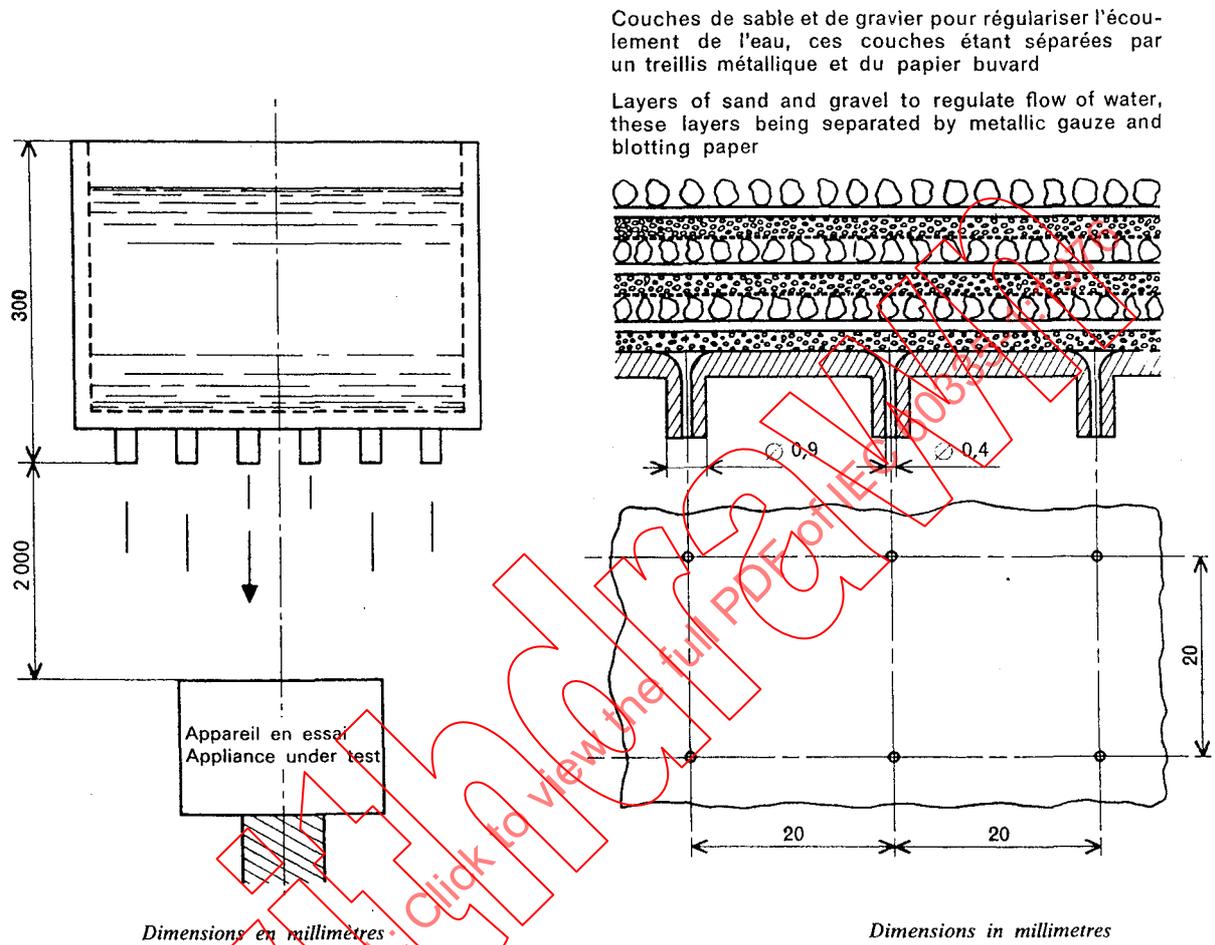


FIG. 8. — Schéma pour l'essai diélectrique à la température de régime.
Diagram for electric strength test at operating temperature.



Le support doit être plus petit que l'échantillon.

The support must be smaller than the sample.

FIG. 9. — Appareil d'essai de pluie verticale.
Vertical rain apparatus.