

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
335-1**

Troisième édition
Third edition
1991-04

**Sécurité des appareils électrodomestiques
et analogues**

Partie 1:
Prescriptions générales

**Safety of household and similar
electrical appliances**

Part 1:
General requirements



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 335-1: 1991

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

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

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

Terminologie

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

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

Symboles graphiques et littéraux

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

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

et pour les appareils électromédicaux,

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

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

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

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

Validity of this publication

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

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

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

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

Terminology

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

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

Graphical and letter symbols

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

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

and for medical electrical equipment,

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

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
335-1

Troisième édition
Third edition
1991-04

**Sécurité des appareils électrodomestiques
et analogues**

Partie 1:
Prescriptions générales

**Safety of household and similar
electrical appliances**

Part 1:
General requirements

© CEI 1991 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX XE
PRICE CODE

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	14
Articles	
1 Domaine d'application	16
2 Définitions	18
3 Prescriptions générales	30
4 Conditions générales d'essais	30
5 Vacant	36
6 Classification	36
7 Marquage et indications	38
8 Protection contre l'accès aux parties actives	50
9 Démarrage des appareils à moteur	52
10 Puissance et courant	54
11 Echauffements	58
12 Vacant	68
13 Courant de fuite et rigidité diélectrique à la température de régime	68
14 Vacant	72
15 Résistance à l'humidité	74
16 Courant de fuite et rigidité diélectrique	78
17 Protection contre la surcharge des transformateurs et des circuits associés	84
18 Endurance	86
19 Fonctionnement anormal	86
20 Stabilité et dangers mécaniques	100
21 Résistance mécanique	104
22 Construction	106
23 Conducteurs internes	126
24 Composants	130
25 Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs	134
26 Bornes pour conducteurs externes	154
27 Dispositions en vue de la mise à la terre	160
28 Vis et connexions	164
29 Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers l'isolation	170
30 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement	178
31 Protection contre la rouille	184
32 Rayonnement, toxicité et dangers analogues	184
Figures	186

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
INTRODUCTION	15
Clause	
1 Scope	17
2 Definitions	19
3 General requirement	31
4 General conditions for the tests	31
5 Void	37
6 Classification	37
7 Marking and instructions	39
8 Protection against access to live parts	51
9 Starting of motor-operated appliances	53
10 Power input and current	55
11 Heating	59
12 Void	69
13 Leakage current and electric strength at operating temperature	69
14 Void	73
15 Moisture resistance	75
16 Leakage current and electric strength	79
17 Overload protection of transformers and associated circuits	85
18 Endurance	87
19 Abnormal operation	87
20 Stability and mechanical hazards	101
21 Mechanical strength	105
22 Construction	107
23 Internal wiring	127
24 Components	131
25 Supply connection and external flexible cords	135
26 Terminals for external conductors	155
27 Provision for earthing	161
28 Screws and connections	165
29 Creepage distances, clearances and distances through insulation	171
30 Resistance to heat, fire and tracking	179
31 Resistance to rusting	185
32 Radiation, toxicity and similar hazards	185
Figures	186

	Pages
Annexes	
A	Références normatives 196
B	Vacante 200
C	Essai de vieillissement des moteurs 202
D	Variante des prescriptions relatives aux moteurs protégés 206
E	Mesure des lignes de fuite et des distances dans l'air 208
F	Moteurs non isolés du réseau et dont l'isolation principale n'est pas conçue pour la tension assignée de l'appareil 214
G	Circuit de mesure des courants de fuite 218
H	Sélection et séquence des essais de l'article 30 220
J	Essai de combustion 222
K	Essai au fil incandescent 224
L	Essai de mauvais contact au moyen de fils chauffants 226
M	Essai au brûleur-aiguille 230
N	Essai de résistance au cheminement 234
P	Sévérité des conditions de service des matières isolantes relatives au risque de cheminement 236

	Page
Annexes	
A Normative references	197
B Void	201
C Ageing test on motors	203
D Alternative requirements for protected motor units	207
E Measurement of creepage distances and clearances	209
F Motors not isolated from the supply mains and having basic insulation not designed for the rated voltage of the appliance	215
G Circuit for measuring leakage currents	219
H Selection and sequence of the tests of clause 30	221
J Burning test	223
K Glow-wire test	225
L Bad-connection test with heaters	227
M Needle-flame test	231
N Proof tracking test	235
P Severity of duty conditions of insulating material with respect to the risk of tracking	237

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SÉCURITÉ DES APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES

Partie 1: Prescriptions générales

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.

La présente norme a été établie par le comité d'études 61 de la CEI: Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote	Amendement au DIS	Rapport de vote
61(BC)612	61(BC)649	61(BC)650	61(BC)667

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

La présente deuxième impression de la CEI 335-1 troisième édition incorpore beaucoup de corrections rédactionnelles par rapport à la première impression (1991-04). Cependant, elles n'affectent pas le contenu technique de cette norme.

A l'exception de l'avant-propos, la numérotation des pages, articles et paragraphes est strictement identique à celle de la première impression.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SAFETY OF HOUSEHOLD AND SIMILAR
ELECTRICAL APPLIANCES**
Part 1: General requirements

FOREWORD

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

This standard has been prepared by IEC technical committee 61: Safety of household and similar electrical appliances

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

DIS	Report on voting	Amendment to DIS	Report on voting
61(CO)612	61(CO)649	61(CO)650	61(CO)667

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

This second impression of IEC 335-1 third edition incorporates many editorial corrections compared to the first impression (1991-04). However, they do not affect the technical content of this standard.

Except the foreword, page, clause and subclause numbering is identical to the first impression.

La référence à la CEI 817 (1984) a été remplacé par la référence à la CEI 68-2-63 qui est techniquement équivalente. Les parties 2 de la CEI 335 qui se réfèrent à l'impression originale de cette troisième édition peuvent être utilisées avec la présente deuxième impression.

Cette partie 1 doit être utilisée conjointement avec la partie 2 appropriée, qui comporte les articles complétant ou modifiant les articles correspondants de la partie 1, afin d'établir les règles complètes pour chaque type d'appareil.

Certains pays peuvent souhaiter examiner son application, autant qu'il est raisonnable, aux appareils qui ne sont pas mentionnés dans une partie 2 et aux appareils qui sont conçus selon des principes fondamentalement nouveaux.

Si les fonctions d'un appareil sont couvertes par différentes parties 2 de la CEI 335, la partie 2 correspondante s'applique séparément à chaque fonction pour autant que ceci soit raisonnable. Le cas échéant l'influence de l'une des fonctions sur l'autre doit être prise en considération.

Les références normatives aux autres normes de la CEI et de l'ISO sont indiquées en annexe A.

Toutes les annexes sont normatives excepté l'annexe H.

NOTE - Les caractères d'imprimerie suivants sont employés:

- Prescriptions: caractères romains
 - *Modalités d'essai: caractères italiques*
 - Notes: petits caractères romains.
- Les mots **en gras** dans le texte sont définis à l'article 2.

Les différences suivantes existent dans certains pays:

- 2.5.2: La très basse tension de sécurité ne doit pas dépasser 30 V (42,4 V crête) (U.S.A.)
- 2.8.5: Une déconnexion de l'alimentation n'est pas considérée comme une opération manuelle (Australie, Nouvelle-Zélande).
- 4.7: La température ambiante lors des essais est de 25 °C ± 10 °C (Chine, Japon et U.S.A.).
- 4.14: Les parties métalliques accessibles susceptibles d'être mises sous tension (telles qu'une plaque signalétique ou une partie décorative sur une enveloppe en matière plastique) n'ont pas à être obligatoirement mises à la terre. Les parties non métallique accessibles n'ont à assurer qu'une isolation principale (U.S.A.).
- 6.1: Les appareils de la classe 0 et de la classe 0I ne sont pas autorisés (Autriche, Australie, Finlande, France, Allemagne, Irlande, Israël, Italie, Hollande, Hongrie, Norvège, Nouvelle-Zélande, Pologne, Singapour, Suède, Tchécoslovaquie, Royaume-Uni, Yougoslavie).
- 6.2: La protection contre les effets nuisibles de la pénétration de l'eau est déterminée par des méthodes autres que celles de la CEI 529 (U.S.A.).
- 7.1: Il n'est pas requis de marquer le nombre IP (U.S.A.).
- 7.6: Certains de ces symboles ne sont pas utilisés (U.S.A.).
- 7.8: Des méthodes complémentaires sont autorisées pour identifier les bornes de terre et les bornes pour conducteurs neutres (U.S.A.).
- 7.12.2: La valeur de 3 mm pour la distance de séparation des contacts ne s'applique pas (Australie, Japon, Nouvelle-Zélande, U.S.A.).
- 7.14: Des essais différents sont utilisés (U.S.A.).

Reference to IEC 817 (1984) has been replaced by reference to IEC 68-2-63 which is technically equivalent. Part 2's of IEC 335 which refer to the original impression of this third edition can be used with this second impression.

This part 1 is to be used in conjunction with the appropriate part 2, which contains clauses to supplement or modify the corresponding clauses in part 1, to provide the relevant requirements for each type of product.

Individual countries may wish to consider its application, so far as is reasonable, to appliances not mentioned in part 2, and to appliances designed on new principles.

If the functions of an appliance are covered by different part 2's of IEC 335, the relevant part 2 is applied to each function separately, so far as is reasonable. If applicable, the influence of one function on the other is taken into account.

Normative references to other IEC and ISO standards are given in annex A.

All annexes are normative except annex H.

NOTE - The following print types are used:

- Requirements: in roman type
 - *Test specifications: in italic type*
 - Notes: in small roman type.
- Words in **bold** in the text are defined in clause 2.

The following differences exist in some countries:

- 2.5.2: The safety extra-low voltage shall not exceed 30 V (42,4 V peak) (U.S.A.).
- 2.8.5: A disconnection of the supply is not considered as being a manual operation (Australia, New Zealand).
- 4.7: The ambient testing temperature is 25 °C ± 10 °C (China, Japan and U.S.A.).
- 4.14: Accessible metal parts that are not liable to become energized (such as a metal nameplate or decorative part on a plastic enclosure) do not need to be earthed. Accessible non-metallic parts need only provide basic insulation (U.S.A.).
- 6.1: Class 0 and class 0I appliances are not allowed (Australia, Austria, Czechoslovakia, Finland, France, Germany, Hungary, Israel, Ireland, Italy, Netherlands, New Zealand, Norway, Poland, Singapore, Sweden, United Kingdom, Yugoslavia).
- 6.2: Protection against harmful ingress of water is determined by methods other than those given in IEC 529 (U.S.A.).
- 7.1: The IP number is not required to be marked (U.S.A.).
- 7.6: Some of these symbols are not used (U.S.A.).
- 7.8: Additional methods are permitted for identifying earthing terminals and terminals for neutral conductors (U.S.A.).
- 7.12.2: The 3 mm contact separation does not apply (Australia, Japan, New Zealand, U.S.A.).
- 7.14: Different tests are used (U.S.A.).

- 8.1.1: L'essai n'est pas nécessairement répété avec la force de 20 N (U.S.A.).
- 8.1.1: La protection contre les contacts avec les parties actives du culot de lampe n'est pas exigée (U.S.A.).
- 8.1.2 et 8.1.3: La broche d'essai et le calibre conique ne sont pas utilisés (U.S.A.).
- 8.1.5: Il n'est pas exigé que les appareils encastrés, les appareils installés à poste fixe et les appareils livrés en plusieurs éléments soient protégés au moins par une isolation principale avant l'installation (U.S.A.).
- 9: L'aptitude d'un moteur à démarrer sans provoquer la fusion d'un fusible à action rapide est exigée (U.S.A.).
- 10.1 et 10.2: Des limites positives de 5% pour les appareils de chauffage et de 10% pour les appareils à moteurs sont exigées et en général des tolérances négatives ne sont pas fixées (U.S.A.).
- 11.4, 11.5 et 11.6: Les appareils de chauffage et les circuits de chauffage des appareils combinés sont mis en fonctionnement à la puissance assignée ou sous la tension assignée suivant la condition la plus sévère; tous les autres appareils et circuits sont mis en fonctionnement sous la tension assignée (U.S.A.).
- 11.8, tableau 3: Les limites d'échauffement sont différentes pour certains matériaux (U.S.A.).
- 13.2: Le circuit d'essai et certaines limites de courant de fuite sont différents (U.S.A.).
- 13.3: Les valeurs de certaines tensions d'essai diffèrent en fonction de la tension assignée (U.S.A.).
- 13.3: Un transformateur d'essai de 500 VA est utilisé (U.S.A.).
- 15.1.1 et 15.1.2: Le système IP n'est pas utilisé et les essais sont différents (U.S.A.).
- 15.3: L'essai est effectué avec une humidité relative de $(88 \pm 2)\%$ à une température de $32 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ (U.S.A.).
- 16.2: L'essai est effectué à la tension nominale du réseau et certaines des valeurs de courant de fuite sont différentes (U.S.A.).
- 16.3: Certaines tensions d'essai et modalités d'essai sont différentes (U.S.A.).
- 19.1: Le dispositif de protection de l'installation peut assurer la protection requise (U.S.A.).
- 19.2 à 19.4: Les essais sont généralement conduits à la tension nominale du réseau ou à la puissance assignée (U.S.A.).
- 19.13: Les limites des échauffements du tableau 7 ne sont pas applicables (U.S.A.).
- 20.1: Un essai de stabilité à 15 degrés n'est pas effectué et un appareil essayé en position renversée est jugé selon les critères des essais de fonctionnement anormal (U.S.A.).
- 21: Les coups sont appliqués avec une bille d'acier que l'on fait tomber, et non avec l'appareil de choc à ressort (U.S.A.).
- 22.1: Le système IP n'est pas utilisé et les essais ne sont pas identiques à ceux qui sont spécifiés dans la CEI 529 (U.S.A.).
- 22.2: Le deuxième alinéa de ce paragraphe concernant les appareils de la classe I comportant des éléments chauffants ne peut être satisfait du fait du système d'alimentation (France et Norvège).
- 22.2: Un dispositif de coupure bipolaire ou des dispositifs de protection sont requis (Norvège).
- 22.2: Une déconnexion du neutre n'est pas nécessaire pour tous les appareils fixes (U.S.A.).
- 22.2: Il n'est pas exigé que le câble d'alimentation soit muni d'une fiche de prise de courant (Irlande).
- 22.6: Cet essai n'est pas effectué (U.S.A.).
- 22.11: Des critères différents sont exigés pour les fixations par encliquetage (U.S.A.).
- 22.12: Des moyens de fixation positifs sont exigés (U.S.A.).
- 22.14: Les bords tranchants sont évalués au moyen d'un dispositif d'essai (U.S.A.).
- 22.35 et 22.36: Il n'est généralement pas exigé que des parties métalliques soient séparées par une isolation double ou une isolation renforcée (U.S.A.).
- 23.5: Les prescriptions relatives aux conducteurs internes isolés sont différentes (U.S.A.).
- 23.7: Les conducteurs verts peuvent être utilisés à la place des conducteurs vert-jaune (Nouvelle-Zélande, U.S.A.).

- 8.1.1: The test is not necessarily repeated with the 20 N force (U.S.A.).
- 8.1.1: Protection against contact with live parts of the lamp cap is not required (U.S.A.).
- 8.1.2 and 8.1.3: The test pin and test probe are not used (U.S.A.).
- 8.1.5: Built-in appliances, fixed appliances and appliances delivered in separate units are not required to be protected by at least basic insulation before installation (U.S.A.).
- 9: The ability of a motor to start without blowing a quick-acting fuse is required (U.S.A.).

- 10.1 and 10.2: Positive limits of 5 % for heating appliances and 10 % for motor-operated appliances are required and in general there are no negative deviations (U.S.A.).
- 11.4, 11.5 and 11.6: Heating appliances and heater circuits of combined appliances are operated at rated power input or rated voltage, whichever is the more severe; all other appliances and circuits are operated at rated voltage (U.S.A.).
- 11.8, table 3: Temperature rise limits for certain materials are different (U.S.A.).
- 13.2: The test circuit and some leakage current limits are different (U.S.A.).
- 13.3: The values of certain test voltages are different depending on the rated voltage (U.S.A.).
- 13.3: A 500 VA test transformer is used (U.S.A.).
- 15.1.1 and 15.1.2: The IP system is not used and the tests are different (U.S.A.).
- 15.3: The test is conducted with a relative humidity of $(88 \pm 2) \%$ at a temperature of $32 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ (U.S.A.).

- 16.2: The test is conducted at nominal supply voltage and some of the leakage current values are different (U.S.A.).
- 16.3: Some test voltages and methods are different (U.S.A.).
- 19.1: The circuit protection device is permitted to provide necessary protection (U.S.A.).
- 19.2 to 19.4: Generally the tests are conducted at nominal supply voltage or rated power input (U.S.A.).

- 19.13: The temperature rise limits of table 7 are not applicable (U.S.A.).
- 20.1: A stability test at 15 degrees is not conducted and an appliance tested in an overturned position is judged under abnormal test criteria (U.S.A.).
- 21: Impact force is applied with a falling steel ball instead of the spring operated impact test apparatus (U.S.A.).
- 22.1: The IP system is not used and tests are not the same as specified in IEC 529 (U.S.A.).

- 22.2: The second paragraph of this subclause dealing with single-phase class I appliances with heating elements cannot be complied with because of the supply system (France and Norway).
- 22.2: Double-pole switches or protective devices are required (Norway).
- 22.2: Disconnection of the neutral is not necessary for all stationary appliances (U.S.A.).
- 22.2: The supply cord is not required to be fitted with a plug (Ireland).
- 22.6: This test is not conducted (U.S.A.).
- 22.11: Different criteria for snap-on constructions are required (U.S.A.).
- 22.12: Positive forms of securement are required (U.S.A.).
- 22.14: Sharp edges are evaluated by means of a sharp edge testing device (U.S.A.).
- 22.35 and 22.36: Metal parts are generally not required to be separated by double or reinforced insulation (U.S.A.).
- 23.5: Requirements for insulated internal wiring are different (U.S.A.).
- 23.7: Green wiring may be used instead of green/yellow wiring (New Zealand and U.S.A.).

- 23.7: La prescription ne s'applique qu'aux conducteurs qui sont accessibles lors de la connexion à l'alimentation (U.S.A.).
- 24.1.2: Un nombre de cycles différent est fixé et la note 2 ne s'applique pas (U.S.A.).
- 24.1.3: La note ne s'applique pas (U.S.A.).
- 24.3: La prescription concernant la séparation des contacts de 3 mm ne s'applique pas (U.S.A.).
- 25.1: Il n'est pas exigé que le câble d'alimentation soit muni d'une fiche de prise de courant (Irlande).
- 25.3: Un ensemble de conducteurs d'alimentation n'est pas autorisé (Norvège, Suède, Danemark, Finlande, Pays-Bas).
- 25.3: L'emploi d'un ensemble de bornes pour raccordement d'un câble souple n'est généralement pas autorisé (U.S.A.).
- 25.8: Les sections des conducteurs sont différentes (Australie, Nouvelle-Zélande et U.S.A.).
- 25.8: Des câbles d'alimentation de 0,5 mm² ne sont pas autorisés pour les appareils de la classe I (Australie, Nouvelle-Zélande).
- 25.10: Une isolation de couleur verte est également autorisée (U.S.A.).
- 25.14.2: Il n'est pas exigé plus qu'une isolation séparée (U.S.A.).
- 25.16: Des dispositifs d'arrêt de traction pouvant être totalement enlevés sont autorisés (Australie).
- 25.16: Une traction de 35 lbs est appliquée sauf pour les petits appareils et en général le couple n'est pas utilisé (U.S.A.).
- 26.2: Les sections sont prescrites conformément à l'«American Wire Gauge» (AWG) (U.S.A.).
- 26.4 et 26.5: Les essais ne s'appliquent qu'aux bornes de raccordement aux canalisations fixes (U.S.A.).
- 27.2: Les prescriptions pour les bornes à serrage sans vis sont différentes car la CEI 685-2-1 n'est pas utilisée (U.S.A.).
- 28.1: En général, ce type d'essai n'est pas prescrit (U.S.A.).
- 29.1: Des lignes de fuite et distances dans l'air différentes peuvent être appliquées (U.S.A.).
- 30.1: La valeur minimale pour l'essai à la bille pour les parties supportant des parties actives est 95 °C ou 40 K au-dessus des échauffements de l'article 11. Pour les enveloppes la valeur minimale est de 75 °C ou un essai de déformation est effectué à 10 K au-dessus de la température de l'article 11 (U.S.A.).
- 30.2.1: Un essai d'inflammation ne peut pas être utilisé pour s'assurer d'une vitesse de combustion lente (U.S.A.).
- 30.2.4: Les circuits imprimés fonctionnant sous la tension du réseau doivent être FV0 ou FV1 ou doivent satisfaire à l'essai au brûleur-aiguille (Australie).
- F.1.1: L'annexe s'applique aux moteurs dont la tension de service n'excède pas 30 V (U.S.A.).

- 23.7: The requirement only applies to wiring that is accessible when making supply connections (U.S.A.).
- 24.1.2: A different number of cycles is required and note 2 does not apply (U.S.A.).
- 24.1.3: The note does not apply (U.S.A.).
- 24.3: The requirement for 3 mm contact separation does not apply (U.S.A.).
- 25.1: The supply cord is not required to be fitted with a plug (Ireland).
- 25.3: A set of supply leads is not permitted (Norway, Sweden, Denmark, Finland, Netherlands).
- 25.3: The use of a set of terminals for connection of a flexible cord is not generally permitted (U.S.A.).
- 25.8: Conductor cross-sectional areas are different (Australia, New Zealand and U.S.A.).
- 25.8: 0,5 mm² supply cords are not allowed for class I appliances (Australia and New Zealand).
- 25.10: Green insulation is also permitted (U.S.A.).
- 25.14.2: No more than one separate insulation is required (U.S.A.).
- 25.16: Fully removable cold anchorages are allowable (Australia).
- 25.16: A pull of 35 lbs is applied except for small appliances and generally the torque test is not used (U.S.A.).
- 26.2: Cross-sectional areas are specified according to American Wire Gauge (AWG) (U.S.A.).
- 26.4 and 26.5: The tests only apply to terminals for connection to fixed wiring (U.S.A.).
- 27.2: The requirements for screwless terminals are different, as IEC 685-2-1 is not used (U.S.A.).
- 28.1: Generally, tests of this type are not required (U.S.A.).
- 29.1: Different creepage distances and clearances may be applicable (U.S.A.).
- 30.1: The minimum value for the ball-pressure test for parts retaining live parts is 95 °C or 40 K higher than the clause 11 temperature rise. For enclosures, the minimum value is 75 °C or a mould-stress test is conducted at 10 K above the clause 11 temperature (U.S.A.).
- 30.2.1: An ignition test cannot be used to assure a slow burning rate (U.S.A.).
- 30.2.4: Printed circuits boards operated at mains voltage are required to be FV-0 or FV-1 or to meet the needle-flame test (Australia).
- F.1.1: The annex applies to motors having a working voltage not exceeding 30 V (U.S.A.).

INTRODUCTION

Il a été considéré en établissant cette norme internationale que l'exécution de ses dispositions était confiée à des personnes expérimentées et ayant une qualification appropriée.

En outre, en élaborant cette norme, le CE 61 a tenu compte autant que possible des prescriptions de la CEI 364*, de telle sorte qu'un appareil puisse être monté selon ces règles d'installation. Cependant, des règles nationales d'installation peuvent être différentes.

La présente norme reconnaît le niveau de protection internationalement accepté contre les risques électriques, mécaniques, thermiques, liés au feu et au rayonnement des appareils électrodomestiques et analogues, lorsqu'ils fonctionnent comme en usage normal en tenant compte des instructions du fabricant; elle couvre également les situations anormales auxquelles on peut s'attendre dans la pratique.

Un produit conforme au texte de la présente norme ne sera pas nécessairement jugé conforme aux principes de sécurité de la norme si, lorsqu'il est examiné et soumis aux essais, il apparaît qu'il présente d'autres caractéristiques qui compromettent le niveau de sécurité visé par ces prescriptions.

Un produit utilisant des matériaux ou présentant des modes de construction différents de ceux décrits dans les prescriptions de cette norme peut être examiné et essayé en fonction de l'objectif poursuivi par ces prescriptions et, s'il est jugé pratiquement équivalent, peut être estimé conforme aux principes de sécurité de la norme.

Les normes traitant des aspects non relatifs à la sécurité des appareils électrodomestiques sont:

- les normes de la CEI publiées par le CE 59 concernant les méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction;
- les CISPR 11* et CISPR 14* relatives à la suppression des perturbations radioélectriques;
- la CEI 555* relative à la compatibilité électromagnétique.

* CEI 364: Installations électriques des bâtiments

CEI 555: Perturbations produites dans les réseaux d'alimentation par les appareils électrodomestiques et les équipements analogues.

CISPR 11: 1990, Limites et méthodes de mesure des caractéristiques de perturbations électromagnétiques des appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radioélectrique

CISPR 14: 1993, Limites et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques produites par les appareils électrodomestiques ou analogues comportant des moteurs ou des dispositifs thermiques, par les outils électriques et par les appareils électriques analogues

INTRODUCTION

It has been assumed in the drafting of this international standard that the execution of its provisions is entrusted to appropriately qualified and experienced people.

Moreover, when elaborating this standard, TC 61 took into account as far as possible the requirements given in IEC 364* so that an appliance may be installed in accordance with these wiring rules. However national wiring rules may differ.

This standard recognizes the internationally accepted level of protection against hazards such as electrical, mechanical, thermal, fire and radiation of electrical household and similar appliances when operated as in normal use taking into account the manufacturer's instructions; it also covers abnormal situations which can be expected in practice.

A product which complies with the text of this standard will not necessarily be judged to comply with the safety principles of the standard if, when examined and tested, it is found to have other features which impair the level of safety covered by these requirements.

A product employing materials or having forms of construction differing from those detailed in the requirements of this standard may be examined and tested according to the intent of the requirements and, if found to be substantially equivalent, may be judged to comply with the safety principles of the standard.

Standards dealing with non-safety aspects of household appliances are:

- IEC standards published by TC 59 concerning methods of measuring performance;
- CISPR 11* and CISPR 14* concerning radio interference suppression;
- IEC 555* concerning electromagnetic compatibility.

* IEC 364: Electrical installations of buildings.

IEC 555: Disturbances in supply systems caused by household appliances and similar electrical equipment.

CISPR 11: 1990, Limits and methods of measurement of electromagnetic disturbance characteristics of industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment.

CISPR 14: 1993, Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical motor operated and thermal appliances for household and similar purposes, electric tools and electrical apparatus.

SÉCURITÉ DES APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES

Partie 1: Prescriptions générales

1 Domaine d'application

La présente norme traite de la sécurité des appareils électriques pour usages domestiques et analogues, la **tension assignée** des appareils n'étant pas supérieure à 250 V pour les appareils monophasés et à 480 V pour les autres appareils.

Ces appareils peuvent comporter des moteurs, des éléments chauffants ou leur combinaison.

Les appareils non destinés à un usage domestique normal, mais qui néanmoins peuvent constituer une source de danger pour le public, tels que les appareils destinés à être utilisés par des usagers non avertis dans des magasins, chez des artisans et dans des fermes, sont compris dans le domaine d'application de la présente norme.

NOTE 1 – Comme exemples de tels appareils, on peut citer le matériel de restauration, les appareils de nettoyage à usage industriel et commercial, les appareils pour les coiffeurs.

Dans la mesure du possible, la présente norme traite des risques ordinaires présentés par les appareils, encourus par tous les individus à l'intérieur et autour de l'habitation.

Cette norme ne tient en général pas compte

- de l'utilisation des appareils par des jeunes enfants ou des personnes handicapées sans surveillance;
- de l'emploi de l'appareil comme jouet par des jeunes enfants.

NOTES

2 L'attention est attirée sur le fait que

- pour les appareils destinés à être utilisés dans des véhicules ou à bord de navires ou d'avions, des prescriptions supplémentaires peuvent être nécessaires;
- pour les appareils destinés à être utilisés dans les pays tropicaux, des prescriptions spéciales peuvent être nécessaires;
- dans de nombreux pays, des prescriptions supplémentaires sont imposées par les organismes nationaux de la santé publique, par les organismes nationaux responsables de la protection des travailleurs, par les organismes responsables de l'alimentation en eau et par des organismes similaires.

3 La présente norme ne s'applique pas

- aux appareils prévus uniquement pour des usages industriels;
- aux appareils destinés à être utilisés dans des locaux présentant des conditions particulières, telles que la présence d'une atmosphère corrosive ou explosive (poussière, vapeur ou gaz);
- aux appareils de radio et de télévision, électrophones et appareils similaires (CEI 65);
- aux appareils destinés à des usages médicaux (CEI 601);
- aux outils électriques portatifs (CEI 745);
- aux ordinateurs domestiques et équipements analogues (CEI 950);
- aux couvertures chauffantes, coussins chauffants et appareils chauffants souples similaires (CEI 967);
- aux électrificateurs de clôture (CEI 1011);
- aux machines outils semi-fixes (CEI 1029).

SAFETY OF HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL APPLIANCES

Part 1: General requirements

1 Scope

This standard deals with the safety of electrical appliances for household and similar purposes, the **rated voltage** of the appliances being not more than 250 V for single-phase appliances and 480 V for other appliances.

Appliances may incorporate motors, heating elements or their combination.

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.

NOTE 1 – Examples of such appliances are catering equipment, cleaning appliances for industrial and commercial use, and appliances for hairdressers.

So far as is practicable, this standard deals with the common hazards presented by appliances which are encountered by all persons in and around the home.

This standard does not in general take into account

- the use of appliances by young children or infirm persons without supervision;
- playing with the appliance by young children.

NOTES

2 Attention is drawn to the fact that

- 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;
- in many countries additional requirements are specified by the national health authorities, the national authorities responsible for the protection of labour, the national water supply authorities and similar authorities.

3 This standard does not apply to

- appliances intended 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);
- radio and television receivers, record players and similar equipment (IEC 65);
- appliances for medical purposes (IEC 601);
- hand-held motor-operated electric tools (IEC 745);
- personal computers and similar equipment I (IEC 950)
- blankets, pads and similar flexible heating appliances (IEC 967);
- electric fence energizers (IEC 1011);
- transportable motor-operated electric tools (IEC 1029).

2 Définitions

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

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

2.2.1 **tension assignée:** Tension attribuée à l'appareil par le fabricant.

NOTE - Dans le cas d'une alimentation triphasée, il s'agit de la tension entre phases.

2.2.2 **plage assignée de tensions:** Plage des tensions attribuée à l'appareil par le fabricant, exprimée par ses limites inférieure et supérieure.

2.2.3 **tension de service:** Tension maximale à laquelle la partie considérée est soumise lorsque l'appareil est alimenté sous sa **tension assignée** et mis en fonctionnement dans les **conditions de fonctionnement normal**.

NOTE - Lors du calcul de la **tension de service**, l'effet des tensions transitoires est ignoré.

2.2.4 **puissance assignée:** Puissance attribuée à l'appareil par le fabricant.

2.2.5 **plage assignée de puissances:** Plage de puissances attribuée à l'appareil par le fabricant, exprimée par ses limites inférieure et supérieure.

2.2.6 **courant assigné:** Courant attribué à l'appareil par le fabricant.

NOTE - Si aucun courant n'est attribué à l'appareil, le **courant assigné** est

- pour les **appareils chauffants**, le courant calculé à partir de la **puissance assignée** et de la **tension assignée**;
- pour les appareils à moteur, le courant mesuré lorsque l'appareil est alimenté sous la **tension assignée**, et mis en fonctionnement dans les conditions de **fonctionnement normal**;
- pour les **appareils combinés**, le courant mesuré lorsque l'appareil est alimenté sous la **tension assignée**, et mis en fonctionnement dans les conditions de **fonctionnement normal**.

2.2.7 **fréquence assignée:** Fréquence attribuée à l'appareil par le fabricant.

2.2.8 **plage assignée de fréquences:** Plage des fréquences attribuée à l'appareil par le fabricant, exprimée par ses limites inférieure et supérieure.

2.2.9 **conditions de fonctionnement normal:** Conditions dans lesquelles l'appareil est mis en fonctionnement en usage normal en étant raccordé à l'alimentation.

2.3.1 **câble non fixé à demeure:** Câble souple, pour l'alimentation ou l'interconnexion, destiné à être raccordé à l'appareil au moyen d'un connecteur approprié.

2.3.2 **câble d'interconnexion:** Câble souple extérieur fourni comme élément d'un appareil complet pour des fonctions autres que le raccordement au réseau d'alimentation.

NOTE - Comme exemples de **câbles d'interconnexion**, on peut citer le câble d'une commande manuelle à distance, une interconnexion extérieure entre deux parties d'un appareil, un câble raccordant un accessoire à l'appareil ou un circuit de signalisation séparé.

2.3.3 **câble d'alimentation:** Câble souple, pour l'alimentation, fixé à l'appareil.

2 Definitions

For the purpose of this standard, the following definitions apply.

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

2.2.1 **rated voltage:** Voltage assigned to the appliance by the manufacturer.

NOTE - For three-phase supply it is the voltage between phases.

2.2.2 **rated voltage range:** Voltage range assigned to the appliance by the manufacturer, expressed by its lower and upper limits.

2.2.3 **working voltage:** Maximum voltage to which the part under consideration is subjected when the appliance is supplied at its **rated voltage** and operating under **normal operation**.

NOTE - When deducing the **working voltage**, the effect of transient voltages is ignored.

2.2.4 **rated power input:** Power input assigned to the appliance by the manufacturer.

2.2.5 **rated power input range:** Power input range assigned to the appliance by the manufacturer, expressed by its lower and upper limits.

2.2.6 **rated current:** Current assigned to the appliance by the manufacturer.

NOTE - If no current is assigned to the appliance, the **rated current** is

- for **heating appliances**, the current calculated from the **rated power input** and the **rated voltage**;
- for **motor-operated appliances**, the current measured when the appliance is supplied at **rated voltage** and operated under **normal operation**;
- for **combined appliances**, the current measured when the appliance is **rated voltage** and operated under **normal operation**.

2.2.7 **rated frequency:** Frequency assigned to the appliance by the manufacturer.

2.2.8 **rated frequency range:** Frequency range assigned to the appliance by the manufacturer, expressed by its lower and upper limits.

2.2.9 **normal operation:** Conditions under which the appliance is operated in normal use when connected to the supply.

2.3.1 **detachable cord:** Flexible cord, for supply or interconnection, intended to be connected to the appliance by means of a suitable appliance coupler.

2.3.2 **interconnection cord:** External flexible cord provided as part of a complete appliance for purposes other than connection to the supply mains.

NOTE - A remote hand-held switching device, an external interconnection between two parts of an appliance and a cord connecting an accessory to the appliance or to a separate signalling circuit are examples of **interconnection cords**.

2.3.3 **supply cord:** Flexible cord, for supply purposes, which is fixed to the appliance.

2.3.4 **fixation du type X:** Méthode de fixation du **câble d'alimentation** telle qu'il puisse être facilement remplacé.

NOTES

- 1 Le **câble d'alimentation** peut être spécialement préparé, il n'est alors disponible qu'auprès du fabricant ou de son service après vente.
- 2 Un câble spécialement préparé peut comporter une partie de l'appareil.

2.3.5 **fixation du type Y:** Méthode de fixation du **câble d'alimentation** telle que le remplacement de celui-ci est prévu pour être réalisé par le fabricant, son service après vente ou une personne de qualification similaire.

NOTE - Une **fixation du type Y** peut être utilisée soit avec un câble souple ordinaire soit avec un câble spécial.

2.3.6 **fixation du type Z:** Méthode de fixation du **câble d'alimentation** telle qu'il ne puisse être remplacé sans casser ou détruire l'appareil.

2.3.7 **conducteurs d'alimentation:** Ensemble de conducteurs prévus pour connecter l'appareil à des canalisations fixes et placés à l'intérieur d'un compartiment incorporé ou fixé à l'appareil.

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

NOTE - L'**isolation principale** ne comprend pas nécessairement l'isolation exclusivement utilisée à des fins fonctionnelles.

2.4.2 **isolation supplémentaire:** Isolation indépendante prévue en plus de l'**isolation principale**, en vue d'assurer la protection contre les chocs électriques en cas de défaut de l'**isolation principale**.

2.4.3 **double isolation:** Système d'isolation comprenant à la fois une **isolation principale** et une **isolation supplémentaire**.

2.4.4 **isolation renforcée:** 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**.

NOTE - Ceci n'implique pas que l'isolation soit homogène. Elle peut comprendre plusieurs couches qui ne peuvent pas être essayées séparément en tant qu'**isolation supplémentaire** ou **isolation principale**.

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

NOTE - 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 appropriée. 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 un **appareil de la classe I** ou un **appareil de la classe 0I**.

2.3.4 **type X attachment:** Method of attachment of the **supply cord** such that it can easily be replaced.

NOTES

- 1 The **supply cord** may be specially prepared and only available from the manufacturer or its service agent.
- 2 A specially prepared cord may also include a part of the appliance.

2.3.5 **type Y attachment:** Method of attachment of the **supply cord** such that any replacement is intended to be made by the manufacturer, its service agent or similar qualified person.

NOTE - **Type Y attachment** may be used either with an ordinary flexible cord or with a special cord.

2.3.6 **type Z attachment:** Method of attachment of the **supply cord** such that it cannot be replaced without breaking or destroying the appliance.

2.3.7 **supply leads:** Set of wires intended for connecting the appliance to fixed wiring and accommodated in a compartment within or attached to the appliance.

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

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

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

2.4.3 **double insulation:** Insulation system comprising both **basic insulation** and **supplementary insulation**.

2.4.4 **reinforced insulation:** Single insulation applied to **live parts**, which provides a degree of protection against electric shock equivalent to **double insulation** under the conditions specified in this standard.

NOTE - It is not implied that the insulation is one homogeneous piece. The insulation may comprise several layers which cannot be tested singly as **supplementary insulation** or **basic insulation**.

2.4.5 **class 0 appliance:** Appliance in which protection against electric shock relies upon **basic insulation**; this implies that there are no means for the connection of conductive **accessible 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.

NOTE - **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 a **class I appliance** or **class 0I appliance**.

2.4.6 appareil de la classe 0I: 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.

2.4.7 appareil de la classe I: Appareil dans lequel la protection contre les chocs électriques ne repose pas uniquement sur l'**isolation principale** mais dans lequel une mesure de sécurité supplémentaire a été prise sous la forme de moyens de raccordement des **parties** conductrices **accessibles** à un conducteur de protection faisant partie des canalisations fixes de l'installation de sorte que les **parties** conductrices **accessibles** ne puissent devenir dangereuses en cas de défaut de l'**isolation principale**.

NOTE - Ces moyens comprennent un conducteur de protection dans le **câble d'alimentation**.

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

NOTES

- 1 Un tel appareil peut être de l'un des types suivants:
 - a) 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 rivets, qui sont séparées des parties actives par une isolation au moins équivalente à l'**isolation renforcée**, un tel appareil est appelé **appareil de la classe II** à enveloppe isolante;
 - b) un appareil ayant une enveloppe métallique pratiquement continue, dans lequel la **double isolation** ou l'**isolation renforcée** est partout utilisée; un tel appareil est appelé **appareil de la classe II** à enveloppe métallique;
 - c) un appareil qui est une combinaison des types a) et b).
- 2 L'enveloppe d'un **appareil de la classe II** à enveloppe isolante peut former tout ou partie de l'**isolation supplémentaire** ou de l'**isolation renforcée**.
- 3 Si un appareil ayant en toutes ses parties une **double isolation** ou une **isolation renforcée** comporte des dispositions en vue de la mise à la terre, il est considéré comme étant de la **classe I** ou de la **classe 0I**.
- 4 Les appareils de la **classe II** peuvent comporter des moyens pour maintenir la continuité des circuits de protection, pourvu que ces moyens soient à l'intérieur de l'appareil et soient isolés des **parties** conductrices **accessibles** par une **isolation supplémentaire**.

2.4.9 partie de la classe II: Partie d'un appareil pour laquelle la protection contre les chocs électriques repose sur une **double isolation** ou une **isolation renforcée**.

2.4.10 appareil de la classe III: 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**.

NOTE - 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 de sécurité** ne sont pas inclus dans la classification et font l'objet de prescriptions supplémentaires.

2.4.11 partie de la classe III: Partie d'un appareil pour laquelle la protection contre les chocs électriques repose sur une **très basse tension de sécurité** et dans laquelle ne sont pas engendrées de tensions supérieures à la **très basse tension de sécurité**.

2.4.6 **class 0I appliance:** Appliance having at least **basic insulation** throughout and incorporating with an earthing terminal but with a **supply cord** without earthing conductor and a plug without earthing contact.

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

NOTE - This provision includes a protective conductor in the supply cord.

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

NOTES

- 1 Such an appliance may be of one of the following types:
 - a) 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 equivalent to **reinforced insulation**; such an appliance is called an insulation-encased **class II appliance**;
 - b) an appliance having a substantially continuous metal enclosure, in which **double insulation** or **reinforced insulation** is used throughout; such an appliance is called a metal-encased **class II appliance**;
 - c) an appliance which is a combination of types a) and b).
- 2 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**.
- 3 If an appliance with **double insulation** or **reinforced insulation** throughout has provision for earthing, it is considered to be a **class I** or a **class 0I appliance**.
- 4 **Class II appliances** may incorporate means for maintaining the continuity of protective circuits, provided that such means are within the appliance and are insulated from conductive **accessible parts** by **supplementary insulation**.

2.4.9 **class II construction:** Part of an appliance for which protection against electric shock relies upon **double insulation** or **reinforced insulation**.

2.4.10 **class III appliance:** 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.

NOTE - 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.

2.4.11 **class III construction:** Part of an appliance for which protection against electric shock relies upon **safety extra-low voltage** and in which voltages higher than those of **safety extra-low voltages** are not generated.

2.4.12 **ligne de fuite:** Plus petite distance entre deux parties conductrices ou entre une partie conductrice et la surface accessible de l'appareil, mesurée le long de la surface du matériau isolant.

2.4.13 **distance dans l'air:** Plus petite distance entre deux parties conductrices ou entre une partie conductrice et la surface accessible de l'appareil, mesurée dans l'air.

2.5.1 **très basse tension:** Tension fournie par une source à l'intérieur de l'appareil, qui ne dépasse pas 50 V entre conducteurs et entre conducteurs et terre lorsque l'appareil est alimenté sous sa **tension assignée**.

2.5.2 **très basse tension de sécurité:** Tension ne dépassant pas 42 V entre conducteurs et entre conducteurs et terre, la tension à vide ne dépassant pas 50 V.

Si une **très basse tension de sécurité** est obtenue à partir du réseau, elle doit être fournie par l'intermédiaire d'un **transformateur de sécurité** ou d'un convertisseur à enroulements séparés, dont l'isolation répond aux prescriptions de la **double isolation** ou de l'**isolation renforcée**.

NOTE - Les limites prescrites pour la tension sont établies en supposant que le **transformateur de sécurité** est alimenté sous sa tension assignée.

2.5.3 **transformateur de sécurité:** 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 un appareil ou un circuit à une **très basse tension de sécurité**.

2.6.1 **appareil mobile:** Soit un appareil qui est prévu pour être déplacé pendant son fonctionnement, soit un appareil, autre qu'un **appareil installé à poste fixe**, dont la masse est inférieure à 18 kg.

2.6.2 **appareil portatif:** **Appareil mobile** prévu pour être tenu à la main en usage normal, le moteur éventuel faisant partie intégrante de l'appareil.

2.6.3 **appareil fixe:** Soit un **appareil installé à poste fixe**, soit un appareil qui n'est pas mobile.

2.6.4 **appareil installé à poste fixe:** Appareil qui est prévu pour être utilisé attaché à un support ou fixé d'une autre manière à un endroit précis.

NOTE - Les adhésifs ne sont pas considérés comme un moyen de fixer un **appareil installé à poste fixe** sur un support.

2.6.5 **appareil encastré:** **Appareil installé à poste fixe** prévu pour être installé dans un meuble ou dans un logement pratiqué dans un mur ou dans des conditions analogues.

2.7.1 **partie non amovible:** Partie qui ne peut être retirée ou ouverte qu'à l'aide d'un **outil** ou partie qui satisfait à l'essai du paragraphe 22.11.

2.7.2 **partie amovible:** Partie qui peut être retirée ou ouverte sans l'aide d'un **outil**, partie qui est retirée conformément aux instructions d'emploi même si un **outil** est nécessaire pour l'enlèvement ou partie qui ne satisfait pas à l'essai de 22.11.

2.4.12 **creepage distance:** Shortest path between two conductive parts or between a conductive part and the accessible surface of the appliance, measured along the surface of the insulating material.

2.4.13 **clearance:** Shortest distance between two conductive parts or between a conductive part and the accessible surface of the appliance, measured through air.

2.5.1 **extra-low voltage:** Voltage supplied from a source within the appliance which, when the appliance is supplied at **rated voltage** does not exceed 50 V between conductors and between conductors and earth.

2.5.2 **safety extra-low voltage:** Voltage not exceeding 42 V between conductors and between conductors and earth, the no-load voltage not exceeding 50 V.

When **safety extra-low voltage** is obtained from the supply mains, it is to be through a **safety isolating transformer** or a convertor with separate windings, the insulation of which complies with **double insulation** or **reinforced insulation** requirements.

NOTE - The voltage limits specified are based on the assumption that the **safety isolating transformer** is supplied at its rated voltage.

2.5.3 **safety isolating transformer:** Transformer, the input winding of which is electrically separated from the output winding by an insulation at least equivalent to **double insulation** or **reinforced insulation** and which is intended to supply an appliance or circuit at **safety extra-low voltage**.

2.6.1 **portable appliance:** Either an appliance which is intended to be moved while in operation or an appliance, other than a **fixed appliance**, having a mass less than 18 kg.

2.6.2 **hand-held appliance:** **Portable appliance** intended to be held in the hand during normal use, the motor, if any, forming an integral part of the appliance.

2.6.3 **stationary appliance:** Either a **fixed appliance** or an appliance which is not portable.

2.6.4 **fixed appliance:** Appliance which is intended to be used while fastened to a support or otherwise secured in a specific situation.

NOTE - Adhesives are not recognized as a means for fastening a **fixed appliance** to a support.

2.6.5 **built-in appliance:** **Fixed appliance** intended to be installed in a cabinet, in a prepared recess in a wall or in a similar situation.

2.7.1 **non-detachable part:** Part which can only be removed or opened with the aid of a **tool** or a part which fulfills the test of 22.11.

2.7.2 **detachable part:** Part which can be removed or opened without the aid of a **tool**, a part which is removed in accordance with the instructions for use even if a **tool** is needed for removal or a part which does not fulfill the test of 22.11.

NOTES

1 Si, pour effectuer l'installation, une partie doit être enlevée, cette partie n'est pas considérée comme amovible, même s'il est indiqué dans les instructions de l'enlever.

2 Les composants qui peuvent être retirés sans l'aide d'un **outil** sont considérés comme des parties amovibles.

2.7.3 outil: Tournevis, pièce de monnaie ou autre objet quelconque pouvant être utilisé pour manoeuvrer une vis ou un dispositif de fixation similaire.

2.8.1 thermostat: Dispositif sensible à la température, dont la température de fonctionnement peut être soit fixée, soit réglable et qui, en fonctionnement normal, maintient la température de la partie commandée entre certaines limites par l'ouverture et la fermeture automatiques d'un circuit.

2.8.2 limiteur de température: 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 la partie commandée atteint une valeur préalablement déterminée.

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

2.8.3 coupe-circuit thermique: Dispositif qui, en fonctionnement anormal, limite la température de la partie commandée par l'ouverture automatique du circuit ou par réduction du courant, et qui est construit de façon telle que son réglage ne puisse pas être modifié par l'utilisateur.

2.8.4 coupe-circuit thermique à réarmement automatique: Coupe-circuit thermique qui rétablit automatiquement le courant lorsque la partie correspondante de l'appareil s'est suffisamment refroidie.

2.8.5 coupe-circuit thermique sans réarmement automatique: Coupe-circuit thermique qui nécessite une opération manuelle ou le remplacement d'un élément pour rétablir le courant.

NOTE - L'opération manuelle inclut une déconnexion de l'alimentation.

2.8.6 dispositif de protection: Dispositif dont le fonctionnement évite une situation dangereuse, dans des conditions anormales de fonctionnement.

2.8.7 protecteur thermique: Coupe-circuit thermique qui ne fonctionne qu'une seule fois et qui implique un remplacement partiel ou total.

2.9.1 coupure omnipolaire: Pour les appareils monophasés, déconnexion des deux **conducteurs d'alimentation** par une seule action d'ouverture ou, pour les appareils triphasés, déconnexion de tous les **conducteurs d'alimentation**, excepté le conducteur mis à la terre, par une seule action d'ouverture.

NOTE - Le conducteur de terre n'est pas considéré comme un conducteur d'alimentation.

2.9.2 position arrêt: Position stable d'un dispositif de coupure dans laquelle le circuit commandé par ce dispositif est déconnecté de son alimentation.

NOTE - La **position arrêt** n'implique pas nécessairement une **coupure omnipolaire**.

NOTES

- 1 If for installation purposes a part has to be removed, this part is not considered as detachable even if the instructions state that it is to be removed.
- 2 Components which can be removed without the aid of a tool are considered as detachable parts.

2.7.3 **tool:** Screwdriver, coin or any other object which may be used to operate a screw or similar fixing means.

2.8.1 **thermostat:** Temperature-sensing device, the operating temperature of which may be either fixed or adjustable and which during **normal operation** keeps the temperature of the controlled part between certain limits by automatically opening and closing a circuit.

2.8.2 **temperature limiter:** 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 the controlled part reaches a predetermined value.

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

2.8.3 **thermal cut-out:** Device which during abnormal operation limits the temperature of the controlled part by automatically opening the circuit or by reducing the current and constructed so that its setting cannot be altered by the user.

2.8.4 **self-resetting thermal cut-out:** **Thermal cut-out** which automatically restores the current after the relevant part of the appliance has cooled down sufficiently.

2.8.5 **non-self-resetting thermal cut-out:** **Thermal cut-out** which requires a manual operation for resetting or replacement of a part, in order to restore the current.

NOTE - Manual operation includes disconnection of the supply.

2.8.6 **protective device:** Device, the operation of which prevents a hazardous situation under abnormal operation conditions.

2.8.7 **thermal link:** **Thermal cut-out** which operates only once and then requires partial or complete replacement.

2.9.1 **all-pole disconnection:** For single-phase appliances disconnection of both supply conductors by a single initiating action or, for three-phase appliances, disconnection of all supply conductors except the earthed (grounded) conductor, by a single initiating action.

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

2.9.2 **off position:** Stable position of a switching device in which the circuit controlled by the switch is disconnected from its supply.

NOTE - The **off position** does not imply an **all-pole disconnection**.

2.9.3 **partie accessible:** Partie ou surface qui peut être touchée au moyen du doigt d'épreuve de la figure 1, incluant toute partie conductrice raccordée à une partie métallique accessible.

2.9.4 **partie active:** Tout conducteur ou toute partie conductrice devant être alimenté en usage normal, y compris le conducteur de neutre mais, par convention, non compris un conducteur PEN.

NOTES

- 1 Des parties, accessibles ou non, conformes à 8.1.4 ne sont pas considérées comme des **parties actives**.
- 2 Un conducteur PEN est un conducteur mis à la terre combinant les fonctions à la fois de conducteur de protection et de conducteur neutre.

2.9.5 **élément chauffant lumineux:** Élément chauffant qui est partiellement ou complètement visible de l'extérieur de l'appareil et ayant une température au moins égale à 650 °C après que l'appareil a été mis en fonctionnement dans les **conditions de fonctionnement normal** à la **puissance assignée** jusqu'à l'établissement des conditions de régime.

2.9.6 **appareil chauffant:** Appareil comportant des éléments chauffants et sans aucun moteur.

2.9.7 **appareil à moteur:** Appareil comportant des moteurs et sans aucun élément chauffant.

NOTE - Les appareils à entraînement magnétique sont considérés comme étant des **appareils** à moteur.

2.9.8 **appareil combiné:** Appareil comportant des éléments chauffants et des moteurs.

2.9.9 **entretien par l'utilisateur:** Toute opération d'entretien indiquée dans la notice d'instructions ou marquée sur l'appareil dont l'accomplissement par l'utilisateur a été prévu.

2.10.1 **composant électronique:** Partie dans laquelle la conduction est principalement assurée par des électrons se déplaçant dans un milieu sous vide, gazeux ou semi-conducteur.

NOTE - Des indicateurs à néon ne sont pas considérés comme des composants électroniques.

2.10.2 **circuit électronique:** Circuit comportant au moins un **composant électronique**.

2.10.3 **impédance de protection:** Impédance connectée entre les **parties actives** et les **parties conductrices accessibles** de **parties de la classe II**, telle que le courant, en usage normal et dans les conditions de défaut susceptibles de se produire dans l'appareil, soit limité à une valeur sans danger.

2.10.4 **élément chauffant CTP:** Élément destiné au chauffage constitué principalement de résistances à coefficient de température positif qui sont sensibles thermiquement et qui présentent un accroissement rapide non linéaire de résistance lorsque la température s'élève à l'intérieur d'une plage particulière.

2.9.3 **accessible part:** Part or surface which can be touched by means of the test finger of figure 1, including any conductive part connected to accessible metal parts.

2.9.4 **live part:** Any conductor or conductive part intended to be energized in normal use, including a neutral conductor but, by convention, not a PEN conductor.

NOTES

1 Parts, accessible or not, complying with 8.1.4 are not considered to be **live parts**.

2 A PEN conductor is a protective earthed neutral conductor combining the functions of both protective conductor and neutral conductor.

2.9.5 **visibly glowing heating element:** Heating element which is partly or completely visible from the outside of the appliance and has a temperature of at least 650 °C when the appliance has been operated under **normal operation** at **rated power input** until steady conditions have been established.

2.9.6 **heating appliance:** Appliance incorporating heating elements but without any motor.

2.9.7 **motor-operated appliance:** Appliance incorporating motors but without any heating element.

NOTE - Magnetically driven appliances are considered to be **motor-operated appliances**.

2.9.8 **combined appliance:** Appliance incorporating heating elements and motors.

2.9.9 **user maintenance:** Any maintenance operation stated in the instructions for use or marked on the appliance which the user is intended to perform.

2.10.1 **electronic component:** Part in which conduction is achieved principally by electrons moving through a vacuum, gas or semiconductor.

NOTE - Neon indicators are not considered to be **electronic components**.

2.10.2 **electronic circuit:** Circuit incorporating at least one **electronic component**.

2.10.3 **protective impedance:** Impedance connected between **live parts** and **accessible conductive parts** of **class II construction** such that the current, in normal use and under likely fault conditions in the appliance, is limited to a safe value.

2.10.4 **PTC heating element:** Element intended for heating consisting mainly of positive temperature coefficient resistors which are thermally sensitive and which have a rapid non-linear increase in resistance when the temperature is raised through a particular range.

3 Prescriptions générales

Les appareils doivent être construits de façon telle qu'en usage normal ils fonctionnent de façon sûre, de sorte qu'ils ne présentent pas de danger pour les personnes ou leur environnement même en cas de négligence pouvant survenir en usage normal.

En général, ce principe est satisfait en se conformant aux prescriptions appropriées spécifiées dans la présente norme et la vérification est effectuée en réalisant tous les essais appropriés.

NOTES

- 1 Un produit conforme au texte de la présente norme ne sera pas nécessairement jugé conforme aux principes de sécurité de la norme si, lorsqu'il est examiné et soumis aux essais, il apparaît qu'il présente d'autres caractéristiques qui compromettent le niveau de sécurité visé par ces prescriptions.
- 2 Un produit utilisant des matériaux ou présentant des modes de construction différents de ceux décrits dans les prescriptions de cette norme peut être examinés et essayés en fonction de l'objectif poursuivi par ces prescriptions et, s'il est jugé pratiquement équivalent, peut être estimé conforme à la norme.
- 3 La présente norme reconnaît le niveau de protection internationalement accepté contre les risques électriques, mécaniques, thermiques, liés au feu et aux rayonnements des appareils électrodomestiques et analogues lorsqu'ils fonctionnent comme en usage normal en tenant compte des instructions d'emploi; elle couvre également les situations anormales susceptibles de se produire dans la pratique.

4 Conditions générales d'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 appareil, qui doit satisfaire à tous les essais le concernant. Toutefois les essais des articles 22 à 26 et 28 peuvent être effectués sur des appareils séparés.*

NOTES

- 1 Des appareils supplémentaires peuvent être demandés si l'appareil peut être alimenté sous plusieurs tensions d'alimentation.
Si l'essai de l'annexe C doit être effectué, six appareils du moteur sont nécessaires.
L'essai de composants peut nécessiter la présentation d'appareils supplémentaires de ces composants.
- 2 L'accumulation de contraintes résultant d'essais successifs sur des circuits électroniques doit être évitée. Il peut être nécessaire de remplacer les composants ou d'utiliser des appareils supplémentaires. Le nombre d'appareils supplémentaires sera maintenu minimal par une évaluation des circuits électroniques correspondants.
- 3 Si un appareil doit être démonté afin qu'un essai puisse être effectué, des précautions doivent être prises pour s'assurer qu'il a été remonté dans son état d'origine. En cas de doute les essais ultérieurs peuvent être effectués sur des appareils séparés.

4.3 *Sauf spécification contraire, les essais sont effectués dans l'ordre des articles. Toutefois l'essai de 22.11 prévu sur l'appareil à la température ambiante est effectué avant les essais de l'article 8.*

S'il est évident d'après la conception de l'appareil qu'un essai spécifique n'est pas applicable, l'essai n'est pas effectué.

4.4 *Lors de l'essai d'appareils alimentés également par d'autres énergies telles que le gaz, l'influence de leur utilisation doit être prise en compte.*

3 General requirement

Appliances shall be constructed so that in normal use they function safely so as to cause no danger to persons or surroundings, even in the event of carelessness that may occur in normal use.

In general this principle is achieved by fulfilling the relevant requirements specified in this standard and compliance is checked by carrying out all the relevant tests.

NOTES

- 1 A product which complies with the text of this standard will not necessarily be judged to comply with the safety principles of the standard if, when examined and tested, it is found to have other features which impair the level of safety covered by these requirements.
- 2 A product employing materials or having forms of construction differing from those detailed in the requirements of this standard may be examined and tested according to the intent of the requirements and, if found to be substantially equivalent, may be judged to comply with the standard.
- 3 This standard recognizes the internationally accepted level of protection against hazards such as electrical, mechanical, thermal, fire and radiation of electrical household and similar appliances when operated as in normal use taking into account the instructions for use; it also covers abnormal situations likely to be encountered in practice.

4 General conditions for the tests

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

4.2 *Unless otherwise specified, the tests are made on a single appliance which shall withstand all the relevant tests. However the tests of clauses 22 to 26 and 28 may be made on separate samples.*

NOTES

- 1 Additional samples may be required for example if the appliance can be supplied with different voltages.
If the test of annex C has to be made, six samples of the motor are needed.
The testing of components may require the submission of additional samples of these components.
- 2 The cumulative stress resulting from successive tests on **electronic circuits** is to be avoided. It may be necessary to replace components or to use additional samples. The number of additional samples should be kept to a minimum by an evaluation of the relevant **electronic circuits**.
- 3 If an appliance has to be dismantled in order to carry out a test, care is to be taken to insure that it is reassembled as originally supplied. In case of doubt subsequent tests may be carried out on a separate sample.

4.3 *Unless otherwise specified, the tests are carried out in the order of the clauses. However, the test of 22.11 on the appliance at room temperature is made before the tests of clause 8.*

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

4.4 *When testing appliances which are also supplied by other energies such as gas, the influence of their consumption has to be taken into account.*

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

4.6 *Les appareils pourvus de dispositifs de commande ou de dispositifs de coupure sont essayés, ces dispositifs étant réglés sur la position la plus défavorable, si le réglage peut être modifié par l'utilisateur.*

NOTES

1 Si l'organe de réglage du dispositif de commande 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 n'est pas accessible sans l'aide d'un **outil** et si le réglage n'est pas conçu pour être modifié par l'utilisateur, ce paragraphe ne s'applique pas.

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

4.7 *Les essais sont effectués dans un espace sans courants d'air et en général à une température ambiante de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.*

Si la température atteinte par une partie quelconque en essai est limitée par un dispositif sensible à la température, ou est influencée par la température à laquelle un changement d'état intervient, par exemple lorsque de l'eau bout, la température ambiante est, en cas de doute, maintenue à $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

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

*Les appareils pour courant alternatif ne portant pas d'indication de la **fréquence assignée** ou portant l'indication d'une plage de fréquences de 50 Hz à 60 Hz sont essayés soit à 50 Hz soit à 60 Hz, en appliquant la fréquence la plus défavorable.*

4.8.2 *Les appareils prévus pour plus d'une **tension assignée** sont essayés sur la base de la tension la plus défavorable.*

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

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

*Lorsque aucun facteur n'est spécifié, la tension d'alimentation est la plus défavorable de la **plage assignée de tensions**.*

NOTES

1 Si un **appareil chauffant** est prévu pour une **plage assignée de tensions**, la limite supérieure de la plage de tensions sera habituellement la tension la plus défavorable de la plage.

2 Pour les **appareils combinés** et pour les **appareils à moteur** ainsi que pour les appareils prévus pour plusieurs **tensions assignées** ou plusieurs **plages assignées de tensions**, il peut être nécessaire d'effectuer certains essais aux valeurs minimale, moyenne et maximale de la **tension assignée** ou de la **plage assignée de tensions** pour déterminer la tension la plus défavorable.

4.5 *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.*

4.6 *Appliances provided with controls or switching devices are tested with these controls or devices adjusted to their most unfavourable setting, if the setting can be altered by the user.*

NOTES

1 If the adjusting means of the control is accessible without the aid of a **tool**, this subclause 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** and if the setting is not intended to be altered by the user, this subclause does not apply.

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

4.7 *The tests are carried out in a draught free location and in general at an ambient temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.*

If 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 when water boils, the ambient temperature is maintained at $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ in case of doubt.

4.8.1 *Appliances for a.c. only are tested with a.c. at **rated frequency**, if marked, 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.*

4.8.2 *Appliances having more than one **rated voltage** are tested on the basis of the most unfavourable voltage.*

*When it is specified, for **motor-operated appliances** and **combined 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.*

*When a factor is not specified, the supply voltage is the most unfavourable within the **rated voltage range**.*

NOTES

1 If a **heating appliance** has a **rated voltage range**, the upper limit of the voltage range will usually be the most unfavourable voltage within the range.

2 For **combined appliances** and **motor-operated appliances** and for appliances having 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.

4.8.3 Lorsqu'il est spécifié pour des **appareils chauffants** et des **appareils combinés** portant l'indication d'une **plage assignée de puissances**, que la puissance est égale à la **puissance assignée** multipliée par un facteur, la puissance est égale à

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

Lorsque aucun facteur n'est spécifié, la puissance est la plus défavorable de la **plage assignée de puissances**.

4.8.4 Pour les appareils portant l'indication d'une **plage assignée de tensions** et d'une **puissance assignée** correspondant à la moyenne de la **plage assignée de tensions**, lorsqu'il est spécifié que la puissance est égale à la **puissance assignée** multipliée par un facteur, la puissance est égale à

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

Lorsque aucun facteur n'est spécifié, la puissance correspond à la puissance obtenue avec la tension la plus défavorable à l'intérieur de la **plage assignée de tensions**.

4.9 Lorsque des éléments chauffants en option ou des accessoires sont prévus par le fabricant de l'appareil, l'appareil est essayé avec ceux de ces éléments ou accessoires qui donnent les résultats les plus défavorables.

4.10 Les essais sont effectués sur l'appareil en état de livraison. Toutefois, un appareil conçu comme un tout mais livré en plusieurs éléments est essayé après assemblage selon les instructions fournies avec l'appareil.

Sauf spécification contraire, les **appareils à encastrer** et les **appareils installés à poste fixe** sont installés selon les instructions fournies avec l'appareil avant les essais.

4.11 Sauf spécification contraire, les appareils destinés à être raccordés à l'alimentation par un câble souple sont essayés avec le câble souple approprié raccordé à l'appareil.

4.12 Lorsque, pour les **appareils chauffants** et les **appareils combinés**, il est spécifié que les appareils doivent être mis en fonctionnement à une puissance multipliée par un facteur, ceci ne s'applique qu'aux éléments chauffants dont la résistance n'a pas de coefficient de température positif appréciable.

Pour les autres éléments chauffants, autres que les **éléments chauffants CTP**, la tension d'alimentation est déterminée en alimentant l'appareil sous la **tension assignée** jusqu'à ce qu'il atteigne sa température de fonctionnement. La tension d'alimentation est ensuite rapidement augmentée jusqu'à la valeur nécessaire pour obtenir la puissance prescrite pour l'essai correspondant, cette valeur de la tension d'alimentation étant maintenue pendant l'essai.

NOTE - En général, on considère que le coefficient de température est appréciable si, à la **tension assignée**, la puissance de l'appareil à l'état froid diffère de plus de 25 % de la puissance à la température de fonctionnement.

4.8.3 When it is specified, for **heating appliances** and **combined appliances** marked with a **rated power input range**, that the power input is equal to the **rated power input** multiplied by a factor, the power input is equal to

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

When a factor is not specified, the power input is the most unfavourable within the **rated power input range**.

4.8.4 For appliances marked with a **rated voltage range** and **rated power input** corresponding to the mean of the **rated voltage range**, when it is specified that the power input is equal to **rated power input** multiplied by a factor, the power input is equal to:

- the calculated power input corresponding to the upper limit of the **rated voltage range** multiplied by this factor if greater than 1;
- the calculated power input corresponding to the lower limit of the **rated voltage range** multiplied by this factor if smaller than 1.

When a factor is not specified, the power input corresponds to the power input at the most unfavourable voltage within the **rated voltage range**.

4.9 When alternative heating elements or accessories are made available by the appliance manufacturer, the appliance is tested with those elements or accessories which give the most unfavourable results.

4.10 The tests are made on the appliance as supplied. However, an appliance constructed as a single appliance but supplied in a number of units is tested after assembly in accordance with the instructions provided with the appliance.

Unless otherwise specified, **built-in appliances** and **fixed appliances** are installed in accordance with the instructions provided with the appliance before testing.

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

4.12 When, for **combined appliances** and **heating appliances**, it is specified that the appliance has to operate at a power input multiplied by a factor, this applies only to heating elements without appreciable positive temperature coefficient of resistance.

For other heating elements, other than **PTC heating elements**, the supply voltage is determined by supplying the appliance at **rated voltage** until the heating element reaches its operating temperature. The supply voltage is then rapidly increased to the value necessary to give the power input required for the relevant test, this value of the supply voltage being maintained throughout the test.

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

4.13 Les essais des appareils avec **éléments chauffants CTP** sont effectués à une tension correspondant à la puissance spécifiée. Lorsqu'une puissance supérieure à la **puissance assignée** est spécifiée, le facteur de multiplication de la tension est égal à la racine carrée du facteur de multiplication de la puissance.

4.14 Si des **appareils de la classe 0I** ou des **appareils de la classe I** comportent des **parties métalliques accessibles** qui ne sont pas mises à la terre et ne sont pas séparées des **parties actives** par une partie métallique intermédiaire qui est mise à la terre, ces parties sont vérifiées suivant les prescriptions applicables aux **appareils de la classe II**.

Si des **appareils de la classe 0I** ou des **appareils de la classe I** comportent des **parties non métalliques accessibles**, ces parties sont vérifiées suivant les prescriptions applicables aux **parties de classe II** à moins que ces parties ne soient séparées des **parties actives** par une partie métallique intermédiaire mise à la terre.

4.15 Si des appareils comportent des parties fonctionnant en **très basse tension de sécurité**, celles-ci doivent être vérifiées suivant les prescriptions applicables aux **parties de la classe III**.

4.16 Lors des essais des **circuits électroniques**, l'alimentation doit être exempte de perturbations provenant de sources extérieures, pouvant influencer les résultats d'essais.

5 Vacant

6 Classification

6.1 Les appareils doivent être de l'une des classes suivantes, d'après la protection contre les chocs électriques:

classe 0, classe 0I, classe I, classe II, classe III.

La vérification est effectuée par examen et par les essais correspondants.

6.2 Les appareils doivent avoir le degré approprié de protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau.

La vérification est effectuée par examen et par les essais correspondants.

NOTE - Les degrés de protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau sont indiqués dans la CEI 529.

4.13 The tests for appliances with **PTC heating elements** are made at a voltage corresponding to the specified power input. When a power input greater than the **rated power input** is specified, the factor for multiplying the voltage is equal to the square root of the factor for multiplying the power input.

4.14 If **class 0I appliances** or **class I appliances** have **accessible metal parts** which are not earthed and are not separated from **live parts** by an intermediate metal part which is earthed, such parts are checked for compliance with the appropriate requirements specified for **class II construction**.

If **class 0I appliances** or **class I appliances** have **accessible non-metallic parts**, such parts are checked for compliance with the appropriate requirements specified for **class II construction** unless these parts are separated from **live parts** by an intermediate metal part which is earthed.

4.15 If appliances have parts operating at **safety extra-low voltage**, such parts are checked for compliance with the appropriate requirements specified for **class III construction**.

4.16 When testing **electronic circuits**, the supply is to be free from perturbations from external sources that can influence the results of the tests.

5 Void

6 Classification

6.1 Appliances shall be of one of the following classes with respect to protection against electric shock:

class 0, class 0I, class I, class II, class III.

Compliance is checked by inspection and by the relevant tests.

6.2 Appliances shall have the appropriate degree of protection against harmful ingress of water.

Compliance is checked by inspection and by the relevant tests.

NOTE - The degrees of protection against harmful ingress of water are given in IEC 529.

7 Marquage et indications

7.1 Les appareils doivent porter le marquage suivant:

- la **tension assignée** ou la **plage assignée de tensions**, en volts;
- le symbole de la nature du courant, à moins que la **fréquence assignée** ne soit indiquée;
- la **puissance assignée**, en watts ou en kilowatts, ou le **courant assigné** en ampères;
- le nom ou la marque commerciale ou la marque d'identification du fabricant ou du vendeur responsable;
- le modèle ou la référence du type;
- le symbole pour la classe II, pour les appareils de la classe II seulement;
- le nombre IP, selon le degré de protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau, autre que IPX0.

La vérification est effectuée par examen.

NOTES

- 1 Il n'est pas nécessaire d'indiquer le premier chiffre du nombre IP sur l'appareil.
- 2 Des marquages supplémentaires sont admis, pourvu qu'ils ne donnent pas lieu à confusion.
- 3 Si des composants portent leur propre marquage, le marquage de l'appareil et celui des composants doivent être tels qu'il ne puisse y avoir de doute quant au marquage de l'appareil lui-même.

7.2 Les **appareils fixes** pour alimentation multiple doivent porter en substance:

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

Cet avertissement doit être placé à proximité du couvercle des bornes.

La vérification est effectuée par examen.

7.3 Le marquage des appareils ayant une plage assignée de valeurs et qui peuvent fonctionner sans réglage à l'intérieur de cette plage doit comporter les limites inférieure et supérieure de la plage, séparées par un tiret.

NOTE 1 – Exemple: 115-230 V: L'appareil est utilisable pour toute valeur comprise à l'intérieur de la plage indiquée (un fer à friser avec un **élément chauffant CTP**).

Le marquage des appareils ayant différentes valeurs assignées et qui doivent être réglés par l'utilisateur ou l'installateur afin d'être utilisés à une valeur donnée, doit comporter les différentes valeurs séparées par un trait oblique.

NOTES

- 2 Exemple: 115/230 V: L'appareil est seulement utilisable pour les valeurs indiquées (un rasoir avec un commutateur).
- 3 Cette prescription est également applicable aux appareils comportant des moyens de connexion à une alimentation monophasée et à une alimentation triphasée.

Exemple: 230 V/400 V: L'appareil est seulement utilisable pour les valeurs indiquées où 230 V correspond au fonctionnement en monophasé et 400 V correspond au fonctionnement en triphasé (un lave-vaisselle comportant des bornes pour les deux alimentations).

La vérification est effectuée par examen.

7 Marking and instructions

7.1 Appliances shall be marked with the

- **rated voltage** or **rated voltage range** in volts;
- symbol for nature of supply, unless the **rated frequency** is marked;

- **rated power input** in watts or kilowatts or **rated current** in amperes;
- name, trade mark or identification mark of the manufacturer or responsible vendor;

- model or type reference;
- symbol for **class II construction**, for **class II appliances** only;
- IP number according to degree of protection against ingress of water, other than IPX0.

Compliance is checked by inspection.

NOTES

- 1 The first numeral of the IP number need not be marked on the appliance.
- 2 Additional markings are allowed provided they do not give rise to misunderstanding.
- 3 If components are marked separately, the marking of the appliance and that of the components is to be such that there can be no doubt with regard to the marking of the appliance itself.

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

Warning: Before obtaining access to terminals, all supply circuits must be disconnected.

This warning shall be placed in the vicinity of the terminal cover.

Compliance is checked by inspection.

7.3 Appliances having a range of rated values and which can be operated without adjustment throughout the range, shall be marked with the lower and upper limits of the range separated by a hyphen.

NOTE 1 – Example: 115-230 V: The appliance is suitable for any value within the marked range (a curling iron with a **PTC heating element**).

Appliances having different rated values and which have to be adjusted for use at a particular value by the user or installer, shall be marked with the different values separated by an oblique stroke.

NOTES

- 2 Example: 115/230 V: The appliance is only suitable for the marked values (a shaver with a selector switch).

- 3 This requirement is also applicable to appliances with provision for connection to both single-phase and multi-phase supplies.
Example: 230 V/400 V: The appliance is only suitable for the voltage values indicated where 230 V is for single-phase operation and 400 V for three-phase operation (a dishwasher with terminals for both supplies).

Compliance is checked by inspection.

7.4 Si l'appareil peut être réglé pour différentes **tensions assignées**, la tension pour laquelle l'appareil est réglé doit apparaître clairement.

NOTE - Pour les appareils ne nécessitant pas de fréquentes modifications du réglage de la tension, cette prescription est considérée comme satisfaite si la **tension assignée** pour laquelle l'appareil doit être réglé peut être déterminée à partir d'un schéma de câblage fixé sur l'appareil. Le schéma de câblage peut figurer sur la face interne d'un couvercle que l'on doit enlever pour raccorder le conducteur d'alimentation. Il ne doit pas être porté sur une étiquette attachée sommairement à l'appareil.

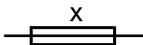
La vérification est effectuée par examen.

7.5 Pour les appareils portant l'indication de plusieurs **tensions assignées** ou de plusieurs **plages assignées de tensions**, la **puissance assignée** doit être indiquée pour chacune de ces tensions ou de ces plages. Toutefois si la différence entre les limites d'une **plage assignée de tensions** ne dépasse pas 10 % de la valeur moyenne de la plage, l'indication de la **puissance assignée** peut correspondre à la valeur moyenne de cette plage.

Les limites supérieure et inférieure de la **puissance assignée** doivent être indiquées sur l'appareil de façon que la correspondance entre la puissance et la tension soit claire.

La vérification est effectuée par examen.

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

V	volts
A	ampères
Hz	hertz
W	watts
F	farads
l	litres
g	grammes
Pa	pascals
bar	bars (voir note 4)
h	heures
min	minutes
s	secondes
 ou d.c.	courant continu
 ou a.c.	courant alternatif
2 	courant alternatif diphasé
2N 	courant alternatif diphasé avec neutre
3 	courant alternatif triphasé
3N 	courant alternatif triphasé avec neutre
	courant assigné du coupe-circuit à fusibles approprié en ampères
	fusible miniature à fonction temporisée où X est le symbole pour la caractéristique temps/courant comme indiqué dans la CEI 127
	terre de protection
	appareil de la classe II
IPXX	nombre IP

7.4 If the appliance can be adjusted for different **rated voltages**, the voltage to which the appliance is adjusted shall be clearly discernible.

NOTE - For appliances where frequent changes in voltage setting are not required, this requirement is considered to be met if the **rated voltage** to which the appliance is to be 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. It is not to be on a label loosely attached to the appliance.

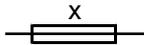
Compliance is checked by inspection.

7.5 For appliances marked with more than one **rated voltage** or with more than one **rated voltage range**, the **rated power input** for each of these voltages or ranges shall be marked. However, if the difference between the limits of a **rated voltage range** does not exceed 10 % of the mean value of the range, the marking for **rated power input** may be related to the mean value of the range.

The upper and lower limits of the **rated power input** shall be marked on the appliance so that the relation between input and voltage is clear.

Compliance is checked by inspection.

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

V	volts
A	amperes
Hz	hertz
W	watts
F	farads
l	litres
g	grammes
Pa	pascals
bar	bars (see note 4)
h	hours
min	minutes
s	seconds
— — — or d.c.	direct current
~ or a.c.	alternating current
2 ~	two-phase alternating current
2N ~	two-phase alternating current with neutral
3 ~	three-phase alternating current
3N ~	three-phase alternating current with neutral
	rated current of the appropriate fuse-link in amperes
	time-lag miniature fuse-link where X is the symbol for the time/current characteristic as given in IEC 127
	protective earth
	class II appliance
IPXX	IP number

Si le premier chiffre du nombre IP est omis, le chiffre omis doit être remplacé par la lettre X, par exemple IPX3.

Le symbole de la nature de l'alimentation doit être placé aussitôt après l'indication de la **tension assignée**.

Les dimensions du symbole pour les **appareils de 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.

Le symbole pour les **appareils de la classe II** doit être placé de façon qu'il soit évident qu'il constitue une partie des données techniques et ne soit pas susceptible d'être confondu avec tout autre marquage.

Lorsque d'autres unités sont utilisées, les unités et leurs symboles doivent être ceux du système international normalisé.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

NOTES

- 1 Les multiples et sous-multiples des unités sont également admis.
- 2 Des symboles supplémentaires sont admis à condition qu'ils ne donnent pas lieu à confusion.
- 3 Les symboles de la CEI 417 peuvent également être utilisés.
- 4 Les bars peuvent être utilisés mais uniquement avec les pascals et entre parenthèses.

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

La vérification est effectuée par examen.

NOTES

- 1 Le mode correct de connexion est considéré comme évident si, pour les appareils triphasés, les bornes des conducteurs d'alimentation sont repérées par des flèches pointant vers les bornes. Le conducteur de mise à la terre n'est pas un conducteur d'alimentation.
- 2 Le marquage au moyen de mots est un moyen acceptable d'indiquer le mode correct de connexion.
- 3 Le schéma de connexion peut être le schéma auquel il est fait référence en 7.4.

7.8 Sauf pour les **fixations du type Z**, les bornes utilisées pour le raccordement au réseau doivent porter le marquage suivant:

- les bornes prévues uniquement pour le conducteur neutre doivent être repérées par la lettre N;
- les bornes de terre de protection doivent être repérées par le symbole .

Ces indications ne doivent pas être placées sur des vis, des rondelles amovibles ni autres parties qui peuvent être enlevées lors du raccordement des conducteurs.

Si, pour les **appareils de la classe I** monophasés destinés à être raccordés de façon permanente aux canalisations fixes, un **dispositif de protection** unipolaire est inséré dans le conducteur de phase à l'intérieur de l'appareil, la borne correspondante doit être clairement repérée.

La vérification est effectuée par examen.

If the first numeral for the IP numbering is omitted, the omitted numeral shall be replaced by the letter X, for example IPX3.

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

The dimensions for the symbol for **class II appliances** shall be such that the length of the sides of the outer square is about twice the length of the sides of inner square.

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

When other units are used the units and their symbols shall be those of the international standardized system.

Compliance is checked by inspection and by measurement.

NOTES

- 1 Multiple or submultiple units are also allowed.
- 2 Additional symbols are allowed provided they do not give rise to misunderstanding.
- 3 Symbols specified in IEC 417 may be used.
- 4 Bars may be used but only together with pascals and placed in brackets.

7.7 Appliances to be connected to more than two supply conductors and appliances for multiple supply shall have a connection diagram fixed to them, unless the correct mode of connection is obvious.

Compliance is checked by inspection.

NOTES

- 1 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.
- 2 Marking in words is an acceptable means of indicating the correct mode of connection.
- 3 The connection diagram may be the wiring diagram referred to in 7.4.

7.8 Except for **type Z attachment**, terminals used for connection to the supply mains shall be indicated as follows:

- terminals intended exclusively for the neutral conductor shall be indicated by the letter N;
- protective earthing terminals shall be indicated by the symbol  .

These indications shall not be placed on screws, removable washers or other parts which can 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 **protective device** is inserted in the phase conductor inside the appliance, the corresponding terminal shall be clearly indicated.

Compliance is checked by inspection.

7.9 Sauf si cela est manifestement inutile, 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 de langues, de normes nationales, etc.

La vérification est effectuée par examen.

7.10 Les différentes positions des interrupteurs des **appareils fixes** et les différentes positions des dispositifs de commande de tous les appareils doivent être indiquées par des chiffres, des lettres ou autres moyens visuels.

NOTE 1 – Cette prescription est également applicable aux interrupteurs qui font partie d'un dispositif de commande.

S'il est fait usage de chiffres pour le repérage des différentes positions, la **position «arrêt»** doit être indiquée par le chiffre 0 et la position correspondant à une charge, une puissance, une vitesse, un effet de refroidissement, etc., plus élevés, doit être indiquée 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 chiffres de façon telle qu'il ne donne pas lieu à confusion avec l'indication de la **position «arrêt»**.

La vérification est effectuée par examen.

NOTE 2 – Le chiffre 0 peut, par exemple, être aussi utilisé sur un clavier de programmation numérique.

7.11 Les dispositifs de commande, destinés à être réglés au cours de l'installation ou en usage normal, doivent comporter une indication du sens du réglage.

La vérification est effectuée par examen.

NOTE - Une indication par + et – est suffisante.

7.12 Des instructions d'emploi doivent être fournies avec l'appareil afin que celui-ci puisse être utilisé sans danger.

La vérification est effectuée par examen.

NOTE - Les instructions d'emploi peuvent être marquées sur l'appareil pourvu qu'elles soient visibles en usage normal.

7.12.1 S'il est nécessaire de prendre des précautions spéciales lors de l'installation ou de **l'entretien par l'utilisateur**, les détails de celles-ci doivent être donnés.

La vérification est effectuée par examen.

7.12.2 Si un **appareil fixe** n'est pas pourvu d'un **câble d'alimentation** et d'une fiche de prise de courant ou d'autres moyens de raccordement à l'alimentation ayant une distance d'ouverture des contacts d'au moins 3 mm sur tous les pôles, les instructions doivent indiquer que de tels dispositifs de séparation doivent être prévus dans les canalisations fixes.

La vérification est effectuée par examen.

7.9 Unless it is obviously unnecessary, switches which may give rise to a hazard when operated 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 or national standards.

Compliance is checked by inspection.

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

NOTE 1 – This requirement also applies to switches which are part of a control.

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 positioned and associated with other numbers so that it does not give rise to confusion with the indication of the **off position**.

Compliance is checked by inspection.

NOTE 2 – The figure 0 may, for example, also be used on a digital programming keyboard.

7.11 Controls intended to be adjusted during installation or in normal use shall be provided with an indication for the direction of adjustment.

Compliance is checked by inspection.

NOTE - An indication of + and – is sufficient.

7.12 Instructions for use shall be provided with the appliance so that the appliance can be used safely.

Compliance is checked by inspection.

NOTE - Instructions for use may be marked on the appliance as long as they are visible in normal use.

7.12.1 If it is necessary to take special precautions for installation or **user maintenance**, details of these shall be supplied.

Compliance is checked by inspection.

7.12.2 If a **stationary appliance** is not provided with a **supply 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 instructions shall state that such means for disconnection must be incorporated in the fixed wiring.

Compliance is checked by inspection.

7.12.3 Si l'isolation des conducteurs d'alimentation d'un appareil destiné à être raccordé de façon permanente aux canalisations fixes peut venir en contact avec des parties qui ont un échauffement supérieur à 50 K pendant l'essai de l'article 11, les instructions doivent indiquer que l'appareil doit être connecté au moyen de conducteurs ayant une caractéristique de température (marquage T) appropriée.

La vérification est effectuée par examen et pendant l'essai de l'article 11.

NOTE - Cette prescription deviendra applicable dès qu'il existera une norme de la CEI pour les câbles et conducteurs pour haute température.

7.12.4 Les instructions pour les **appareils encastrés** doivent fournir des informations claires concernant les points suivants:

- dimensions de l'espace à prévoir pour l'appareil;
- dimensions et position des moyens pour supporter et fixer l'appareil dans cet espace;
- distances 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 à l'alimentation et, le cas échéant, interconnexion des composants séparés;
- nécessité pour la fiche de prise de courant d'être accessible après installation à moins que l'appareil ne soit muni d'un interrupteur conforme à 24.3.

La vérification est effectuée par examen.

7.12.5 Les instructions doivent contenir en substance:

- pour les appareils pourvus d'une **fixation du type X** avec un câble spécialement préparé:

Si le câble d'alimentation est endommagé, il doit être remplacé par un câble ou un ensemble spécial disponible auprès du fabricant ou de son service après vente.
- pour les appareils pourvus d'une **fixation du type Y**:

Si le câble d'alimentation est endommagé, il doit être remplacé par le fabricant, son service après vente ou une personne de qualification similaire afin d'éviter un danger.
- pour les appareils pourvus d'une **fixation du type Z**:

Le câble d'alimentation ne peut pas être remplacé; s'il est endommagé, l'appareil doit être mis au rebut.

La vérification est effectuée par examen.

7.13 Les instructions et autres textes prescrits par la présente norme doivent être rédigés dans la langue officielle du pays dans lequel l'appareil doit être vendu.

La vérification est effectuée par examen.

7.12.3 If the insulation of the supply wires of an appliance intended to be permanently connected to fixed wiring can come into contact with parts which have a temperature rise exceeding 50 K during the test of clause 11, the instructions shall state that the appliance must be connected by means of wires having an appropriate temperature rating (T-marking).

Compliance is checked by inspection and during the test of clause 11.

NOTE - This requirement will become applicable as soon as there is an IEC standard for high temperature cords and wires.

7.12.4 The instructions for **built-in appliances** shall 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 distances 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 any separate components;
- necessity to have the plug accessible after installation, unless the appliance is provided with a switch complying with 24.3.

Compliance is checked by inspection.

7.12.5 The instructions shall contain the substance of the following:

- for appliances with **type X attachment** having a specially prepared cord:

If the supply cord is damaged, it must be replaced by a special cord or assembly available from the manufacturer or its service agent;

- for appliances with **type Y attachment**:

If the supply cord is damaged, it must be replaced by the manufacturer or its service agent or a similarly qualified person in order to avoid a hazard;

- for appliances with **type Z attachment**:

The supply cord cannot be replaced. If the cord is damaged the appliance should be scrapped.

Compliance is checked by inspection.

7.13 Instructions and other texts required by this standard shall be written in the official language of the country in which the appliance is to be sold.

Compliance is checked by inspection.

7.14 Les marquages prescrits par la présente norme doivent être clairement lisibles et durables.

La vérification consiste à effectuer un examen et à frotter le marquage à la main pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'eau et de nouveau pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'essence.

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

NOTES

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

2 L'essence à utiliser pour cet essai est de l'hexane à solvant aliphatique ayant un contenu maximal d'aromatique de 0,1 % en volume, une valeur de kauri-butanol de 29, un point d'ébullition initial d'approximativement 65 °C, un point de séchage d'approximativement 69 °C et une masse spécifique d'approximativement 0,66 kg/l.

7.15 Les marquages spécifiés en 7.1 à 7.5 doivent être portés sur une partie principale de l'appareil.

Les marquages sur l'appareil doivent pouvoir être clairement distingués de l'extérieur de l'appareil mais, si nécessaire, après enlèvement d'un couvercle. Pour les **appareils mobiles** il doit être possible d'enlever ou d'ouvrir ce couvercle sans l'aide d'un **outil**.

Pour les **appareils fixes** le nom ou la marque commerciale ou la marque d'identification du fabricant ou du vendeur responsable et la référence du modèle ou du type au moins doivent être visibles lorsque l'appareil est installé comme en usage normal. Elles peuvent figurer sous un **couvercle amovible**. Les autres marquages peuvent figurer sous un couvercle uniquement s'ils sont à proximité des bornes.

Pour les **appareils installés à poste fixe**, cette prescription s'applique, après que l'appareil a été installé conformément aux instructions fournies avec l'appareil.

Les indications relatives aux interrupteurs et aux dispositifs de commande doivent être placées sur ou à proximité de ces composants. Elles ne doivent pas être placées sur des parties qui peuvent être positionnées ou remises en place de façon telle que le marquage soit erroné.

La vérification est effectuée par examen.

7.16 Si la conformité à la présente norme dépend du fonctionnement d'un **protecteur thermique** remplaçable ou d'un fusible remplaçable, le numéro de référence ou les autres moyens d'identification du fusible doivent être marqués à un endroit tel qu'ils soient clairement visibles lorsque l'appareil a été suffisamment démonté pour remplacer le fusible.

NOTE - Le marquage sur le fusible est autorisé s'il est visible après que le fusible a fonctionné.

Cette prescription n'est pas applicable aux fusibles qui ne peuvent être remplacés qu'avec une partie de l'appareil.

La vérification est effectuée par examen.

7.14 The markings required by the standard shall be clearly legible and durable.

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 clearly legible, it shall not be easily possible to remove marking plates and they shall show no curling.

NOTES

1 In considering the durability of the marking, the effect of normal use is taken into account. 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.

2 The petroleum spirit to be used for the test is aliphatic solvent hexane having a maximum aromatics content of 0,1 % by volume, a kauri-butanol value of 29, an initial boiling point of approximately 65 °C, a dry point of approximately 69 °C and a specific mass of approximately 0,66 kg/l.

7.15 The markings specified in 7.1 to 7.5 shall be on a main part of the appliance.

Markings on the appliance shall be clearly discernible from the outside of the appliance but if necessary after removal of a cover. For **portable appliances** it shall be possible to remove or open this cover without the aid of a **tool**.

For **stationary appliances** at least the name or trade mark or identification mark of the manufacturer or responsible vendor and the model or type reference shall be visible when the appliance is installed as in normal use. These markings may be beneath a **detachable cover**. Other markings may be beneath a cover only if they are near to the terminals.

For **fixed appliances**, this requirement applies after the appliance has been installed according to the instructions provided with the appliance.

Indications for switches and controls shall be placed on or near these components. They shall not be placed on parts which can be positioned or repositioned in such a way that the marking is misleading.

Compliance is checked by inspection.

7.16 If compliance with this standard depends upon the operation of a replaceable **thermal link** or fuse link, the reference number or other means for identifying the link shall be marked at such a place that it is clearly visible when the appliance has been dismantled to the extent necessary for replacing the link.

NOTE - Marking on the link is allowed as long as the marking is legible after the link has functioned.

This requirement does not apply to links which can only be replaced together with a part of the appliance.

Compliance is checked by inspection.

8 Protection contre l'accès aux parties actives

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**.

La vérification est effectuée par examen et par les essais de 8.1.1 à 8.1.3 qui sont applicables et en tenant compte de 8.1.4 et 8.1.5.

8.1.1 *La prescription de 8.1 s'applique pour toutes les positions de l'appareil lorsqu'il fonctionne comme en usage normal, même après l'ouverture des couvercles et des portes et enlèvement des **parties amovibles**.*

NOTE - Cette prescription exclut l'emploi de fusibles à vis et de petits disjoncteurs à vis accessibles sans l'aide d'un **outil**.

*Les lampes placées derrière un couvercle amovible ne sont pas enlevées, pourvu que l'appareil puisse être isolé de l'alimentation au moyen d'une prise de courant ou d'un interrupteur omnipolaire. Toutefois, lors de l'introduction ou de l'enlèvement des lampes qui sont placées derrière un **couvercle amovible**, la protection contre les contacts avec les **parties actives** du culot doit être assurée.*

Le doigt d'épreuve de la figure 1 est appliqué sans force appréciable, l'appareil étant dans toutes les positions possibles, mais les appareils utilisés normalement sur le sol et d'une masse supérieure à 40 kg ne sont pas inclinés. Le doigt d'épreuve est appliqué à travers les ouvertures, à toute profondeur permise par le doigt et est tourné ou plié avant, pendant et après l'insertion à travers l'ouverture dans toute position. Si l'ouverture ne permet pas l'entrée du doigt, la force appliquée sur le doigt en position droite est portée à 20 N. Si le doigt pénètre alors dans l'ouverture l'essai est répété, le doigt étant en position pliée.

*Il ne doit pas être possible de toucher avec le doigt d'épreuve des **parties actives** ou des **parties** 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, à l'exception des résines durcissant à l'air.*

8.1.2 *La broche d'essai de la figure 2 est appliquée sans force appréciable dans les ouvertures des **appareils de la classe 0** et des **appareils de la classe II** ou des parties de classe II, autres que celles donnant accès aux culots des lampes ou aux **parties actives** dans des socles de prises de courant.*

*Il ne doit pas être possible de toucher des **parties actives** avec la broche d'essai.*

8.1.3 *A la place du doigt d'épreuve et de la broche d'essai, pour les appareils autres que ceux de la classe II, le calibre conique de la figure 3 est appliqué sans force appréciable aux **parties actives** des **éléments chauffants lumineux** dont tous les pôles peuvent être déconnectés par une seule manoeuvre. Il est également appliqué aux parties supportant de tels éléments, pourvu qu'il soit évident de l'extérieur de l'appareil, sans enlever de couvercles et d'organes analogues, que ces parties sont en contact avec l'élément.*

*Il ne doit pas être possible de toucher ces **parties actives**.*

NOTE - Pour les appareils munis d'un **câble d'alimentation** et sans dispositif de coupure dans le circuit d'alimentation, le retrait de la fiche de prise de courant du socle de prise de courant est considéré comme une seule manoeuvre.

8 Protection against access to live parts

8.1 Appliances shall be constructed and enclosed so that there is adequate protection against accidental contact with **live parts**.

Compliance is checked by inspection and by the tests of 8.1.1 to 8.1.3 as applicable, taking into account 8.1.4 and 8.1.5.

8.1.1 *The requirement of 8.1 applies for all positions of the appliance when it is operated as in normal use, even after opening lids and doors and removal of **detachable parts**.*

NOTE - This excludes the use of screw-type fuses and screw-type miniature circuit breakers which are accessible without the aid of a **tool**.

*Lamps located behind a **detachable cover** are not removed, provided the appliance can be isolated from the supply by means of a plug or an all-pole switch. However, during insertion or removal of lamps which are located behind a **detachable cover**, protection against contact with **live parts** of the lamp cap shall be ensured.*

The test finger of figure 1 is applied without appreciable force, the appliance being in every possible position except that appliances normally used on the floor and having a mass exceeding 40 kg are not tilted. Through openings, the test finger is applied to any depth that the finger will permit and is rotated or angled before, during and after insertion to any position. If the opening does not allow the entry of the finger, the force on the finger in the straight position is increased to 20 N. If the finger then enters the opening, the test is repeated with the finger in the angled position.

*It shall not be possible to touch **live parts** or **live parts** protected only by lacquer, enamel, ordinary paper, cotton, oxide film, beads or sealing compound except self-hardening resins, with the test finger.*

8.1.2 *The test pin of figure 2 is applied without appreciable force through openings in **class 0 appliances**, **class II appliances** or **class II constructions**, except for those giving access to lamp caps and **live parts** in socket-outlets.*

*It shall not be possible to touch **live parts** with the test pin.*

8.1.3 *Instead of the test finger and the test pin, for appliances other than those of class II, the test probe of figure 3 is applied without appreciable force to **live parts** of **visibly glowing heating elements**, all poles of which can be disconnected by a single switching action. It is also applied to parts supporting such elements, provided that it is obvious from the outside of the appliance, without removing covers and similar parts, that these supporting parts are in contact with the element.*

*It shall not be possible to touch these **live parts**.*

NOTE - For appliances provided with a **supply cord** and without a switching device in their supply circuit, the withdrawal of the plug from a socket-outlet is considered to be a single switching action.

8.1.4 Une **partie accessible** n'est pas considérée comme étant active si

- la partie est alimentée sous une **très basse tension de sécurité** pourvu que
 - . pour le courant alternatif, la valeur crête de la tension ne dépasse pas 42,4 V;
 - . pour le courant continu, la tension ne dépasse pas 42,4 V;

ou

- la partie est séparée des **parties actives** par une **impédance de protection**.

Dans le cas d'une **impédance de protection**, le courant entre la partie et la source d'alimentation ne doit pas dépasser 2 mA pour le courant continu et sa valeur crête ne doit pas dépasser 0,7 mA pour le courant alternatif, et de plus:

- pour les tensions ayant une valeur crête supérieure à 42,4 V et inférieure ou égale à 450 V, la capacité ne doit pas dépasser 0,1 μF ;
- pour les tensions ayant une valeur crête supérieure à 450 V et inférieure ou égale à 15 kV, la décharge ne doit pas dépasser 45 μC .

*La vérification est effectuée par des mesures, l'appareil étant alimenté sous la **tension assignée**.*

Les tensions et courants sont mesurés entre les parties correspondantes et chaque pôle de la source d'alimentation. Les décharges sont mesurées immédiatement après l'interruption de l'alimentation.

NOTE - Les détails concernant le circuit de mesure approprié des courants de fuite sont donnés à l'annexe G.

8.1.5 Les **parties actives** des **appareils à encastrer**, des **appareils installés à poste fixe** et des appareils livrés en plusieurs éléments doivent être protégées au minimum par une **isolation principale** avant l'installation ou avant l'assemblage.

La vérification est effectuée par examen.

8.2 Les **appareils de la classe II** et les **parties de classe II** doivent être construits et enfermés de façon telle que soit assurée une protection suffisante contre les contacts accidentels avec l'**isolation principale** et avec les parties métalliques séparées des **parties actives** par une **isolation principale** seulement.

Il ne doit être possible de toucher que des parties qui sont séparées des **parties actives** par une **double isolation** ou par une **isolation renforcée**.

La vérification est effectuée par examen et en appliquant le doigt d'épreuve de la figure 1, comme indiqué en 8.1.1.

NOTES

- 1 Cette prescription s'applique pour toutes les positions de l'appareil quand il fonctionne comme en usage normal, même après l'ouverture des couvercles et des portes et l'enlèvement des **parties amovibles**.
- 2 Les **appareils à encastrer** et les **appareils installés à poste fixe** sont essayés après installation.

9 Démarrage des appareils à moteur

Des prescriptions et des essais sont spécifiés dans les parties 2 si nécessaire.

8.1.4 An **accessible part** is not considered to be live if

- the part is supplied at **safety extra-low voltage** provided that:
 - . for a.c., the peak value of the voltage does not exceed 42,4 V;
 - . for d.c., the voltage does not exceed 42,4 V;

or

- the part is separated from **live parts** by **protective impedance**.

In the case of **protective impedance**, the current between the part and the supply source shall not exceed 2 mA for d.c. and its peak value shall not exceed 0,7 mA for a.c. and moreover:

- for voltages having a peak value over 42,4 V up to and including 450 V, the capacitance shall not exceed 0,1 μF ;
- for voltages having a peak value over 450 V up to and including 15 kV, the discharge shall not exceed 45 μC .

*Compliance is checked by measurement with the appliance supplied at **rated voltage**.*

Voltages and currents are measured between the relevant parts and each pole of the supply source. Discharges are measured immediately after the interruption of the supply.

NOTE - Details of a suitable measuring circuit for leakage current are given in annex G.

8.1.5 **Live parts** of **built-in appliances**, **fixed appliances** and appliances delivered in separate units, shall be protected at least by **basic insulation** before installation or assembly.

Compliance is checked by inspection.

8.2 **Class II appliances** and **class II constructions** shall be constructed and enclosed so that there is adequate protection against accidental contact with **basic insulation** and metal parts separated from **live parts** by **basic insulation** only.

It shall only be possible to touch parts which are separated from **live parts** by **double insulation** or **reinforced insulation**.

Compliance is checked by inspection and by applying the test finger of figure 1, as described in 8.1.1.

NOTES

- 1 This requirement applies for all positions of the appliance when it is operated as in normal use, even after opening lids and doors and removal of **detachable parts**.
- 2 **Built-in appliances** and **fixed appliances** are tested after installation.

9 Starting of motor-operated appliances

Requirements and tests are specified in part 2 when necessary.

10 Puissance et courant

10.1 La puissance de l'appareil à la **tension assignée** et à la température normale de fonctionnement ne doit pas différer de la **puissance assignée** de plus de la valeur de la tolérance indiquée dans le tableau 1.

Tableau 1 - Tolérance sur la puissance

Type d'appareil	Puissance assignée W	Tolérance
Tous appareils	≤ 25	+20 %
Appareils chauffants et appareils combinés	> 25 et ≤ 200	± 10 %
	> 200	+5 % ou 20 W (suivant la valeur la plus élevée) -10 %
Appareils à moteur	> 25 et ≤ 300	+20 %
	> 300	+15 % ou 60 W (suivant la valeur la plus élevée)

Pour les **appareils combinés**, la tolérance indiquée pour les **appareils à moteur** s'applique si la puissance des moteurs représente plus de 50 % de la **puissance assignée** totale.

NOTE 1 – En cas de doute la puissance des moteurs est mesurée séparément.

La vérification est effectuée par des mesures lorsque la puissance est stabilisée:

- tous les circuits qui peuvent fonctionner simultanément étant en fonctionnement;
- l'appareil étant alimenté sous la **tension assignée**;
- l'appareil fonctionnant dans les **conditions de fonctionnement normal**.

Si la puissance varie au cours du cycle de fonctionnement, la puissance est déterminée comme la valeur moyenne de la puissance absorbée pendant une période représentative.

NOTES

2 Pour les appareils portant l'indication d'une ou de plusieurs plages assignées de tensions, l'essai est effectué à la fois aux limites supérieure et inférieure des plages, à moins que l'indication de la **puissance assignée** ne soit liée à la valeur moyenne de la plage de tensions correspondante, auquel cas l'essai est effectué à une tension égale à la valeur moyenne de cette plage.

3 Les tolérances s'appliquent aux deux limites de la plage pour les appareils portant l'indication d'une **plage assignée de tensions** ayant des limites différant de plus de 10 % de la valeur moyenne de la plage.

4 La tolérance négative n'est limitée ni pour les appareils à moteur, ni pour les appareils dont la **puissance assignée** est inférieure ou égale à 25 W.

10 Power input and current

10.1 The power input of the appliance at **rated voltage** and at normal operating temperature shall not deviate from the **rated power input** by more than the deviation shown in table 1.

Table 1 - Power input deviation

Type of appliance	Rated power input W	Deviation
All appliances	≤ 25	+20 %
Heating appliances and combined appliances	> 25 and ≤ 200	±10 %
	> 200	+5 % or 20 W (whichever is the greater) -10 %
Motor-operated appliances	> 25 and ≤ 300	+20 %
	> 300	+15 % or 60 W (whichever is the greater)

The deviation for **motor-operated appliances** applies for **combined appliances** if the power input of the motors is more than 50 % of the total **rated power input**.

NOTE 1 – In case of doubt the power input of motors is measured separately.

Compliance is checked by measurement when the power input has stabilized:

- *all circuits which can operate simultaneously being in operation;*
- *the appliance being supplied at **rated voltage**;*
- *the appliance being operated under **normal operation**.*

If the power input varies throughout the operating cycle, the power input is determined as the mean value of the power input occurring during a representative period.

NOTES

2 The test is made at both the upper and lower limits of the ranges for appliances marked with one or more **rated voltage ranges**, unless the marking of the **rated power input** is related to the mean value of the relevant voltage range, in which case the test is made at a voltage equal to the mean value of that range.

3 The permissible deviations apply for both limits of the range for appliances marked with a **rated voltage range** having limits differing by more than 10 % of the mean value of the range.

4 The negative deviation is not limited for **motor-operated appliances** and for all appliances having a **rated power input** of 25 W or less.

10.2 Lorsqu'un appareil porte l'indication du **courant assigné**, le courant à la température normale de fonctionnement ne doit pas différer du **courant assigné** de plus de la valeur de la tolérance correspondante indiquée dans le tableau 2.

Tableau 2 - Tolérance sur le courant

Type d'appareil	Courant assigné A	Tolérance
Tous appareils	$\leq 0,2$	+20 %
Appareils chauffants et appareils combinés	$> 0,2$ et $\leq 1,0$	± 10 %
	$> 1,0$	+5 % ou 0,10 A (suivant la valeur la plus élevée) -10 %
Appareils à moteur	$> 0,2$ et $\leq 1,5$	+20 %
	$> 1,5$	+15 % ou 0,30 A (suivant la valeur la plus élevée)

La vérification est effectuée en mesurant le courant de l'appareil après stabilisation dans les conditions suivantes:

- tous les circuits qui peuvent fonctionner simultanément sont mis en fonctionnement;
- l'appareil est alimenté sous la **tension assignée**;
- l'appareil fonctionne dans les **conditions de fonctionnement normal**.

Si le courant varie au cours du cycle de fonctionnement, le courant est déterminé comme la valeur moyenne du courant absorbé pendant une période représentative.

NOTES

- 1 Pour les appareils portant l'indication d'une ou plusieurs plages assignées de tensions, l'essai est effectué à la fois aux limites supérieure et inférieure des plages, à moins que l'indication du **courant assigné** ne soit liée à la valeur moyenne de la plage de tensions correspondante, auquel cas l'essai est effectué à une tension égale à la valeur moyenne de cette plage.
- 2 Les tolérances admissibles s'appliquent aux deux limites de la plage pour les appareils portant l'indication d'une **plage assignée de tensions** ayant des limites différent de plus de 10% de la valeur moyenne de la plage.
- 3 La tolérance négative n'est limitée ni pour les **appareils à moteur** ni pour tous les appareils dont le **courant assigné** est égal ou inférieur à 0,2 A.

10.2 If an appliance is marked with **rated current**, the current at normal operating temperature shall not deviate from **rated current** by more than the corresponding deviation shown in table 2.

Table 2 - Current deviation

Type of appliance	Rated current input A	Deviation
All appliances	$\leq 0,2$	+20 %
Heating appliances and combined appliances	$> 0,2$ and $\leq 1,0$	± 10 %
	$> 1,0$	+5 % or 0,10 A (whichever is the greater) -10 %
Motor-operated appliances	$> 0,2$ and $\leq 1,5$	+20 %
	$> 1,5$	+15 % or 0,30 A (whichever is the greater)

Compliance is checked by measurement when the current has stabilized:

- all circuits which can operate simultaneously being in operation;
- the appliance being supplied at **rated voltage**;
- the appliance being operated under **normal operation**.

If the current varies throughout the operating cycle, the current is determined as the mean value of the current occurring during a representative period.

NOTES

- 1 The test is made at both the upper and lower limits of the ranges for appliances marked with one or more **rated voltage ranges**, unless the marking of the **rated current** 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.
- 2 The permissible deviations apply for both limits of the range for appliances marked with a **rated voltage range** having limits differing by more than 10 % of the mean value of the range.
- 3 The negative deviation is not limited for **motor-operated appliances** and for all appliances having a **rated current** of 0,2 A or less.

11 Echauffements

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

La vérification consiste à déterminer les échauffements des différentes parties dans les conditions spécifiées en 11.2 à 11.7, mais si l'échauffement d'un enroulement de moteur dépasse la valeur spécifiée dans le tableau 3 ou s'il y a doute en ce qui concerne la classification du système d'isolation employé dans un moteur, par les essais de l'annexe C.

11.2 Les **appareils portatifs** sont tenus dans leur position normale d'emploi.

Les **appareils à encastrer** sont encastrés selon les instructions d'installation.

Les autres **appareils chauffants** et les autres **appareils combinés** sont placés dans un coin d'essai comme suit:

- les appareils normalement placés sur le sol ou sur une table lorsqu'ils sont utilisés, sont placés sur le plancher aussi près que possible des parois;
- les appareils normalement fixés à un mur sont fixés sur l'une des parois, aussi près de l'autre paroi et du plancher ou du plafond qu'ils peuvent l'être en usage normal, sauf spécifications contraires dans les intructions d'utilisation;
- les appareils normalement fixés à un plafond sont fixés au plafond aussi près des parois qu'ils peuvent l'être en usage normal, sauf spécifications contraires dans les intructions d'utilisation.

Les autres **appareils à moteur** sont mis en place comme suit:

- les appareils normalement placés sur sol ou sur une table lorsqu'ils sont utilisés sont placés sur un support horizontal;
- les appareils normalement fixés à un mur sont fixés sur un support vertical;
- les appareils normalement fixés à un plafond sont fixés sur la face inférieure d'un support horizontal.

Un contre-plaqué peint en noir mat de 20 mm d'épaisseur environ est utilisé pour le coin d'essai, les supports et l'encastrement des **appareils à encastrer**.

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 du câble est déterminé aussi près que possible du moyeu de l'enrouleur ainsi qu'entre les deux couches extérieures du câble sur l'enrouleur.

*Pour les dispositifs de rangement du câble autres que les enrouleurs automatiques, qui sont prévus pour loger en partie le **câble d'alimentation** pendant que l'appareil est en fonctionnement, 50 cm de câble sont déroulés. L'échauffement de la partie du câble non déroulée est déterminé à l'endroit le plus défavorable.*

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 11.2 to 11.7 but if the temperature rise of the motor winding exceeds the value specified in table 3 or if there is doubt with regard to the classification of the insulation system employed in a motor, by the tests of annex C.

11.2 **Hand-held appliances** are held in their normal position of use.

Built-in appliances are installed in accordance with the instructions for installation.

Other **heating appliances** and other **combined appliances** are placed in a test corner as follows:

- appliances normally placed on a floor or table in use, are placed on the floor as near to the walls as possible;
- appliances normally fixed to a wall are fixed 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 otherwise stated in the instructions for installation;
- appliances normally fixed to a ceiling are fixed to the ceiling as near to the walls as is likely to occur in normal use, unless otherwise stated in the instructions for installation.

Other **motor-operated appliances** are positioned as follows:

- appliances normally placed on a floor or table in use, are placed on a horizontal support;
- appliances normally fixed to a wall are fixed to a vertical support;
- appliances normally fixed to a ceiling are fixed underneath a horizontal support.

Dull black-painted plywood approximately 20 mm thick is used for the test corner, the supports and for the installation of **built-in appliances**.

For appliances provided with an automatic cord reel, one-third of the total length of the cord is unreeled. The temperature rise of the cord sheath is determined as near as possible to the hub of the reel and also between the two outermost layers of the cord on the reel.

For cord storage devices other than automatic cord reels, which are intended to accommodate the **supply cord** partially while the appliance is in operation, 50 cm of the cord is unwound. The temperature rise of the stored part of the cord is determined at the most unfavourable place.

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

NOTE 1 - Des thermocouples ayant des fils d'un diamètre au plus égal à 0,3 mm sont considérés comme étant des thermocouples à fil fin.

Les thermocouples utilisés pour déterminer l'échauffement de la surface des parois, du plancher et du plafond sont fixés sur la face arrière de plaquettes en cuivre ou laiton noirci, de 15 mm de diamètre et de 1 mm d'épaisseur. La surface avant des disques est de niveau avec la surface du panneau.

Autant qu'il est possible, la position de l'appareil est telle que les thermocouples décèlent les températures les plus élevées.

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 des **parties actives** et des 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 en 29.1.

Les échauffements des enroulements sont déterminés par la méthode de variation de résistances sauf si les enroulements ne sont pas uniformes ou s'il est difficile d'effectuer les connexions nécessaires, auquel cas les échauffements sont déterminés au moyen de thermocouples.

NOTES

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

3 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 chauffants** sont mis en fonctionnement dans les **conditions de fonctionnement normal**, à 1,15 fois la **puissance assignée**.

11.5 Les **appareils à moteur** sont mis en fonctionnement dans les **conditions de fonctionnement normal**, sous la tension la plus défavorable comprise entre 0,94 fois et 1,06 fois la **tension assignée**.

11.6 Les **appareils combinés** sont mis en fonctionnement dans les **conditions de fonctionnement normal** sous la tension la plus défavorable comprise entre 0,94 fois et 1,06 fois la **tension assignée**.

11.7 L'appareil est mis en fonctionnement pour une durée correspondant aux conditions les plus défavorables de l'usage normal.

NOTE - La durée de l'essai peut comprendre plusieurs cycles de fonctionnement.

11.8 Pendant l'essai, les échauffements sont relevés en permanence et ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau 3, les **dispositifs de protection** ne doivent pas fonctionner et la matière de remplissage ne doit pas couler.

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

NOTE 1 - Thermocouples having wires with a diameter not exceeding 0,3 mm are considered to be fine-wire thermocouples.

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

So far as is possible, the appliance is positioned so that the thermocouples detect the highest temperatures.

*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 29.1.*

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

NOTES

2 If it is necessary to dismantle the appliance to position thermocouples, care is taken to ensure that the appliance has been correctly reassembled and the power input is measured again.

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

11.4 **Heating appliances** are operated under **normal operation**, at 1,15 times the **rated power input**.

11.5 **Motor-operated appliances** are operated under **normal operation**, supplied with the most unfavourable voltage between 0,94 times and 1,06 times the **rated voltage**.

11.6 **Combined appliances** are operated under **normal operation**, supplied with the most unfavourable voltage between 0,94 times and 1,06 times the **rated voltage**.

11.7 *The appliance is operated for a duration corresponding to the most unfavourable conditions of normal use.*

NOTE - The duration of the test may consist of more than one cycle of operation.

11.8 *During the test the temperature rises are monitored continuously and shall not exceed the values shown in table 3, **protective devices** shall not operate and sealing compound shall not flow out.*

Tableau 3 - Echauffements normaux maximaux

Parties	Echauffements K
<i>Enroulements</i> ¹⁾ , si l'isolation de l'enroulement suivant la CEI 85 est de:	
- classe A	75 (65)
- classe E	90 (80)
- classe B	95 (85)
- classe F	115
- classe H	140
- classe 200	160
- classe 220	180
- classe 250	210
<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 d'un câble d'alimentation</i>	
	60
<i>Ambiance des interrupteurs et thermostats et des limiteurs de température</i> ²⁾ :	
- 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 des câbles d'alimentation:</i>	
- sans caractéristique de température ³⁾	50
- avec caractéristique de température (T)	T-25
<i>Gaines de câble utilisées comme isolation supplémentaire</i>	
	35
<i>Contacts glissants des enrouleurs de câble</i>	
	65
<i>Caoutchouc, autre que synthétique, utilisé pour des bagues d'étanchéité ou d'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 B22, E26 et E27:</i>	
- métalliques ou en céramique	160
- en matière isolante, autre que céramique	120
- marquées T	T-25
<i>Douilles E14 et B15:</i>	
- du type métal ou céramique	130
- du type en matière isolante, autre que céramique	90
- marquées T	T-25
<i>Matériaux utilisés pour l'isolation autres que ceux spécifiés pour les conducteurs et les enroulements</i> ⁴⁾	
- textile, papier ou carton imprégné ou vernis	70
- stratifiés agglomérés avec:	
· des résines mélamine-formaldéhyde ou phénol-furfural	85 (175)
· des résines à base d'urée formaldéhyde	65 (150)

Table 3 - Maximum normal temperature rises

Part	Temperature rise K
<i>Windings</i> ¹⁾ , if the winding insulation according to IEC 85 is:	
- class A	75 (65)
- class E	90 (80)
- class B	95 (85)
- class F	115
- class H	140
- class 200	160
- class 220	180
- class 250	210
<i>Pins of appliance inlets:</i>	
- for very hot conditions	130
- for hot conditions	95
- for cold conditions	40
<i>Terminals, including earthing terminals, for external conductors of stationary appliances, unless they are provided with a supply cord</i>	
	60
<i>Ambient of switches, thermostats and temperature limiters</i> ²⁾ :	
- without T-marking	30
- with T-marking	T-25
<i>Rubber or polyvinyl chloride insulation of internal and external wiring including supply cords:</i>	
- without temperature rating ³⁾	50
- with temperature rating (T)	T-25
<i>Cord sheaths used as supplementary insulation</i>	35
<i>Sliding contacts of cord reels</i>	65
<i>Rubber, other than synthetic, used for gaskets or other parts, the deterioration of which could affect safety:</i>	
- when used as supplementary insulation or as reinforced insulation	40
- in other cases	50
<i>Lampholders B22, E26 and E27:</i>	
- metal or ceramic type	160
- insulated type, other than ceramic	120
- with T-marking	T-25
<i>Lampholders E14 and B15:</i>	
- metal or ceramic type	130
- insulated type, other than ceramic	90
- with T-marking	T-25
<i>Material used as insulation other than that specified for wires and windings</i> ⁴⁾	
- 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)

Tableau 3 (suite)

Parties	Echauffements K
- cartes de circuits imprimés collées avec de la résine époxyde	120
- matières moulées:	
· phénol-formaldéhyde à charge cellulosique	85 (175)
· phénol-formaldéhyde à charge minérale	100 (200)
· mélamine-formaldéhyde	75 (150)
· urée-formaldéhyde	65 (150)
- polyester renforcé de fibre de verre	110
- caoutchouc au silicone	145
- polytétrafluoréthylène	265
- mica pur et matériaux en céramique fortement frittés lorsque ces matériaux sont utilisés comme isolation supplémentaire ou comme isolation renforcée	400
- matières thermoplastiques ⁵⁾	-
Bois, en général ⁶⁾	65
- Supports, parois, plafond, plancher en bois du coin d'essai et meubles en bois:	
· appareils fixes susceptibles de fonctionner en permanence pendant de longues périodes	60
· autres appareils	65
Surface extérieure des condensateurs ⁷⁾ :	
- avec indication de la température maximale de fonctionnement (T) ⁸⁾	T-25
- sans indication de la température maximale de fonctionnement:	
· petits condensateurs céramiques d'antiparasitage	50
· condensateurs conformes à la CEI 384-14 ou au paragraphe 14.2 de la CEI 65	50
· autres condensateurs	20
Enveloppe extérieure des appareils à moteur , sauf les poignées qui sont tenues en usage normal	60
Poignées, boutons, manettes et organes analogues qui, en usage normal, sont tenus de façon continue (par exemple, dans les fers à souder):	
- en métal	30
- en porcelaine ou matière vitrifiée	40
- en matière moulée, caoutchouc ou bois	50
Poignées, boutons, manettes et organes analogues qui, en usage normal, ne sont tenus que pendant de courtes périodes (par exemple des interrupteurs):	
- en métal	35
- en porcelaine ou matière vitrifiée	45
- en matière moulée, caoutchouc ou bois	60
Parties en contact avec de l'huile ayant un point d'éclair de t °C	t-50
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 d'un câble d'alimentation :	
- lorsque les instructions prescrivent l'utilisation de conducteurs d'alimentation avec caractéristique de température (T)	T-25
- dans les autres cas ³⁾	50

Table 3 (continued)

Part	Temperature rise K
- printed circuit boards bonded with epoxy resin	120
- moulding of:	
· phenol-formaldehyde with cellulose fillers	85 (175)
· phenol-formaldehyde with mineral fillers	100 (200)
· melamine-formaldehyde	75 (150)
· urea-formaldehyde	65 (150)
- polyester with glass-fibre reinforcement	110
- silicone rubber	145
- polytetrafluoroethylene	265
- pure mica and tightly sintered ceramic material when such materials are used as supplementary insulation or reinforced insulation	400
- thermoplastic material ⁵⁾	-
Wood, in general ⁶⁾	65
- Wooden supports, walls, ceiling and floor of the test corner and wooden cabinets:	
· stationary appliances liable to be operated continuously for long periods	60
· other appliances	65
Outer surface of capacitors ⁷⁾ :	
- with marking of maximum operating temperature (T) ⁸⁾	T-25
- without marking of maximum operating temperature:	
· small ceramic capacitors for radio and television interference suppression	50
· capacitors complying with IEC 384-14 or subclause 14.2 of IEC 65	50
· other capacitors	20
External enclosure of motor-operated appliances , except handles held in normal use	60
Handles, knobs, grips and similar parts which are continuously held in normal use (e.g. soldering irons):	
- of metal	30
- of porcelain or vitreous material	40
- of moulded material, rubber or wood	50
Handles, knobs, grips and similar parts which are held for short periods only in normal use (e.g. switches):	
- of metal	35
- of porcelain or vitreous material	45
- of moulded material, rubber or wood	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 supply cord :	
- when the instructions require the use of supply wires with temperature rating (T)	T-25
- in other cases ³⁾	50

Tableau 3 (fin)

Notes du tableau 3

1) Pour tenir compte du fait que la température moyenne des enroulements des moteurs universels, des relais, des solénoïdes et composants analogues est généralement supérieure à la température aux points sur les enroulements où sont placés les thermocouples, 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 les moteurs à courant alternatif, les valeurs qui ne sont pas entre parenthèses s'appliquent dans les deux cas.

Pour les moteurs qui sont construits de manière telle que la circulation d'air entre l'intérieur et l'extérieur de l'enveloppe est empêchée mais qui ne sont pas suffisamment fermés pour être qualifiés d'étanches à l'air, les limites de l'échauffement peuvent être augmentées de 5 K.

2) T signifie la température ambiante maximale dans laquelle le composant ou sa partie interrupteur peut fonctionner.

L'ambiance est la température de l'air au point le plus chaud à une distance de 5 mm de la surface du composant considéré.

Dans le cadre de cet essai, les interrupteurs et les **thermostats** qui portent l'indication de leurs caractéristiques assignées individuelles peuvent être considérés comme ne portant pas l'indication de la température maximale de fonctionnement, si le fabricant de l'appareil le demande.

3) Cette limite est applicable aux câbles et conducteurs conformes aux normes CEI correspondantes, pour les autres, elle peut être différente.

4) 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.

5) Il n'est pas fixé de limite particulière pour les matières thermoplastiques. Toutefois, les échauffements doivent être déterminés afin que les essais du paragraphe 30.1 puissent être effectués.

6) La limite spécifiée concerne la détérioration du bois et ne tient pas compte de la détérioration des finitions de surfaces.

7) Il n'est pas fixé de limite pour l'échauffement des condensateurs qui sont court-circuités en 19.11.

8) Le marquage de la température des condensateurs montés sur des cartes imprimées peut être fourni dans la fiche technique.

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

NOTES

1 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.

2 L'échauffement d'un enroulement est calculé à partir de la formule:

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

où

Δt est l'échauffement de l'enroulement;

R_1 est la résistance au début de l'essai;

R_2 est la résistance à la fin de l'essai;

k est égal à 234,5 pour les enroulements en cuivre et 225 pour les enroulements en aluminium;

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.

Table 3 (concluded)

Notes to table 3

1) To allow for the fact that the average temperature of windings of universal motors, relays, solenoids and similar components, is usually above the temperature at the points on the windings 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.

For motors constructed so that the circulation of air between the inside and the outside of the case is prevented but which are not necessarily sufficiently enclosed to be considered airtight, the temperature rise limits may be increased by 5 K.

2) *T* means the maximum ambient temperature in which the component or its switch head can operate.

The ambient is the temperature of the air at the hottest point at a distance of 5 mm from the surface of the component 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.

3) This limit applies to cords and wires complying with the relevant IEC standards; for others it may be different.

4) The values in parentheses apply if the material is used for handles, knobs, grips and similar parts and is in contact with hot metal.

5) There is no specific limit for thermoplastic material. However the temperature rise has to be determined in order that the tests of 30.1 can be carried out.

6) The limit specified concerns the deterioration of wood and it does not take into account deterioration of surface finishes.

7) There is no limit for the temperature rise of capacitors which are short-circuited in 19.11.

8) Temperature marking for capacitors mounted on printed circuit boards may be given in the technical sheet.

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.

NOTES

1 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.

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

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

where

Δt is the temperature rise of the winding;

R_1 is the resistance at the beginning of the test;

R_2 is the resistance at the end of the test;

k is equal to 234,5 for copper windings and 225 for aluminium windings;

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 are to 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.

12 Vacant

13 Courant de fuite et rigidité diélectrique à la température de régime

13.1 A la température de régime, le courant de fuite de l'appareil ne doit pas être excessif et sa rigidité diélectrique doit être appropriée.

La vérification est effectuée par les essais de 13.2 et 13.3.

*L'appareil est mis en fonctionnement dans les **conditions de fonctionnement normal** pendant le temps spécifié en 11.7.*

*Les **appareils chauffants** sont mis en fonctionnement à 1,15 fois la **puissance assignée**.*

*Les **appareils à moteur** et les **appareils combinés** sont alimentés sous 1,06 fois la **tension assignée**.*

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

*L'**impédance de protection** et les filtres d'antiparasitage sont déconnectés avant que les essais ne soient effectués.*

13.2 Le courant de fuite est mesuré au moyen du circuit décrit à l'annexe G entre un pôle quelconque de l'alimentation et les **parties métalliques accessibles** reliées à une feuille métallique d'une surface ne dépassant pas 20 cm x 10 cm appliquée sur la surface des parties accessibles en matière isolante.

Pour les appareils monophasés le circuit de mesure est représenté sur les figures suivantes:

- **appareils de la classe II**, figure 4;
- appareils autres que de la **classe II**, figure 5;

Le courant de fuite est mesuré avec le commutateur dans chacune des positions 1 et 2.

Pour les appareils triphasés le circuit de mesure est représenté sur les figures suivantes:

- **appareils de la classe II**, figure 6;
- appareils autres que de la **classe II**, figure 7.

Pour les appareils triphasés le courant de fuite est mesuré avec les interrupteurs a, b et c en position de fermeture. Les mesures sont alors répétées, chacun des interrupteurs a, b et c étant ouvert à tour de rôle, les deux autres interrupteurs restant fermés. Pour les appareils destinés à être couplés uniquement en étoile le conducteur neutre n'est pas raccordé.

Après que l'appareil a fonctionné pendant une durée telle que spécifiée en 11.7, le courant de fuite ne doit pas dépasser les valeurs suivantes:

12 Void

13 Leakage current and electric strength at operating temperature

13.1 At operating temperature, the leakage current of the appliance shall not be excessive and its electric strength shall be adequate.

Compliance is checked by the tests of 13.2 and 13.3.

*The appliance is operated under **normal operation** for the duration specified in 11.7.*

Heating appliances are operated at 1,15 times the **rated power input**.

Motor-operated appliances and **combined appliances** are supplied at 1,06 times the **rated voltage**.

Three-phase appliances which, according to the instructions for installation, are also suitable for single-phase supply are tested as single-phase appliances with the three circuits connected in parallel.

Protective impedance and radio interference filters are disconnected before carrying out the tests.

13.2 *The leakage current is measured by means of the circuit described in annex G, between any pole of the supply and **accessible metal parts** connected to metal foil having an area not exceeding 20 cm x 10 cm which is in contact with accessible surfaces of insulating materials.*

For single-phase appliances, the measuring circuit is shown in the following figures:

- if of **class II**, figure 4;*
- if other than **class II**, figure 5.*

The leakage current is measured with the selector switch in each of the positions 1 and 2.

For three-phase appliances, the measuring circuit is shown in the following figures:

- if of **class II**, figure 6;*
- if other than **class II**, figure 7.*

For three-phase appliances, the leakage current is measured with the switches a, b and c in the closed position. The measurements are then repeated with each of the switches a, b and c open in turn, the other two switches remaining closed. For appliances intended to be connected in star connection only, the neutral is not connected.

After the appliance has been operated for a duration as specified in 11.7, the leakage current shall not exceed the following values:

- 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 chauffants de la classe I** 0,75mA ou 0,75 mA par kW de **puissance assignée**, suivant la valeur la plus élevée, avec un maximum de 5 mA

- pour les **appareils de la classe II** 0,25 mA

Pour les **appareils combinés**, le courant de fuite total peut être à l'intérieur des limites spécifiées pour les **appareils chauffants** ou les **appareils à moteur**, suivant la valeur la plus élevée, mais les deux limites ne sont pas additionnées.

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 «arrêt»**.

Si l'appareil comporte un dispositif de commande thermique qui fonctionne pendant l'essai de l'article 11, le courant de fuite est mesuré immédiatement avant que le dispositif de commande ouvre le circuit.

NOTES

- 1 L'essai avec l'interrupteur dans la **position arrêt** est effectué pour vérifier que les condensateurs connectés en amont d'un interrupteur unipolaire ne donnent pas naissance à un courant de fuite excessif.
 - 2 Il est recommandé d'alimenter l'appareil par l'intermédiaire d'un transformateur d'isolement; sinon il doit être isolé de la terre.
 - 3 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 que toutes les parties de la surface soient essayées.
- La dissipation de la chaleur de l'appareil ne doit pas être affectée par la feuille métallique.

13.3 L'isolation est soumise pendant 1 min à une tension pratiquement sinusoïdale, de fréquence 50 Hz ou 60 Hz. Pour les appareils monophasés les connexions sont représentées sur la figure 8. Les moteurs et les appareils triphasés sont essayés immédiatement après que l'appareil a été déconnecté de l'alimentation.

La tension d'essai est appliquée entre les **parties actives** et les **parties accessibles**, les parties non métalliques étant recouvertes d'une feuille métallique. Pour les **parties de la classe II** dont les **parties actives** sont séparées des **parties accessibles** par du métal, la tension est appliquée à travers l'**isolation principale** et l'**isolation supplémentaire**.

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 pour une **isolation supplémentaire**;
- 3 750 V pour 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.

- 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** 0,75 mA or 0,75 mA per kW
rated power input of the
appliance, whichever is the
greater, with a maximum of 5 mA.

- for **class II appliances** 0,25 mA

For **combined appliances** 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 are not added.

If the appliance incorporates capacitors and is provided with a single-pole switch, the measurements are repeated with the switch in the **off position**.

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.

NOTES

- 1 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.
 - 2 It is recommended that the appliance is supplied through an isolating transformer; otherwise it is to be insulated from earth.
 - 3 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 to test all parts of the surface.
- The heat dissipation of the appliance is not to be affected by the metal foil.

13.3 The insulation is subjected for 1 min to a voltage of substantially sinusoidal waveform having a frequency of 50 Hz or 60 Hz. For single-phase appliances, the connections are shown in figure 8. Motors and three-phase appliances are tested immediately after the appliance has been disconnected from the supply.

The test voltage is applied between **live parts** and **accessible parts**, non-metallic parts being covered with metal foil. For **class II constructions** having intermediate metal between **live parts** and **accessible parts**, the voltage is applied across the **basic insulation** and the **supplementary insulation**.

The value of the test voltage is

- 500 V for **basic insulation** subjected in normal use to **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.

Au cours de l'essai, il ne doit se produire aucun claquage.

NOTES

- 1 Des effluves ne coïncidant pas avec une chute de tension ne sont pas retenus.
- 2 La source à haute tension utilisée pour l'essai doit être capable de fournir un courant de court-circuit I_s entre les bornes de sortie après que la tension de sortie a été réglée à la tension d'essai U appropriée. Les relais à maximum de courant du circuit ne doivent pas fonctionner pour tout courant inférieur au courant de cheminement I_r . Le voltmètre utilisé pour mesurer la valeur efficace de la tension d'essai doit être au moins de la classe 2.5 selon la CEI 51-2. Les valeurs de I_s et I_r sont indiquées dans le tableau 4 pour diverses sources à haute tension.

Tableau 4 - Caractéristiques des sources à haute tension

Tension d'essai U V	Courant minimal mA	
	I_s	I_r
$U < 4\ 000$	200	100
$4\ 000 \leq U < 10\ 000$	80	40
$10\ 000 \leq U \leq 20\ 000$	40	20

1) Les courants sont calculés sur la base du court-circuit et libèrent des énergies de 800 VA et 400 VA respectivement à l'extrémité la plus élevée des plages de tensions.

2) L'approximation de la mesure de la haute tension ne doit pas excéder $\pm 3\%$ de la tension mesurée pour un courant de fuite jusqu'à 50 % de I_r .

- 3 Si l'enroulement secondaire du transformateur d'isolement n'a pas de prise médiane, l'enroulement secondaire du transformateur haute tension peut être connecté au point milieu d'un potentiomètre ayant une résistance totale ne dépassant pas 2 000 Ω et relié aux bornes de l'enroulement secondaire du transformateur d'isolement.
- 4 Des précautions doivent être prises afin de ne pas imposer de trop fortes contraintes aux composants des **circuits électroniques**.

14 Vacant

No breakdown shall occur during the test.

NOTES

- 1 Glow discharges without drop in voltage are neglected.
- 2 The high-voltage source used for the test is to be capable of supplying a short circuit current I_s between the output terminals after the output voltage has been adjusted to the appropriate test voltage U . The overload release of the circuit is not to operate for any current below the tripping current I_r . The voltmeter used to measure the r.m.s. value of the test voltage is to be at least of class 2.5 according to IEC 51-2. The values of I_s and I_r are given in table 4 for various high voltage sources.

Table 4 - Characteristics of high-voltage sources

Test voltage U V	Minimum current mA	
	I_s	I_r
$U < 4\ 000$	200	100
$4\ 000 \leq U < 10\ 000$	80	40
$10\ 000 \leq U \leq 20\ 000$	40	20
1) The currents are calculated on the basis of the short circuit and release energies of 800 VA and 400 VA respectively at the upper end of the voltage ranges. 2) The measurement uncertainty of the high voltage shall not exceed $\pm 3\%$ of the measured voltage for a leakage current up to 50 % of I_r .		

- 3 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 $2\ 000\ \Omega$ and connected across the output winding of the isolating transformer.
- 4 Care should be taken to avoid overstressing the components of **electronic circuits**.

14 Void

15 Résistance à l'humidité

15.1 L'enveloppe de l'appareil doit assurer le degré de protection contre l'humidité correspondant à la classification de l'appareil.

La vérification est effectuée comme spécifié en 15.1.1, en tenant compte de 15.1.2, l'appareil n'étant pas raccordé à l'alimentation.

*L'appareil doit alors satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique de 16.3 et l'examen doit montrer qu'il n'y a pas de traces d'eau sur les isolations qui pourraient entraîner une réduction des **distances dans l'air** et **lignes de fuites** au-dessous de valeurs spécifiées en 29.1.*

15.1.1 Les appareils, autres que ceux de la IPX0, sont soumis aux essais de la CEI 529 comme suit:

- Les appareils IPX1 suivant paragraphe 14.2.1;
- Les appareils IPX2 suivant paragraphe 14.2.2;
- Les appareils IPX3 suivant paragraphe 14.2.3;
- Les appareils IPX4 suivant paragraphe 14.2.4;
- Les appareils IPX5 suivant paragraphe 14.2.5;
- Les appareils IPX6 suivant paragraphe 14.2.6;
- Les appareils IPX7 suivant paragraphe 14.2.7.

Pour cet essai, l'appareil est immergé dans de l'eau comprenant 1% de NaCl.

15.1.2 Les **appareils portatifs** sont tournés continuellement pendant l'essai dans les positions les plus défavorables.

Les **appareils à encastrer** sont encastrés selon les instructions.

Les appareils normalement utilisés sur le sol ou sur une table sont placés sur un support horizontal sans claquage, d'un diamètre égal à deux fois le rayon du tube oscillant moins 15 cm.

Les appareils normalement fixés à un mur sont fixés en position normale d'utilisation au centre d'un panneau de bois dont les dimensions sont supérieures de 15 cm ± 5 cm à celles de la projection orthogonale de l'appareil sur le panneau. Le panneau de bois est placé au centre du tube oscillant.

Pour les appareils IPX3, la base des appareils fixés au mur est placée au même niveau que l'axe d'oscillation du tube.

Pour les appareils IPX4, l'axe horizontal central de l'appareil est aligné sur l'axe d'oscillation du tube mais pour les appareils utilisés normalement sur le sol ou sur une table, le support est placé au niveau de l'axe d'oscillation. Le mouvement est limité à deux fois 90° par rapport à la verticale, pendant une période de 5 min.

Si, pour les appareils fixés au mur, les instructions d'installations indiquent que l'appareil doit être placé à proximité du niveau du sol et précise une distance, un panneau est placé sous l'appareil à cette distance. Les dimensions du panneau sont de 15 cm supérieures à celles de la projection horizontale de l'appareil.

15 Moisture resistance

15.1 The enclosure of the appliance shall provide the degree of protection against moisture in accordance with the classification of the appliance.

Compliance is checked as specified in 15.1.1 taking into account 15.1.2, the appliance not being connected to the supply.

*The appliance shall then withstand the electric strength test of 16.3 and inspection shall show that there is no trace of water on insulation which could result in a reduction of **creepage distances** and **clearances** below the values specified in 29.1.*

15.1.1 *Appliances other than IPX0, are subjected to the tests of IEC 529 as follows:*

- *IPX1 appliances as described in subclause 14.2.1;*
- *IPX2 appliances as described in subclause 14.2.2;*
- *IPX3 appliances as described in subclause 14.2.3;*
- *IPX4 appliances as described in subclause 14.2.4;*
- *IPX5 appliances as described in subclause 14.2.5;*
- *IPX6 appliances as described in subclause 14.2.6;*
- *IPX7 appliances as described in subclause 14.2.7.*

For this test the appliance is immersed in water containing 1 % NaCl.

15.1.2 **Hand-held appliances** *are turned continuously through the most unfavourable positions during the test.*

Built-in appliances *are installed in accordance with the instructions.*

Appliances normally used on the floor or table are placed on a horizontal unperforated support having a diameter of twice the oscillating tube radius minus 15 cm.

Appliances normally fixed to a wall are mounted as in normal use in the centre of a wooden board having dimensions which are 15 cm ± 5 cm in excess of those of the orthogonal projection of the appliance on the board. The wooden board is placed at the centre of the oscillating tube.

For IPX3, the base of wall-mounted appliances is placed at the same level as the pivot axis of the oscillating tube.

For IPX4, the horizontal centre line of the appliance is aligned with the pivot axis of the oscillating tube, except that for appliances normally used on the floor or standing on the floor or table, the support is placed at the level of the pivot axis of the oscillating tube. The movement is limited to two times 90° from the vertical for a period of 5 min.

If, for wall-mounted appliances, the instructions for installation state that the appliance is to be placed close to the floor level and specifies a distance, a board is placed under the appliance at that distance. The dimensions of the board are 15 cm more than the horizontal projection of the appliance.

Les appareils munis d'une **fixation du type X** autre que celle avec un câble spécialement préparé sont équipés d'un câble souple du type le plus léger admis, de la section la plus petite spécifiée dans le tableau 11.

Les **parties amovibles** sont retirées et soumises, si nécessaire, à l'épreuve correspondante avec la partie principale.

15.2 Les appareils qui sont exposés en usage normal au débordement de liquides doivent être construits de façon que leur isolation électrique n'en soit pas affectée.

La vérification est effectuée par l'essai suivant.

Les appareils munis d'une **fixation du type X** autre que celle avec un câble spécialement préparé sont équipés d'un câble souple du type le plus léger admis, de la section la plus petite spécifiée au tableau 11.

Les appareils pourvus d'un socle de connecteur sont essayés munis ou non d'une prise mobile de connecteur suivant la condition la plus défavorable.

Les **parties amovibles** sont retirées.

Le récipient de l'appareil est complètement rempli d'eau, contenant environ 1% de NaCl 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.

L'appareil doit alors satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique de 16.3 et l'examen doit montrer qu'il n'y a pas de traces d'eau sur l'isolation qui pourraient entraîner une réduction des **lignes de fuites** et **distances dans l'air** au-dessous des valeurs spécifiées en 29.1.

15.3 Les appareils doivent résister aux conditions d'humidité susceptibles de se produire en usage normal.

La vérification est effectuée par l'épreuve hygroscopique suivante.

Les appareils soumis aux essais de 15.1 et 15.2 sont maintenus pendant 24 h dans une salle d'essai ayant une atmosphère normale avant d'être soumis à l'essai.

Les entrées de conducteurs éventuels sont laissées ouvertes; s'il est prévu des entrées défonçables, l'une d'elles est défoncée.

Les **parties amovibles** sont retirées et soumises, si nécessaire, à l'épreuve hygroscopique avec la partie principale.

L'épreuve hygroscopique est effectuée pendant 48 h dans une enceinte humide contenant de l'air avec une humidité relative de $(93 \pm 2) \%$. La température de l'air est maintenue, à 1 K près, à une valeur quelconque appropriée t , comprise entre 20 °C et 30 °C. Avant d'être placé dans l'enceinte humide, l'appareil est porté à une température de $t + 4_0$ °C.

Appliances with **type X attachment**, except those having a specially prepared cord, are fitted with the lightest permissible type of flexible cord of the smallest cross-sectional area specified in table 11.

Detachable parts are removed and subjected, if necessary, to the relevant treatment with the main part.

15.2 Appliances subject to spillage of liquid in normal use shall be constructed so that such spillage does not affect their electrical insulation.

Compliance is checked by the following test.

Appliances with **type X attachment**, except those having a specially prepared cord, are fitted with the lightest permissible type of flexible cord of the smallest cross-sectional area specified in table 11.

Appliances incorporating an appliance inlet are tested with or without an appropriate connector in position, whichever is most unfavourable.

Detachable parts are removed.

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.

The appliance shall then withstand the electric strength test of 16.3 and inspection shall show that there is no trace of water on insulation which could result in a reduction of **creepage distances** and **clearances** below the values specified in 29.1.

15.3 Appliances shall be proof against humid conditions which may occur in normal use.

Compliance is checked by the following humidity test.

Appliances subjected to the tests of 15.1 or 15.2 are kept in a test room having a normal atmosphere for 24 h before being subjected to the test.

Cable entries, if any, are left open; if knock-outs are provided, one of them is opened.

Detachable parts are removed and subjected, if necessary, to the humidity test with the main part.

The humidity test is carried out for 48 h in a humidity cabinet containing air with a relative humidity of $(93 \pm 2) \%$. The temperature of the air is maintained within 1 K of any convenient value t between 20 °C and 30 °C. Before being placed in the humidity cabinet, the appliance is brought to a temperature of $t + 4_0$ °C.

L'appareil doit alors satisfaire aux essais de l'article 16 dans l'enceinte humide ou dans la pièce dans laquelle l'appareil a été porté à la température prescrite après réassemblage des parties qui peuvent avoir été enlevées.

NOTES

- 1 Pour porter l'appareil 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.
- 2 Une humidité relative de $(93 \pm 2) \%$ peut être obtenue en plaçant dans l'enceinte humide une solution saturée dans l'eau de Na_2SO_4 ou de KNO_3 , le récipient ayant une surface de contact avec l'air suffisamment étendue.
- 3 Les conditions spécifiées peuvent être obtenues en assurant un brassage constant de l'air à l'intérieur d'une enceinte thermiquement isolée.

16 Courant de fuite et rigidité diélectrique

16.1 Le courant de fuite de l'appareil ne doit pas être excessif et sa rigidité diélectrique doit être appropriée.

La vérification est effectuée par les essais de 16.2 et 16.3.

L'impédance de protection est déconnectée des parties actives avant d'effectuer les essais.

Les essais sont effectués sur l'appareil à la température de la salle d'essai et non relié à l'alimentation.

16.2 Une tension d'essai en courant alternatif est appliquée aux points 1 et 3 spécifiés dans le tableau 5, la feuille métallique ayant des dimensions ne dépassant pas 20 cm x 10 cm et étant déplacée, si nécessaire, de façon que toutes les parties de la surface soient essayées.

La tension d'essai est:

- 1,06 fois la **tension assignée**, pour les appareils monophasés;
- 1,06 fois la **tension assignée** divisée par $\sqrt{3}$, pour les appareils triphasés.

Le courant de fuite est mesuré dans les 5 s après l'application de la tension d'essai.

En aucun cas, le courant de fuite ne doit dépasser les valeurs suivantes:

- 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 moteurs de la classe I** 3,5 mA
- pour les **appareils fixes chauffants de la classe I** 0,75 mA ou 0,75 mA par kW de puissance assignée 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

The appliance shall then withstand the tests of clause 16 in the humidity cabinet or in the room in which the appliance was brought to the prescribed temperature after reassembly of those parts which may have been removed.

NOTES

- 1 In most cases, the appliance may be brought to the specified temperature by keeping it at this temperature for at least 4 h before the humidity test.
- 2 A relative humidity of (93 ± 2) % can be obtained by placing, in the humidity cabinet, a saturated solution of Na_2SO_4 or KNO_3 in water, the container having a sufficiently large contact surface with the air.
- 3 The specified conditions may be achieved by ensuring a constant circulation of the air within a thermally insulated cabinet.

16 Leakage current and electric strength

16.1 The leakage current of the appliance shall not be excessive and its electric strength shall be adequate.

Compliance is checked by the tests of 16.2 and 16.3.

Protective impedance is disconnected from live parts before carrying out the tests.

The tests are made on the appliance at room temperature and not connected to the supply.

16.2 An a.c. test voltage is applied to items 1 and 3 specified in table 5, the metal foil having a size not exceeding 20 cm x 10 cm and being moved, if necessary, so that all parts of the surface are tested.

The test voltage is

- 1,06 times **rated voltage** for single-phase appliances,
- 1,06 times **rated voltage**, divided by $\sqrt{3}$, for three-phase appliances.

The leakage current is measured within 5 s after the application of the test voltage.

The leakage current shall not exceed the following values:

- | | |
|---|---|
| – 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 | 0,75 mA or 0,75 mA per kW
rated power input of the
appliance, whichever is the
greater, with a maximum of
5 mA |
| – for class II appliances | 0,25 mA |

*Les valeurs spécifiées ci-dessus sont doublées si tous les dispositifs de commande ont une **position arrêt omnipolaire**. Elles sont également doublées si*

- l'appareil ne comporte pas de dispositif de commande autre qu'un **coupe-circuit thermique**, ou*
- tous les **thermostats, limiteurs de température** et régulateurs d'énergie n'ont pas de **position arrêt**, ou*
- l'appareil comporte des filtres d'antiparasitage. Dans ce cas, le courant de fuite lorsque le filtre est déconnecté doit être inférieur aux limites indiquées.*

*Pour les **appareils combinés**, le courant de fuite total peut être à l'intérieur des limites spécifiées pour les **appareils chauffants** ou les **appareils à moteur**, suivant la valeur la plus élevée, mais les deux limites ne sont pas additionnées.*

16.3 *Immédiatement après l'essai de 16.2, l'isolation est soumise, 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 5.*

*Les **parties accessibles** du matériau isolé sont recouvertes d'une feuille métallique.*

The values specified above are doubled if all controls have an **off position** in all poles. They are also doubled if

- the appliance has no control other than a thermal cut-out or
- all **thermostats, temperature limiters** and energy regulators do not have an **off position** or
- the appliance has radio interference filters. In this case the leakage current with the filter disconnected shall not exceed the limits specified.

For **combined appliances**, 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 are not added.

16.3 Immediately after the test of 16.2 the insulation is subjected for 1 min to a voltage of substantially sinusoidal waveform and having a frequency of 50 Hz or 60 Hz. The value of the test voltage and the points of application are shown in table 5.

Accessible parts of insulated material are covered with metal foil.

Tableau 5 - Tensions d'essai

Points d'application	Tension d'essai V		
	Appareils et parties de la classe III	Appareils et parties de la classe II	Autres appareils
1. Entre parties actives et parties accessibles séparées des parties actives par – une isolation principale seulement – une isolation renforcée	500 –	– 3 750	1 250 3 750
2. Pour les parties avec double isolation , entre parties métalliques séparées des parties actives par une isolation principale seulement et – les parties actives – les parties accessibles	– –	1 250 2 500	1 250 2 500
3. Entre les enveloppes métalliques ou couvercles métalliques revêtus 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 en 29.1	–	2 500	1 250
4. Entre une feuille métallique en contact avec des poignées, boutons, manettes et organes analogues et leurs axes, si ces axes peuvent être mis sous tension en cas de défaut d'isolement ¹⁾	–	2 500	2 500 (1250)
5. Entre les parties accessibles et une feuille métallique enroulée autour du câble d'alimentation à l'endroit où le câble se trouve dans l'entrée de câble en matériau isolant, dans le protecteur de câble, dans l'arrêt de traction et dispositifs similaires. ^{2), 3)}	–	2 500	1 250
6. Entre le point où un enroulement et un condensateur sont reliés entre eux, si une tension de résonance <i>U</i> se produit entre ce point et une borne pour conducteurs externes quelconques, et – les parties accessibles – les parties métalliques séparées des parties actives par un isolation principale seulement ⁴⁾	– –	– 2 <i>U</i> + 1 000	2 <i>U</i> + 1 000
1) La valeur entre parenthèses s'applique aux appareils de la classe 0 . 2) La surface extérieure du protecteur de câble n'est pas enveloppée avec la feuille métallique. 3) Le couple appliqué aux vis de fixation de l'arrêt de câble est égal aux 2/3 du couple spécifié en 28.1. 4) L'essai entre le point où un enroulement et un condensateur sont reliés entre eux, et les parties accessibles ou les parties métalliques, est effectué seulement à l'endroit où l'isolation est soumise à la tension de résonance dans les conditions de fonctionnement normal . Les autres parties sont déconnectées et le condensateur est court-circuité.			

Table 5 - Test voltages

Points of application	Test voltage V		
	Class III appliances and class III constructions	Class II appliances and class II constructions	Other appliances
1. Between live parts and accessible parts separated from live parts by <ul style="list-style-type: none"> – basic insulation only – reinforced insulation 	500 –	– 3 750	1 250 3 750
2. For parts with double insulation , between metal parts separated from live parts by basic insulation only and <ul style="list-style-type: none"> – live parts – accessible parts 	– –	1 250 2 500	1 250 2 500
3. 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 29.1	–	2 500	1 250
4. Between metal foil in contact with handles, knobs, grips and similar parts and their shafts, if these shafts can become live in the event of an insulation fault ¹⁾	–	2 500	2 500 (1250)
5. Between accessible parts and the supply cord wrapped with metal foil, where the cord is fitted in inlet bushings of insulating material, cord guards, cord anchorages and similar parts ^{2), 3)}	–	2 500	1 250
6. 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 <ul style="list-style-type: none"> – accessible parts – metal parts separated from live parts by basic insulation only ⁴⁾ 	–	– $2 U + 1 000$	$2 U + 1 000$
<p>1) The value in parentheses applies to class 0 appliances.</p> <p>2) The outer surface of the cord guard is not wrapped with the metal foil.</p> <p>3) The torque applied to clamping screws of the cord anchorages is 2/3 of the torque specified in 28.1.</p> <p>4) The test between the point where a winding and a capacitor are connected together and accessible parts or metal parts is only made where the insulation is subjected to the resonance voltage under normal operation. Other parts are disconnected and the capacitor is short-circuited.</p>			

*La valeur de 1 250 V est réduite à 1 000 V pour les appareils d'une **tension assignée** n'excédant pas 130 V.*

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 aucun claquage.

NOTES

- 1 On prend soin d'appliquer la feuille métallique de façon qu'il ne se produise aucun contournement sur les bords de l'isolation.
- 2 La source de haute tension utilisée pour l'essai est décrite dans la note 2 de 13.3.
- 3 Pour les **parties de 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 de contraintes trop élevées sur l'**isolation principale** ou sur l'**isolation supplémentaire**.
- 4 Lorsque l'**isolation principale** et l'**isolation supplémentaire** ne peuvent être essayées séparément, l'isolation fournie est essayée aux tensions d'essais spécifiées pour l'**isolation renforcée**.
- 5 Lors de l'essai des revêtements isolants, la feuille métallique peut être appuyée contre l'isolation au moyen d'un sac de sable tel que la pression soit d'environ 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.
- 6 Si possible, les revêtements isolants sont essayés séparément.
- 7 Des précautions sont prises afin de ne pas imposer de trop fortes contraintes aux composants des **circuits électroniques**.

17 Protection contre la surcharge des transformateurs et des circuits associés

Les appareils comportant des circuits alimentés à partir d'un transformateur doivent être construits de façon telle que des températures excessives ne soient pas atteintes dans le transformateur ou dans les circuits associés, dans le cas de courts-circuits susceptibles de se produire en usage normal.

*La vérification est effectuée en appliquant 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 assignée**, suivant la valeur la plus défavorable.*

*L'échauffement de l'isolation des conducteurs des circuits à **très basse tension de sécurité** ne doit pas dépasser la valeur correspondante, spécifiée dans le tableau 3, de plus de 15 K.*

La température des enroulements ne doit pas dépasser la valeur spécifiée dans le tableau 6. Les transformateurs conformes à la CEI 742 ne sont pas soumis à cet essai.

NOTES

- 1 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.
- 2 Un défaut de l'**isolation principale** n'est pas considéré comme susceptible de se produire en usage normal.
- 3 La protection des enroulements des transformateurs peut être assurée par l'impédance propre des enroulements ou par des fusibles, des dispositifs de commande 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**.

*The value of 1 250 V is reduced to 1 000 V for appliances with a **rated voltage** not exceeding 130 V.*

Initially, not more than half the prescribed voltage is applied, then it is raised rapidly to the full value.

No breakdown shall occur during the test.

NOTES

- 1 Care is taken that the metal foil is placed so that no flashover occurs at the edges of the insulation.
- 2 The high-voltage source used for the test is described in note 2 of 13.3.
- 3 For **class II construction** 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**.
- 4 In constructions where **basic insulation** and **supplementary insulation** cannot be tested separately, the insulation provided is subjected to the test voltages specified for **reinforced insulation**.
- 5 When testing insulating coatings, the metal foil may be pressed against the insulation by means of a sandbag so that the pressure is approximately 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.
- 6 If practicable, insulating linings are tested separately.
- 7 Care is taken to avoid overstressing the components of **electronic circuits**.

17 Overload protection of transformers and associated circuits

Appliances incorporating circuits supplied from a transformer shall be constructed so 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 circuits associated with the transformer.

*Compliance is checked by applying the most unfavourable short circuit or overload which is likely to occur in normal use, the appliance being supplied with 1,06 times 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 shall not exceed the relevant value specified in table 3 by more than 15 K.*

The temperature of the winding shall not exceed the value specified in table 6. Transformers complying with IEC 742 are not tested.

NOTES

- 1 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.
- 2 Failure of **basic insulation** is not considered likely to occur in normal use.
- 3 Protection of transformer windings may be obtained by the inherent impedance of the winding or by means of fuses, automatic controls, **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

Des prescriptions et des essais sont spécifiés dans les parties 2 si nécessaire.

19 Fonctionnement anormal

19.1 Les appareils doivent être construits 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.

Les **circuits électroniques** doivent être conçus et mis en oeuvre de sorte qu'aucune condition de défaut ne rende l'appareil non sûr en ce qui concerne les chocs électriques, les risques d'incendie, les dangers mécaniques ou un mauvais fonctionnement dangereux.

*Les appareils comportant des éléments chauffants sont soumis aux essais de 19.2 et 19.3. De plus, si ces appareils sont munis d'un dispositif de commande qui limite la température pendant l'essai de l'article 11, ils sont soumis aux essais de 19.4 et à l'essai du paragraphe 19.5 s'il est applicable. Les appareils comportant des **éléments chauffants CTP** sont également soumis à l'essai de 19.6.*

Les appareils comportant des moteurs sont soumis aux essais de 19.7 à 19.10 pour autant qu'ils soient applicables.

*Les appareils comportant des **circuits électroniques** sont également soumis aux essais de 19.11 et 19.12 pour autant qu'ils soient applicables.*

*Sauf spécification contraire, les essais sont poursuivis jusqu'à ce qu'un **coupe-circuit thermique sans réarmement automatique** fonctionne ou jusqu'à établissement des conditions de régime. Si la rupture d'un élément chauffant ou d'une partie intentionnellement faible ouvre le circuit d'une façon définitive, l'essai correspondant est répété sur un second appareil. Ce deuxième essai doit être terminé de la même façon à moins que l'essai ait été satisfait d'une autre manière.*

Une seule condition anormale est simulée chaque fois.

Sauf spécification contraire l'appréciation des résultats des essais de cet article est effectuée comme spécifié en 19.13.

NOTES

1 Une partie intentionnellement faible est une partie prévue pour céder dans des conditions de fonctionnement anormal, de manière à empêcher l'apparition d'une situation qui pourrait compromettre la conformité à la présente norme. Une telle partie peut être un composant remplaçable, tel qu'une résistance ou un condensateur, ou une partie d'un composant à remplacer, tel qu'un fusible thermique inaccessible incorporé dans un moteur.

2 Des fusibles, des **coupe-circuit thermiques**, des relais à maximum de courant ou dispositifs analogues incorporés à l'appareil, peuvent être utilisés pour constituer la protection nécessaire. Le **dispositif de protection** de la canalisation fixe n'assure pas la protection nécessaire.

3 Si plusieurs essais sont applicables au même appareil, ces essais sont exécutés successivement après que l'appareil s'est refroidi jusqu'à la température ambiante.

4 Pour les **appareils combinés** les essais sont effectués avec les moteurs et les éléments chauffants fonctionnant simultanément dans les **conditions de fonctionnement normal**, les essais appropriés étant effectués, un par un, sur chaque moteur et chaque élément chauffant.

18 Endurance

Requirements and tests are specified in part 2 when necessary.

19 Abnormal operation

19.1 Appliances shall be constructed so that the risk of fire, mechanical damage impairing safety or protection against electric shock as a result of abnormal or careless operation, is obviated as far as is practicable.

Electronic circuits shall be designed and applied so that a fault condition will not render the appliance unsafe with regard to electric shock, fire hazard, mechanical hazard or dangerous malfunction.

*Appliances incorporating heating elements are subjected to the tests of 19.2 and 19.3. In addition, such appliances provided with a control limiting the temperature during clause 11 are subjected to the tests of 19.4 and where applicable to the test of 19.5. Appliances incorporating **PTC heating elements** are also subjected to the test of 19.6.*

Appliances incorporating motors are subjected to the tests of 19.7 to 19.10 as applicable.

*Appliances incorporating **electronic circuits** are also subjected to the tests of 19.11 and 19.12 as applicable.*

*Unless otherwise specified, the tests are continued until a **non-self-resetting thermal cut-out** operates or until steady conditions are established. If a heating element or an intentionally weak part becomes permanently open-circuited, the relevant test is repeated on a second sample. This second test shall be terminated in the same mode unless the test is otherwise satisfactorily completed.*

Only one abnormal condition is simulated each time.

Unless otherwise specified, compliance with the tests of this clause is checked as described in 19.13.

NOTES

1 An intentionally weak part is a part intended to rupture under conditions of abnormal operation to prevent the occurrence of a condition which could impair compliance with this standard. Such a part may be a replaceable component, such as a resistor or a capacitor or a part of a component to be replaced, such as an inaccessible **thermal link** incorporated in a motor.

2 Fuses, **thermal cut-outs**, overcurrent protection devices or similar devices incorporated in the appliance, may be used to provide the necessary protection. The **protective device** in the fixed wiring does not provide the necessary protection.

3 If more than one of the tests are applicable to the same appliance, these tests are made consecutively after the appliance has cooled down to room temperature.

4 For **combined appliances**, the tests are carried out with motors and heating elements operating simultaneously under conditions of **normal operation**, the appropriate tests being applied one at a time to each motor and heating element.

19.2 Les appareils comportant des éléments chauffants sont essayés dans les conditions spécifiées à l'article 11 mais avec un dégagement de chaleur réduit. La tension d'alimentation, déterminée avant l'essai, est celle nécessaire pour fournir une puissance de 0,85 fois la **puissance assignée** en **fonctionnement normal** lorsque la puissance est stabilisée. Cette tension est maintenue durant tout l'essai.

19.3 L'essai de 19.2 est répété mais sous une tension d'alimentation déterminée avant l'essai, égale à celle nécessaire pour fournir une puissance de 1,24 fois la **puissance assignée** en **usage normal** lorsque la puissance est stabilisée. Cette tension est maintenue durant tout l'essai.

19.4 L'appareil est essayé dans les conditions spécifiées à l'article 11, la puissance étant de 1,15 fois la **puissance assignée**. Tout dispositif de commande qui limite la température pendant l'essai de l'article 11 est court-circuité.

NOTE - Si l'appareil est muni de plusieurs dispositifs de commande, ces derniers sont court-circuités successivement.

19.5 L'essai de 19.4 est répété sur les **appareils de la classe 0I** et de la **classe I** comportant des éléments chauffants tubulaires blindés ou enrobés. Toutefois les dispositifs de commande ne sont pas court-circuités, mais l'une des extrémités de l'élément est reliée à la gaine de l'élément chauffant.

L'essai est alors répété en inversant la polarité de l'alimentation de l'appareil et avec l'autre extrémité de l'élément reliée à la gaine.

L'essai n'est pas effectué sur les appareils prévus pour être raccordés de façon permanente aux canalisations fixes ni aux appareils pour lesquels une **coupure omnipolaire** se produit lors de l'essai de 19.4.

NOTES

- 1 Les appareils comportant un neutre sont essayés le neutre étant relié à la gaine.
- 2 Pour les éléments chauffants enrobés l'enveloppe métallique est considérée comme étant la gaine.

19.6 Les appareils comportant des **éléments chauffants CTP** sont alimentés à la **tension assignée** jusqu'à ce que les conditions de régime en ce qui concerne la puissance et la température soient établies.

La tension est alors augmentée de 5 %, l'appareil étant mis en fonctionnement jusqu'à nouvel établissement des conditions de régime. Cet essai est répété jusqu'à atteindre 1,5 fois la **tension assignée** ou jusqu'à rupture de l'élément chauffant, selon ce qui intervient le plus rapidement.

19.7 L'appareil est mis en fonctionnement dans les conditions de blocage

- en bloquant le rotor si le couple de démarrage du rotor bloqué est inférieur au couple à pleine charge;
- en bloquant les parties mobiles des autres appareils.

NOTES

- 1 Si un appareil a plus d'un moteur, l'essai est effectué pour chaque moteur séparément.
- 2 Une variante d'essais des moteurs protégés est indiquée à l'annexe D.

19.2 *Appliances with heating elements are tested under the conditions specified in clause 11 but with restricted heat dissipation. The supply voltage, determined prior to the test, is that required to provide a power input of 0,85 times **rated power input** under **normal operation** when the power input has stabilized. This voltage is maintained throughout the test.*

19.3 *The test of 19.2 is repeated but with a supply voltage, determined prior to the test, equal to that required to provide a power input of 1,24 times **rated power input** under **normal operation** when the power input has stabilized. This voltage is maintained throughout the test.*

19.4 *The appliance is tested under the conditions specified in clause 11, the power input being 1,15 times **rated power input**. Any control which limits the temperature during the test of clause 11 is short-circuited.*

NOTE - If the appliance is provided with more than one control, these are short-circuited in turn.

19.5 *The test of 19.4 is repeated on **class 0I appliances** and **class I appliances** incorporating tubular sheathed or embedded heating elements. However, controls are not short-circuited but one end of the element is connected to the sheath of the heating element.*

This test is repeated with the polarity of the supply to the appliance reversed and with the other end of the element connected to the sheath.

*The test is not carried out on appliances intended to be permanently connected to fixed wiring and on appliances where an **all-pole disconnection** occurs during the test of 19.4.*

NOTES

- 1 Appliances with a neutral are tested with the neutral connected to the sheath.
- 2 For embedded heating elements, the metal enclosure is considered to be the sheath.

19.6 *Appliances with **PTC heating elements** are supplied at **rated voltage** until steady conditions with regard to power input and temperature are established.*

*The voltage is then increased by 5 % and the appliance is operated until steady conditions are again established. This test is repeated until 1,5 times **rated voltage** is reached or until the heating element ruptures, whichever occurs first.*

19.7 *The appliance is operated under stalled conditions by*

- *locking the rotor if the locked rotor torque is smaller than the full load torque;*
- *locking moving parts of other appliances.*

NOTES

- 1 If an appliance has more than one motor, the test is made for each motor separately.
- 2 Alternative tests for protected motor units are given in annex D.

Les appareils comportant des moteurs et ayant des condensateurs dans le circuit d'un enroulement auxiliaire sont mis en fonctionnement avec le rotor bloqué, les condensateurs étant déconnectés tour à tour. L'essai est répété avec les condensateurs court-circuités tour à tour à moins qu'ils ne soient conformes à la CEI 252.

NOTE 3 - Cet essai est effectué à rotor bloqué parce que certains moteurs à condensateurs pourraient ne pas démarrer et des résultats divers pourraient être obtenus.

Pour chacun de ces essais, les appareils munis d'une minuterie ou d'un programmeur sont alimentés sous la **tension assignée** pendant une période égale à la période maximale admise par la minuterie ou le programmeur.

Les autres appareils sont alimentés sous la **tension assignée**, pendant une période de

- 30 s pour
 - les **appareils portatifs**;
 - les appareils dont l'interrupteur doit être maintenu sous tension à la main ou au pied;
 - les appareils qui sont chargés de façon continue à la main;
- 5 min pour les autres appareils fonctionnant sous surveillance;
- aussi longtemps que nécessaire pour établir les conditions de régime pour les autres appareils.

NOTE 4 - Les appareils qui sont essayés pendant 5 min sont indiqués dans la partie 2 correspondante.

Pendant l'essai, la température des enroulements ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau 6.

Tableau 6 - Température maximale des enroulements

Type d'appareil	Température °C							
	Classe A	Classe E	Classe B	Classe F	Classe H	Classe 200	Classe 220	Classe 250
Appareils autres que ceux fonctionnant jusqu'à ce que les conditions de régime soient établies	200	215	225	240	260	280	300	330
Appareils fonctionnant jusqu'à ce que les conditions de régime soient établies								
- protégés par leur impédance	150	165	175	190	210	230	250	280
- protégés par des dispositifs de protection								
· pendant la première heure, valeur maximale	200	215	225	240	260	280	300	330
· après la première heure, valeur maximale	175	190	200	215	235	255	275	305
· après la première heure, moyenne arithmétique	150	165	175	190	210	230	250	280

Appliances incorporating motors and having capacitors in the circuit of an auxiliary winding, are operated with the rotor locked, the capacitors being open-circuited one at a time. The test is repeated with the capacitors short-circuited one at a time unless they comply with IEC 252.

NOTE 3 - This test is made with the rotor locked because certain motors with capacitors may or may not start so that variable results could be obtained.

*For each of the tests, appliances provided with a timer or programmer are supplied at **rated voltage** for a period equal to the maximum period allowed by the timer or programmer.*

*Other appliances are supplied at **rated voltage** for a period*

- *of 30 s for:*
 - **hand-held appliances;**
 - *appliances which have to be kept switched on by hand or foot;*
 - *appliances which are continuously loaded by hand;*
- *of 5 min for other appliances operated while attended;*
- *until steady conditions are established for the other appliances.*

NOTE 4 - Appliances which are tested for 5 min are indicated in the relevant part 2.

During the test, the temperature of the windings shall not exceed the values shown in table 6.

Table 6 - Maximum winding temperature

Type of appliance	Temperature °C							
	Class A	Class E	Class B	Class F	Class H	Class 200	Class 220	Class 250
<i>Appliances other than those operated until steady conditions are established</i>	200	215	225	240	260	280	300	330
<i>Appliances operated until steady conditions are established</i>								
- <i>if impedance protected</i>	150	165	175	190	210	230	250	280
- <i>if protected by protective devices</i>								
· <i>during the first hour, maximum value</i>	200	215	225	240	260	280	300	330
· <i>after first hour, maximum value</i>	175	190	200	215	235	255	275	305
· <i>after first hour, arithmetic average</i>	150	165	175	190	210	230	250	280

19.8 *L'une des phases des appareils comportant des moteurs triphasés est déconnectée. L'appareil est alors mis en fonctionnement sous la **tension assignée** dans les **conditions de fonctionnement normal** pendant la période spécifiée en 19.7.*

19.9 *Un essai de fonctionnement en surcharge est effectué sur les appareils comportant des moteurs qui sont soit prévus pour être commandés automatiquement ou à distance, soit susceptibles d'être mis en fonctionnement de façon continue.*

*L'appareil est mis dans les **conditions de fonctionnement normal**, alimenté sous la **tension assignée**, jusqu'à établissement des conditions de régime. La charge est ensuite augmentée de façon à accroître de 10 % le courant traversant les enroulements du moteur et l'appareil est de nouveau mis en fonctionnement jusqu'à établissement des conditions de régime, la tension d'alimentation étant maintenue à sa valeur initiale. La charge est de nouveau augmentée et l'essai est répété jusqu'à ce que le **dispositif de protection** fonctionne ou que le moteur cale.*

Pendant l'essai, la température des enroulements ne doit pas dépasser

- 140 °C pour la classe A;*
- 155 °C pour la classe E;*
- 165 °C pour la classe B;*
- 180 °C pour la classe F;*
- 200 °C pour la classe H;*
- 220 °C pour la classe 200;*
- 240 °C pour la classe 220;*
- 270 °C pour la classe 250.*

NOTES

- 1 Si l'on ne peut faire varier la charge par échelons appropriés dans l'appareil, le moteur est enlevé de l'appareil et est essayé séparément.
- 2 Une variante d'essai des moteurs protégés est donnée dans l'annexe D.

19.10 *Les appareils comportant des moteurs série sont mis en fonctionnement pendant 1 min, avec la charge la plus faible possible et sous 1,3 fois la **tension assignée**.*

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 *La vérification est effectuée pour les **circuits électroniques** en évaluant les conditions de défaut spécifiées en 19.11.2 pour tous les circuits ou parties de circuits, à moins qu'ils ne satisfassent aux conditions spécifiées en 19.11.1.*

Si la sécurité de l'appareil sous une condition de défaut quelconque dépend du fonctionnement d'un fusible miniature conforme à la CEI 127, l'essai de 19.12 est effectué.

*Pendant et après chaque essai, la température des enroulements ne doit pas dépasser les valeurs spécifiées dans le tableau 6 et l'appareil doit satisfaire aux conditions de 19.13. En particulier, les **parties actives** ne doivent pas être devenues accessibles au doigt d'épreuve ou à la broche d'essai comme spécifié à l'article 8. Aucun courant circulant dans l'**impédance de protection** ne doit dépasser les limites spécifiées en 8.1.4.*

19.8 One phase of appliances incorporating three-phase motors is disconnected. The appliance is then operated under **normal operation** and supplied at **rated voltage** for the period specified in 19.7.

19.9 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.

The appliance is operated under **normal operation** and supplied at **rated voltage** until steady conditions are established. The load is then increased so that the current through the motor windings is raised by 10 % and the appliance is operated again until steady conditions are established, the supply voltage being maintained at its original value. The load is again increased and the test is repeated until the **protective device** operates or the motor stalls.

During the test the winding temperature shall not exceed

- 140 °C for class A;
- 155 °C for class E;
- 165 °C for class B;
- 180 °C for class F;
- 200 °C for class H;
- 220 °C for class 200;
- 240 °C for class 220;
- 270 °C for class 250.

NOTES

- 1 If the load cannot be increased in appropriate steps, the motor is removed from the appliance and tested separately.
- 2 Alternative tests for protected motor units are given in annex D.

19.10 Appliances incorporating series motors are operated with the lowest possible load and supplied at 1,3 times **rated voltage** for 1 min.

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 Compliance for **electronic circuits** is checked by evaluation of the fault conditions specified in 19.11.2 for all circuits or parts of circuits, unless they comply with the conditions specified in 19.11.1.

If the safety of the appliance under any of the fault conditions depends on the operation of a miniature fuse-link complying with IEC 127, the test of 19.12 is made.

During and after each test, the temperature of the windings shall not exceed the values specified in table 6 and the appliance shall comply with the conditions specified in 19.13. In particular, **live parts** shall not be accessible to the test finger or the test pin, as specified in clause 8. Any current flowing through **protective impedance** shall not exceed the limits specified in 8.1.4.

Si le circuit d'un conducteur d'un circuit imprimé s'ouvre, l'appareil est considéré comme ayant satisfait à l'essai particulier, pourvu que les trois conditions suivantes soient satisfaites en même temps:

- le matériau du circuit imprimé satisfait à l'essai au feu du paragraphe 20.1 de la CEI 65;*
- aucun conducteur desserré ne réduit les **lignes de fuite** ou **distances dans l'air** entre **parties actives** et **parties métalliques accessibles**, au-dessous des valeurs spécifiées à l'article 29;*
- l'appareil satisfait aux essais de 19.11.2, avec le conducteur interrompu ponté.*

NOTES

- 1 A moins qu'il ne soit nécessaire de remplacer les composants après l'un des essais, l'essai de rigidité diélectrique de 19.13 peut n'être effectué qu'après le dernier essai sur le **circuit électronique**.
- 2 En général, l'examen de l'appareil et du schéma de son circuit révélera les conditions de défaut qui doivent être simulées, de sorte que les essais peuvent être limités aux cas dont on peut attendre qu'ils donnent les résultats les plus défavorables.
- 3 En général, les essais tiennent compte de toute défaillance qui peut être créée par des perturbations sur le réseau d'alimentation. Toutefois, lorsque plusieurs éléments peuvent être affectés simultanément, il peut être nécessaire d'effectuer des essais complémentaires qui sont à l'étude.

19.11.1 Les conditions de défaut a) à f) spécifiées en 19.11.2 ne sont pas appliquées aux circuits ou parties de circuits pour lesquels les deux conditions suivantes sont satisfaites:

- le **circuit électronique** est un circuit à basse puissance comme décrit ci-dessous;*
- la protection contre les chocs électriques, les risques d'incendie, les dangers mécaniques ou un mauvais fonctionnement dangereux d'autres parties de l'appareil, ne dépend pas du fonctionnement correct du **circuit électronique**.*

Un circuit à basse puissance est déterminé comme suit; un exemple est représenté à la figure 9.

*L'appareil est alimenté sous la **tension assignée** et une résistance variable, réglée à sa valeur maximale, est raccordée entre le point à étudier et le pôle opposé de la source d'alimentation.*

La résistance est alors diminuée jusqu'à ce que la puissance consommée par la résistance atteigne un maximum. Les points les plus proches de la source d'alimentation, où la puissance maximale fournie à cette résistance n'excède pas 15 W après 5 s, sont appelés points à basse puissance. La partie du circuit à partir de ce point et en s'éloignant de la source d'alimentation, est considérée comme étant un circuit à basse puissance.

NOTES

- 1 Les mesures sont effectuées à partir d'un seul pôle de la source d'alimentation, de préférence celui qui donne le plus petit nombre de points à basse puissance.
- 2 Lors de la détermination des points à basse puissance, il est recommandé de commencer par les points les plus proches de la source d'alimentation.
- 3 La puissance consommée par la résistance variable est mesurée au moyen d'un wattmètre.

19.11.2 Les conditions de défaut suivantes sont considérées et, si nécessaire, appliquées à tour de rôle. Tout défaut qui en est la conséquence est pris en considération.

If a conductor of a printed circuit board becomes open-circuited, the appliance is considered to have withstood the particular test, provided all three of the following conditions are met:

- the material of the printed circuit board withstands the burning test of subclause 20.1 of IEC 65;*
- any loosened conductor does not reduce the **creepage distances** or **clearances** between **live parts** and **accessible metal parts** below the values specified in clause 29;*
- the appliance withstands the tests of 19.11.2 with the open-circuited conductor bridged.*

NOTES

- 1 Unless it is necessary to replace components after any of the tests, the electric strength test of 19.13 need only be carried out after the final test on the **electronic circuit**.
- 2 In general, examination of the appliance and its circuit diagram will reveal the fault conditions which have to be simulated, so that testing can be limited to those cases which may be expected to give the most unfavourable results.
- 3 In general, the tests take into account any failure which may arise from perturbations on the mains supply. However, where more than one component may be affected simultaneously, it may be necessary to carry out additional tests which are under consideration.

19.11.1 Fault conditions a) to f) specified in 19.11.2 are not applied to circuits or parts of circuits where both of the following conditions are met:

- the **electronic circuit** is a low-power circuit as described below;*
- the protection against electric shock, fire hazard, mechanical hazard or dangerous malfunction in other parts of the appliance does not rely on the correct functioning of the **electronic circuit**.*

A low-power circuit is determined as follows; an example is shown in figure 9.

*The appliance is supplied at **rated voltage** and a variable resistor adjusted to its maximum resistance is connected between the point to be investigated and the opposite pole of the supply source.*

The resistance is then decreased until the power consumed by the resistor reaches a maximum. Points closest to the supply at which the maximum power delivered to this resistor does not exceed 15 W at the end of 5 s are called low-power points. The part of the circuit farther from the supply source than a low-power point is considered to be a low-power circuit.

NOTES

- 1 The measurements are made from only one pole of the supply source, preferably the one that gives the fewest low-power points.
- 2 When determining the low-power points, it is recommended to start with points close to the supply source.
- 3 The power consumed by the variable resistor is measured by a wattmeter.

19.11.2 The following fault conditions are considered and, if necessary, applied one at a time. Consequential faults are taken into consideration.

- a) Mise en court-circuit des **lignes de fuite et distances dans l'air** entre **parties actives** à potentiel différent, si ces distances sont inférieures aux valeurs spécifiées en 29.1, à moins que la partie correspondante ne soit encapsulée de façon adéquate.
- b) Ouverture du circuit aux bornes d'un composant.
- c) Court-circuit des condensateurs, à moins qu'ils ne satisfassent à la CEI 384-14 ou au paragraphe 14.2 de la CEI 65.
- d) Court-circuit entre deux bornes d'un **composant électronique** autre que les circuits intégrés. Cette condition de défaut n'est pas appliquée entre les deux circuits d'un photocoupleur.
- e) Défaillance de triacs en mode diode.
- f) Défaillance d'un circuit intégré. Dans ce cas, les situations dangereuses possibles de l'appareil peuvent être évaluées pour s'assurer que la sécurité ne dépend pas du fonctionnement correct d'un tel composant.

Tous les signaux de sortie possibles sont considérés dans les conditions de défaut interne du circuit intégré. S'il peut être montré qu'un signal de sortie particulier n'est pas susceptible de se produire, le défaut correspondant n'est pas considéré.

NOTES

- 1 Les composants tels que les thyristors et les triacs ne sont pas soumis à la condition de défaut f).
- 2 Les microprocesseurs sont essayés comme des circuits intégrés.

De plus chaque circuit à basse puissance est court-circuité en connectant le point à basse puissance au pôle de l'alimentation à partir duquel les mesures ont été effectuées.

*Pour simuler les conditions de défaut, l'appareil est mis en fonctionnement dans les conditions spécifiées à l'article 11 mais alimenté sous la **tension assignée**.*

Lorsque l'une des conditions de défaut est simulée, la durée de l'essai est

- telle que spécifiée en 11.7 mais pendant un cycle de fonctionnement seulement et uniquement si le défaut ne peut pas être détecté par l'utilisateur, par exemple, changement de température;
- telle que spécifiée en 19.7 si le défaut peut être détecté par l'utilisateur, par exemple lorsque le moteur d'une machine de cuisine s'arrête;
- jusqu'à établissement des conditions de régime, pour les circuits raccordés de façon continue au réseau d'alimentation, par exemple, les circuits de veille.

Dans chaque cas, l'essai est terminé si une interruption de l'alimentation se produit dans l'appareil.

*Si l'appareil comporte un **circuit électronique** qui fonctionne pour assurer la conformité à l'article 19, l'essai approprié est répété en simulant un seul défaut comme indiqué aux points a) à f) ci-dessus.*

La condition de défaut f) est appliquée aux composants encapsulés et analogues si le circuit ne peut être évalué par d'autres méthodes.

Les résistances à coefficient de température positif (CTP), les résistances à coefficient de température négatif (CTN) et les résistances dépendant de la tension (VDR) ne sont pas court-circuitées si elles sont utilisées suivant les spécifications déclarées par leur fabricant.

- a) Short circuit of **creepage distances** and **clearances** between **live parts** of different potential, if these distances are less than the values specified in 29.1, unless the relevant part is adequately encapsulated.
- b) Open circuit at the terminals of any component.
- c) Short circuit of capacitors, unless they comply with IEC 384-14 or subclause 14.2 of IEC 65.
- d) Short circuit of any two terminals of an **electronic component**, other than integrated circuits. This fault condition is not applied between the two circuits of an optocoupler.
- e) Failure of triacs in the diode mode.
- f) Failure of an integrated circuit. In this case the possible hazardous situations of the appliance are assessed to ensure that safety does not rely on the correct functioning of such a component.

All possible output signals are considered under fault conditions within the integrated circuit. If it can be shown that a particular output signal is unlikely to occur, then the relevant fault is not considered.

NOTES

- 1 Components such as thyristors and triacs are not subjected to fault condition f).
- 2 Microprocessors are tested as integrated circuits.

In addition, each low-power circuit is short-circuited by connecting the low-power point to the pole of the supply from which the measurements were made.

*For simulation of the fault conditions, the appliance is operated under the conditions specified in clause 11 but supplied at **rated voltage**.*

When any of the fault conditions are simulated, the duration of the test is

- *as specified in 11.7 but only for one operating cycle and only if the fault cannot be recognized by the user, for example, change in temperature;*
- *as specified in 19.7, if the fault can be recognized by the user, for example, when the motor of a kitchen machine stops;*
- *until steady conditions are established, for circuits continuously connected to the supply mains, for example, stand-by circuits.*

In each case, the test is ended if interruption of the supply occurs within the appliance.

*If the appliance incorporates an **electronic circuit** which operates to ensure compliance with clause 19, the relevant test is repeated with a single fault simulated, as indicated in a) to f) above.*

Fault condition f) is applied to encapsulated and similar components if the circuit cannot be assessed by other methods.

Positive temperature coefficient resistors (PTC's), negative temperature coefficient resistors (NTC's) and voltage dependent resistors (VDR's) are not short-circuited if they are used within their manufacturer's declared specification.

19.12 *Si pour l'une des conditions de défaut spécifiées en 19.11.2, la sécurité de l'appareil dépend du fonctionnement d'un fusible miniature satisfaisant à la CEI 127, l'essai est répété en remplaçant le fusible miniature par un ampèremètre.*

Si le courant mesuré ne dépasse pas 2,1 fois le courant assigné du fusible, le circuit n'est pas considéré comme étant protégé adéquatement et l'essai est effectué avec le fusible court-circuité.

Si le courant mesuré est au moins égal à 2,75 fois le courant assigné du fusible, le circuit est considéré comme étant adéquatement protégé.

Si le courant mesuré dépasse 2,1 fois le courant assigné du fusible, mais ne dépasse pas 2,75 fois ce courant, le fusible est court-circuité et l'essai est effectué

- pour les fusibles à action rapide pendant la période correspondante ou pendant 30 min suivant la durée la plus courte;*
- pour les fusibles à fusion temporisée, pendant la période correspondante ou pendant 2 min suivant la durée la plus courte.*

NOTES

- 1 En cas de doute, la résistance maximale du fusible doit être prise en compte lors de la détermination du courant.
- 2 La vérification pour savoir si le fusible agit comme **dispositif de protection** est basée sur les caractéristiques de fusion spécifiées dans la CEI 127, qui donne également l'information nécessaire pour calculer la résistance maximale du fusible.
- 3 Les autres fusibles sont considérés comme étant des parties intentionnellement faibles conformément à 19.1.

19.13 *Lors des essais, l'appareil ne doit pas émettre de flammes ni de métal fondu, de gaz inflammables ou nocifs en quantités pouvant présenter un danger, et les échauffements ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau 7.*

Après les essais et lorsque l'appareil a refroidi jusqu'à approximativement la température ambiante, les enveloppes ne doivent pas s'être déformées au point de compromettre la conformité à l'article 8 et, si l'appareil peut encore fonctionner, il doit être conforme à 20.2.

19.12 *If, for any of the fault conditions specified in 19.11.2, the safety of the appliance depends on the operation of a miniature fuse-link complying with IEC 127, the test is repeated but with the miniature fuse-link replaced by an ammeter.*

If the current measured does not exceed 2,1 times the rated current of the fuse-link, the circuit is not considered to be adequately protected and the test is carried out with the fuse-link short-circuited.

If the current measured is at least 2,75 times the rated current of the fuse-link, the circuit is considered to be adequately protected.

If the current measured exceeds 2,1 times the rated current of the fuse-link but does not exceed 2,75 times the rated current, the fuse link is short-circuited and the test is carried out

- for quick acting fuse-links, for the relevant period or for 30 min, whichever is the shorter;*
- for time lag fuse-links, for the relevant period or for 2 min, whichever is the shorter.*

NOTES

- 1 In case of doubt, the maximum resistance of the fuse-link has to be taken into account when determining the current.
- 2 The verification whether the fuse-link acts as a **protective device** is based on the fusing characteristics specified in IEC 127, which also gives the information necessary to calculate the maximum resistance of the fuse-link.
- 3 Other fuses are considered to be intentionally weak parts in accordance with 19.1.

19.13 *During the tests the appliance shall not emit flames, molten metal, poisonous or ignitable gas in hazardous amounts and temperature rises shall not exceed the values shown in table 7.*

After the tests and when the appliance has cooled to approximately room temperature, enclosures shall not have deformed to such an extent that compliance with clause 8 is impaired and, if the appliance can still be operated, it shall comply with 20.2.

Tableau 7 - Echauffement anormal maximal

Partie	Echauffement K
<i>Parois, plafond et plancher du coin d'essai</i> ¹⁾	150
<i>Isolation du câble d'alimentation</i> ¹⁾	150
Isolation supplémentaire et isolation renforcée autre que celle en matière thermoplastique ³⁾	1,5 fois la valeur correspondante spécifiée au tableau 3 ²⁾
<p>Notes au tableau 7</p> <p>1) Pour les appareils à moteur, ces échauffements ne sont pas déterminés.</p> <p>2) Cette valeur est à l'étude.</p> <p>3) Il n'est pas fixé de limites particulières pour l'isolation supplémentaire et l'isolation renforcée en matière thermoplastique. Toutefois, les échauffements doivent être déterminés afin que les essais de 30.1 puissent être effectués.</p>	

Après les essais, l'isolation autre que celle des **appareils de la classe III** doit, après s'être refroidie jusqu'à environ la température ambiante, satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique de 16.3 la tension d'essai étant toutefois

- 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 en usage normal sont immergés dans un liquide conducteur ou qui contiennent un liquide conducteur, l'appareil est immergé dans l'eau ou rempli d'eau, pendant 24 h avant l'exécution de l'essai diélectrique.

NOTE - L'épreuve d'humidité de 15.3 n'est pas effectuée avant cet essai de rigidité 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 sol 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 dans une position normale d'emploi quelconque sur un plan incliné faisant un angle de 10° avec l'horizontale, le **câble d'alimentation** 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 vienne à la toucher 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.

Table 7 - Maximum abnormal temperature rise

Part	Temperature rise K
Walls, ceiling and floor of the test corner ¹⁾	150
Insulation of the supply cord ¹⁾	150
Supplementary insulation and reinforced insulation other than thermoplastic materials ³⁾	1,5 times the relevant value specified in table 3 ²⁾
<p>Notes to table 7</p> <p>1) For motor-operated appliances these temperature rises are not determined.</p> <p>2) This value is under consideration.</p> <p>3) There is no specific limit for supplementary insulation and reinforced insulation of thermoplastic material. However, the temperature rise has to be determined so that the test of 30.1 can be carried out.</p>	

After the tests, the insulation other than that of **class III appliances**, when it has cooled down to approximately room temperature, shall withstand the electric strength test in 16.3, the test voltage however 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 appliance is immersed in or filled with water for 24 h before the electric strength test is made.

NOTE - The humidity treatment of 15.3 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 incorporating an appliance inlet being fitted with an appropriate connector and flexible cord.

The appliance is placed in any normal position of use on a plane inclined at an angle of 10° to the horizontal, the **supply cord** resting on the inclined plane in the most unfavourable position. If, however, the appliance is such that, if it were 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°.

NOTES

- 1 L'appareil n'est pas raccordé à l'alimentation.
- 2 L'essai sur le support horizontal peut être nécessaire pour les appareils munis de roulettes ou de pieds.

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 par l'utilisateur en usage normal sont essayés vides ou remplis de la quantité d'eau la plus défavorable, dans les limites de la capacité indiquée dans les instructions d'emploi.

L'appareil ne doit pas se renverser.

L'essai est répété sur les appareils comportant des éléments chauffants, l'angle d'inclinaison étant porté à 15°. Si l'appareil se renverse dans une ou plusieurs positions, il est soumis, renversé, à l'essai de l'article 11 pour chacune de ces positions.

Au cours de cet essai, les échauffements ne doivent pas être supérieurs aux valeurs indiquées dans le tableau 7.

NOTE 3 – Les roulettes et les roues sont bloquées pour empêcher l'appareil de rouler.

20.2 Les parties mobiles des appareils à moteur doivent, dans la mesure où cela est compatible avec l'emploi et le fonctionnement de l'appareil, être disposées ou enfermées de façon qu'en usage normal soit assurée une protection appropriée des personnes contre les accidents.

Les enveloppes de protection, les protecteurs et les éléments analogues doivent être des **parties non amovibles** et doivent avoir une résistance mécanique suffisante.

Le réenclenchement inopiné de **coupe-circuit thermiques à réarmement automatique** et des relais à maximum de courant ne doit pas créer de danger.

La vérification est effectuée par examen, par l'essai de l'article 21 et en appliquant une force n'excédant pas 5 N au moyen d'un doigt d'épreuve analogue à celui représenté sur la figure 1 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 leur gamme de réglage; si nécessaire, les courroies sont enlevées.

Il ne doit pas être possible de toucher les parties mobiles dangereuses avec ce doigt d'épreuve.

NOTES

- 1 Pour certains appareils, une protection complète est irréalisable, par exemple les machines à coudre, les mélangeurs d'aliments et les couteaux électriques.
- 2 Comme exemples d'appareils dans lesquels des **coupe-circuit thermiques à réarmement automatique** et des relais à maximum de courant pourraient créer un danger, on peut citer les mélangeurs d'aliments et les essoreuses à rouleaux.

NOTES

- 1 The appliance is not connected to the supply.
- 2 The test on the horizontal plane may be necessary for appliances provided with rollers, castors or feet.

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 capacity indicated in the instructions for use.

The appliance shall not overturn.

The test is repeated on appliances with heating elements with the angle of inclination increased to 15°. If the appliance overturns in one or more positions, it is subjected to the tests of clause 11 in each of these overturned positions.

During this test, temperature rises shall not exceed the values shown in table 7.

NOTE 3 - Castors or wheels are blocked to prevent the appliance from rolling.

20.2 Moving parts of appliances shall, as far as is compatible with the use and working of the appliance, be positioned or enclosed to provide adequate protection against personal injury in normal use.

Protective enclosures, guards and similar parts shall be **non-detachable parts** and shall have adequate mechanical strength.

The unexpected reclosure of self-resetting **thermal cut-outs** and overcurrent **protective devices** shall not cause a hazard.

Compliance is checked by inspection, by the tests of clause 21 and by applying a force not exceeding 5 N by means of a test finger similar to that shown in figure 1 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 test finger.

NOTES

- 1 For some appliances complete protection is impracticable, for example sewing machines, food mixers and electric knives.
- 2 Examples of appliances in which self-resetting **thermal cut-outs** and overcurrent **protective devices** could cause a hazard are food mixers and wringers.

21 Résistance mécanique

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'appareil au moyen de l'appareil de choc à ressort décrit dans la CEI 68-2-63.

L'appareil est placé de manière stable sur un support rigide et trois coups sont appliqués en chaque point de l'enveloppe présumé faible avec une énergie d'impact de $0,5 \text{ J} \pm 0,04 \text{ J}$.

Si nécessaire, les coups sont également 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 cm^2 . 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'appareil ne doit présenter aucun dommage qui pourrait compromettre la conformité à la présente norme; en particulier la conformité à 8.1, 15.1 et 29.1 ne doit pas être compromise. En cas de doute, l'**isolation supplémentaire** ou l'**isolation renforcée** est soumise à l'essai de rigidité diélectrique de 16.3.*

S'il y a doute sur le fait qu'un défaut soit intervenu à la suite de l'application des coups précédents, ce défaut est négligé et le groupe des trois coups est appliqué au même endroit sur un nouvel appareil, qui doit alors satisfaire à l'essai.

NOTES

- 1 Lorsqu'on applique le cône de détente contre le **dispositif de protection** d'un **élément chauffant lumineux** on prend soin que la tête du marteau traversant le **dispositif de protection** ne frappe pas l'élément chauffant.
- 2 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 en 29.1 et de petites ébréchures qui n'affectent pas la protection contre l'accès aux **parties actives** ou l'humidité ne sont pas retenus.
- 3 Des fissures non visibles à l'oeil nu et des fissures superficielles dans des matières moulées en fibre renforcée et matières analogues sont ignorées.
- 4 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 l'enlèvement de l'enveloppe décorative.
- 5 Pour s'assurer que l'appareil est placé de manière stable, 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 HR 100, une épaisseur d'au moins 8 mm et une surface telle qu'aucune partie de l'appareil ne subisse de contrainte mécanique excessive due à une surface d'appui insuffisante.

21 Mechanical strength

Appliances shall have adequate mechanical strength and be constructed to withstand such rough handling that may be expected in normal use.

Compliance is checked by applying blows to the appliance by means of the spring-operated impact-test apparatus described in IEC 68-2-63.

The appliance is rigidly supported and three blows are applied to every point of the enclosure that is likely to be weak with an impact energy of $0,5 \text{ J} \pm 0,04 \text{ J}$.

If necessary, the blows are also applied to handles, levers, knobs and similar parts 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 cm^2 . Lamps within the appliance and their covers are only tested if they are likely to be damaged in normal use.

*After the test, the appliance shall show no damage which could impair compliance with this standard; in particular, compliance with 8.1, 15.1 and 29.1 shall not be impaired. In case of doubt, **supplementary insulation** or **reinforced insulation** is subjected to the electric strength test of 16.3.*

If there is doubt as to whether a defect has occurred by the application of the preceding blows, this defect is neglected and the group of three blows is applied to the same place on a new sample which shall then withstand the test.

NOTES

- 1 When applying the release cone to the guard of a visibly glowing **heating element**, care is to be taken that the hammer head passing through the guard does not strike the heating element.
- 2 Damage to the finish, small dents which do not reduce **creepage distances** and **clearances** below the values specified in 29.1 and small chips which do not adversely affect protection against access to **live parts** or moisture are neglected.
- 3 Cracks not visible to the naked eye and surface cracks in fibre-reinforced mouldings and similar materials are ignored.
- 4 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.
- 5 To ensure that the appliance is rigidly supported, it may be necessary to place it against a solid wall of brick, concrete or similar material, 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 has a Rockwell hardness of HR 100, a thickness of at least 8 mm and a surface area such that no part of the appliance is mechanically overstressed due to insufficient supporting area.

22 Construction

22.1 Lorsque l'appareil porte le premier chiffre du système IP, les prescriptions correspondantes de la CEI 529 doivent être satisfaites.

La vérification est effectuée par les essais correspondants.

22.2 Pour les **appareils fixes** des moyens doivent être prévus pour assurer une **déconnexion omnipolaire** de l'alimentation. De tels moyens doivent être l'un des suivants:

- un **câble d'alimentation** muni d'une fiche de prise de courant;
- un interrupteur conforme à 24.3;
- une indication dans les instructions d'installation précisant qu'une déconnexion doit être incorporée dans la canalisation fixe;
- un connecteur.

Si un **appareil de classe I** monophasé comportant des éléments chauffants, prévu pour être raccordé de façon permanente à une canalisation fixe comporte des **interrupteurs unipolaires** ou des **dispositifs de protection** unipolaires destinés à déconnecter l'élément chauffant de l'alimentation, ceux-ci doivent être raccordés au conducteur de phase.

La vérification est effectuée par examen.

22.3 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 est effectuée en introduisant l'appareil, dans les conditions normales d'emploi, dans un socle sans contact de terre. Le socle est muni d'un pivot horizontal à une distance de 8 mm en arrière de la surface d'engagement du socle et situé dans le plan des alvéoles.

Le couple qui doit être appliqué pour maintenir la surface d'engagement du socle dans le plan vertical ne doit pas dépasser 0,25 Nm.

NOTE - Le couple qui doit être appliqué au socle sans l'appareil n'est pas inclus dans cette valeur.

22.4 Les appareils destinés au chauffage des liquides et les appareils produisant des vibrations exagérées ne doivent pas être munis de broches destinées à être introduites dans des socles de prises de courant.

La vérification est effectuée par examen.

22.5 Les appareils destinés à être raccordés à l'alimentation au moyen d'une prise de courant doivent être construits de façon telle qu'en usage normal il n'y ait pas de risque de choc électrique émanant des condensateurs chargés lorsque l'on touche les broches de la fiche de prise de courant.

La vérification est effectuée par l'essai suivant qui est réalisé 10 fois.

22 Construction

22.1 If the appliance is marked with the first numeral of the IP system, the relevant requirements of IEC 529 shall be fulfilled.

Compliance is checked by the relevant tests.

22.2 For **stationary appliances** means shall be provided to ensure **all-pole disconnection** from the supply. Such means shall be one of the following:

- a **supply cord** fitted with a plug;
- a switch complying with 24.3;
- a statement in the instructions for installation that a disconnection incorporated in the fixed wiring is to be provided;
- an appliance coupler.

If a single-phase **class I appliance** with heating elements, which is intended to be permanently connected to fixed wiring, incorporates single-pole switches or single-pole **protective devices** intended to disconnect the heating element from the supply, these shall be connected in the phase conductor.

Compliance is checked by inspection.

22.3 Appliances with pins for insertion into socket-outlets shall not impose undue strain on these socket-outlets.

Compliance is checked by inserting the pins of the appliance, as in normal use, into a socket-outlet without earthing contact. The socket-outlet has a horizontal pivot at a distance of 8 mm behind the engagement face of the socket-outlet and in the plane of the contact tubes.

The torque which has to be applied to maintain the engagement face of the socket-outlet in the vertical plane shall not exceed 0,25 Nm.

NOTE - The torque which has to be applied to the socket-outlet without the appliance is not included in this value.

22.4 Appliances for heating liquids and appliances causing undue vibration shall not be provided with pins for insertion into socket-outlets.

Compliance is checked by inspection.

22.5 Appliances intended to be connected to the supply by means of a plug shall be constructed so 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 10 times.

*L'appareil est alimenté sous la **tension assignée**. Tous les interrupteurs sont alors mis en **position arrêt** et l'appareil est déconnecté de l'alimentation. Une seconde après la déconnexion, la tension entre les broches de la fiche de prise de courant est mesurée avec un instrument qui ne modifie pas de façon appréciable la valeur à mesurer.*

La tension ne doit pas être supérieure à 34 V.

NOTE - Les condensateurs ayant une capacité assignée inférieure ou égale à 0,1 µF ne sont pas considérés comme susceptibles d'entraîner un risque de choc électrique.

22.6 Les appareils doivent être construits de façon telle que leur isolation électrique ne puisse être affectée par de l'eau provenant des 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** et des **constructions de la classe II** ne doit pas être affectée en cas de rupture d'un tuyau ou de défaillance d'un joint d'étanchéité.

La vérification est effectuée par examen et en cas de doute par l'essai suivant:

Des gouttes d'une solution aqueuse colorée sont appliquées au moyen d'une seringue à celles des parties à l'intérieur de l'appareil où une fuite de liquide pourrait se produire et affecter l'isolation électrique. L'appareil est en fonctionnement ou au repos, suivant la situation la plus défavorable.

*Après cet essai, un examen doit montrer qu'il n'y a pas de trace de liquide sur les enroulements ou sur l'isolation, qui pourrait provoquer une réduction des **distances dans l'air** en dessous des valeurs spécifiées en 29.1.*

22.7 Les appareils contenant un liquide ou un gaz 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.

22.8 Pour les appareils ayant des compartiments auxquels il est possible d'avoir accès sans l'aide d'un **outil** et qui sont susceptibles d'être nettoyés en 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.

22.9 Les appareils doivent être construits de façon que les parties telles que l'isolation, les conducteurs internes, les enroulements, les collecteurs et les bagues ne soient pas exposés aux huiles, aux graisses et substances similaires.

Toutefois, si la construction est telle que l'isolation est exposée à des substances telles que huiles ou graisses, la substance doit avoir des propriétés isolantes appropriées de façon à ne pas compromettre la conformité avec la norme.

La vérification est effectuée par examen et par les essais correspondants de la présente norme.

*The appliance is supplied at **rated voltage**. Any switch is then placed in the **off position** and the appliance is disconnected from the supply. 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.*

The voltage shall not exceed 34 V.

NOTE - Capacitors having a rated capacitance less than or equal to 0,1 μF are not considered to entail a risk of electric shock.

22.6 Appliances shall be constructed so that their electrical insulation cannot be affected by water which could condense on cold surfaces or by liquid which could leak from containers, hoses, couplings and similar parts of the appliance. Moreover, the electrical insulation of **class II appliances** and **class II constructions** shall not be affected, if a hose ruptures or a seal leaks.

Compliance is checked by inspection and in case of doubt by the following test:

Drops of coloured water solution are applied by means of a syringe to those parts inside the appliance where leakage of a liquid could occur and affect the electrical insulation. The appliance is in operation or at rest, whichever is the most unfavourable.

*After this test, inspection shall show that there is no trace of liquid on windings or insulation which could result in a reduction of **creepage distances** below the values specified in 29.1.*

22.7 Appliances containing liquid or gases 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.

22.8 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 arranged so that they are not subject to pulling during cleaning.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

22.9 Appliances shall be constructed so that parts such as insulation, internal wiring, windings, commutators and slip rings are not exposed to oil, grease or similar substances.

However, if the construction is such that insulation is exposed to substances such as oil or grease, the substance shall have adequate insulating properties so that compliance with the standard is not impaired.

Compliance is checked by inspection and by the tests of this standard.

22.10 Les boutons de réenclenchement des dispositifs de commande sans réarmement 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.

NOTE - Par exemple, cette prescription exclut les boutons de réenclenchement montés à l'arrière de l'appareil, pouvant être réenclenchés en poussant l'appareil contre un mur.

22.11 Les **parties non amovibles** qui assurent le degré de protection contre l'accès aux **parties actives**, l'humidité et les contacts avec les parties mobiles, doivent être fixées de manière sûre et doivent résister aux contraintes mécaniques susceptibles de se produire en usage normal.

Les dispositifs de fixation par encliquetage utilisés pour fixer ces parties doivent avoir une position de verrouillage évidente. Les propriétés de fixation de dispositifs de fixation par encliquetage utilisés dans des parties qui sont susceptibles d'être enlevées pour l'installation ou pour des opérations de maintenance ne doivent pas se détériorer.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

Les parties qui sont susceptibles d'être enlevées pour l'installation ou pour des opérations de maintenance sont démontées et assemblées 10 fois avant que l'essai ne soit effectué.

NOTE - Les opérations de maintenance incluent le remplacement du **câble d'alimentation**.

L'appareil est à la température ambiante. Toutefois dans le cas où la conformité peut être affectée par la température, l'essai est effectué immédiatement après que l'appareil a été mis en fonctionnement dans les conditions spécifiées à l'article 11.

L'essai est effectué sur toutes les parties susceptibles d'être amovibles, qu'elles soient ou non fixées par des vis, rivets ou organes analogues.

Une force est appliquée pendant 10 s, sans secousses, dans la direction la plus défavorable, aux surfaces du couvercle ou de la partie susceptibles d'être faibles. La valeur de la force est la suivante:

- Force de poussée 50 N
- Force de traction
 - a) Si la forme de la partie est telle que les bouts des doigts ne puissent pas glisser facilement 50 N
 - b) Si la saillie de la partie à saisir est inférieure à 10 mm dans la direction du retrait 30 N

La force de poussée est appliquée au moyen d'un doigt d'épreuve rigide de dimensions similaires au doigt d'épreuve de la figure 1.

La force de traction est appliquée par un moyen approprié tel qu'une ventouse, de façon telle que les résultats d'essai ne soient pas affectés.

22.10 Reset buttons of non-self-resetting controls shall be located or protected so that their accidental resetting is unlikely to occur if this could result in a hazard.

Compliance is checked by inspection.

NOTE - For example, this requirement precludes reset buttons on the back of an appliance so that they can be reset by pushing the appliance against a wall.

22.11 **Non-detachable** parts which provide the necessary degree of protection against access to **live parts**, moisture or contact with moving parts, shall be fixed in a reliable manner and shall withstand the mechanical stress occurring in normal use.

Snap-in devices used for fixing such parts shall have an obvious locked position. The fixing properties of snap-in devices used in parts which are likely to be removed during installation or servicing shall not deteriorate.

Compliance is checked by the following tests.

Parts which are likely to be removed for installation or during servicing are disassembled and assembled 10 times before the test is carried out.

NOTE - Servicing includes replacement of the **supply cord**.

The appliance is at room temperature. However, in cases where compliance may be affected by temperature, the test is also carried out immediately after the appliance has been operated under the conditions specified in clause 11.

The test is applied to all parts which are likely to be detachable whether or not they are fixed by screws, rivets or similar parts.

A force is applied for 10 s in the most unfavourable direction without jerks to those areas of the cover or part which are likely to be weak. The force is as follows:

- | | |
|--|------|
| – Push force | 50 N |
| – Pull force | |
| a) If the shape of the part is such that the fingertips cannot easily slip off | 50 N |
| b) If the projection of the part which is gripped is less than 10 mm in the direction of removal | 30 N |

The push force is applied by means of a rigid test finger similar in dimensions to the test finger of figure 1.

The pull force is applied by a suitable means such as a suction cup, so that the test results are not affected.

Pendant que l'essai de traction a) ou b) est effectué, l'ongle d'essai de la figure 10 est inséré dans toute ouverture ou joint avec une force de 10 N. L'ongle d'essai est alors glissé sur le côté avec une force de 10 N; il n'est pas tordu ni utilisé comme un levier.

Si la forme de la partie concernée est telle que l'application d'une force axiale est improbable, aucune force de traction n'est exercée mais l'ongle d'essai de la figure 10 est inséré dans toute ouverture ou joint avec une force de 10 N et est ensuite tiré pendant 10 s au moyen de la boucle avec une force de 30 N dans le sens du retrait.

Si le couvercle ou la partie peut être soumis à un effort de torsion, un couple tel que défini ci-dessous est appliqué en même temps que la force de traction ou de poussée:

- pour les dimensions principales inférieures ou égales à 50 mm 2 Nm;*
- pour les dimensions principales supérieures à 50 mm 4 Nm.*

Ce couple est également appliqué lorsque l'ongle d'essai est tiré au moyen de la boucle.

Si la saillie de la partie à saisir est inférieure à 10 mm le couple ci-dessus est réduit à 50 % de la valeur.

Les parties ne doivent pas se détacher et doivent rester dans la position d'encliquetage.

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 de composants analogues, ils ne doivent pas pouvoir être montés dans une position incorrecte, si cela risque d'entraîner un danger.

La vérification est effectuée par examen, par un essai à la main et en essayant d'enlever la poignée, le bouton, la manette ou le levier en appliquant une force axiale pendant 1 min comme suit:

- 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;*
- si la forme est telle qu'il est probable qu'un effort de traction axial soit appliqué en usage normal, la force est de 30 N.*

NOTE - La matière de remplissage et les matières analogues autres que les résines autodurcissantes ne sont pas considérées comme appropriées pour éviter le desserrage.

22.13 Les poignées doivent être construites de façon telle que soit improbable un contact de la main de l'utilisateur, saisissant la poignée comme en usage normal, avec des parties dont l'échauffement dépasse la valeur prescrite pour les poignées qui, en usage normal, ne sont tenues que pendant de courtes périodes.

La vérification est effectuée par examen et, si nécessaire, en déterminant l'échauffement.

22.14 Les appareils ne doivent pas avoir de bords rugueux ni tranchants, autres que ceux nécessaires à la fonction de l'appareil ou de l'accessoire, qui pourraient occasionner un danger pour l'utilisateur en usage normal ou pendant l'**entretien par l'utilisateur**.

While the pull test of a) or b) is being applied, the test fingernail of figure 10 is inserted in any aperture or joint with a force of 10 N. The fingernail is then slid sideways with a force of 10 N; it is not twisted or used as a lever.

If the shape of the part is such that an axial pull is unlikely, no pull force is applied but the test fingernail of figure 10 is inserted in any aperture or joint with a force of 10 N and is then pulled for 10 s by means of the loop with a force of 30 N in the direction of removal.

If the cover or part is likely to be subjected to a twisting force, a torque as detailed below is applied at the same time as the pull or push force:

- for major dimensions up to and including 50 mm 2 Nm;*
- for major dimensions over 50 mm 4 Nm.*

This torque is also applied when the test finger nail is pulled by means of the loop.

If the projection of the part which is gripped is less than 10 mm, the above torque is reduced to 50 % of the value.

Parts shall not become detached and they shall remain in the locked position.

22.12 Handles, knobs, grips, levers and similar parts shall be fixed in a reliable manner so that they will not work loose in normal use if loosening could result in a hazard.

If handles, knobs and similar parts 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 could 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 as follows:

- 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;*
- if the shape is such that an axial pull is likely to be applied, the force is 30 N.*

NOTE - Sealing compound and similar materials, other than self-hardening resins, are not considered to be adequate to prevent loosening.

22.13 Handles shall be constructed so that, when gripped as in normal use, contact between the operator's hand and parts having a temperature rise exceeding the value specified for handles which are held for short periods only in normal use, is unlikely.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by determining the temperature rise.

22.14 Appliances shall have no ragged or sharp edges, other than those necessary for the function of the appliance or accessory, that could create a hazard for the user in normal use or during **user maintenance**.

Les extrémités pointues des vis auto-taraudeuses ou autres dispositifs de fixation qui sont susceptibles d'être touchés par l'utilisateur en usage normal ou pendant **l'entretien par l'utilisateur** ne doivent pas dépasser.

La vérification est effectuée par examen.

22.15 Les crochets et dispositifs analogues pour le rangement des câbles souples doivent être lisses et bien arrondis.

La vérification est effectuée par examen.

22.16 Les enrouleurs de câbles automatiques doivent être construits de façon telle qu'ils ne provoquent

- ni abrasion exagérée, ni dommage à la gaine du câble souple;
- ni rupture de brins des conducteurs;
- ni usure exagérée des contacts.

La vérification est effectuée par l'essai suivant, qui est réalisé sans passage de courant dans le câble souple.

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 cadence d'environ 30 fois par min. ou à la cadence maximale autorisée par la construction de l'enrouleur si cette cadence est inférieure.

Le câble est tiré dans une direction telle que l'abrasion la plus grande de la gaine soit provoquée en tenant compte de la position normale d'utilisation de l'appareil. A 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 doit être d'environ 60°.

NOTES

- 1 Si le câble ne s'enroule pas sous un angle de 60°, l'angle d'enroulement est porté à la valeur maximale autorisant l'enroulement.
- 2 Il peut être nécessaire d'interrompre l'essai pour permettre au câble de se refroidir.

Lorsque la longueur totale du câble est inférieure à 225 cm, le câble est d'abord déroulé de façon telle qu'une longueur de 75 cm reste sur l'enrouleur. Cette longueur est ensuite soumise à l'essai comme spécifié.

Après cet essai, l'enrouleur de câble et le câble sont examinés. En cas de doute le câble est soumis à l'essai de rigidité diélectrique de 16.3, une tension d'essai de 1 000 V étant appliquée entre les conducteurs du câble reliés entre eux et une feuille métallique enroulée autour du câble.

22.17 Les butées destinées à empêcher que l'appareil ne surchauffe les murs doivent être fixées de façon qu'il ne soit pas possible de les enlever de l'extérieur de l'appareil à la main, à l'aide d'un tournevis ou d'une clef.

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

There shall be no exposed pointed ends of self-tapping screws or other fasteners that are liable to be touched by the user in normal use or during **user maintenance**.

Compliance is checked by inspection.

22.15 Storage hooks and similar devices for flexible cords shall be smooth and well-rounded.

Compliance is checked by inspection.

22.16 Automatic cord reels shall be constructed so that they cause

- no undue abrasion or damage to the sheath of the flexible cord;
- no breakage of conductor strands;
- no undue wear of contacts.

Compliance is checked by the following test, which is made without passing current through the flexible cord.

Two-thirds of the total length of the cord is unreeled. An additional length of 75 cm of the cord is then unreeled and allowed to be recoiled by the reel 6 000 times at a rate of approximately 30 times per min. or at the maximum rate permitted by the construction of the cord reel if this is less.

The cord is pulled in a direction such that the greatest abrasion occurs to the sheath, taking into account the normal position of use of the appliance. Where the cord leaves the appliance, the angle between the axis of the cord during the test and the axis of the cord when it is unreeled without substantial resistance, is to be approximately 60°.

NOTES

- 1 If the cord does not recoil at the angle of 60°, this angle is adjusted to the maximum that will allow recoil.
- 2 It may be necessary to interrupt the test to allow the cord to cool.

If the total withdrawable length of the cord is less than 225 cm, the cord is initially unreeled to such an extent that a length of 75 cm remains on the reel. This length is then tested as specified.

After this test, the cord and cord reel are inspected. In case of doubt the cord is subjected to the electric strength test of 16.3, a test voltage of 1 000 V being applied between the conductors of the cord connected together and metal foil wrapped around the cord.

22.17 Spacers intended to prevent the appliance from overheating walls shall be fixed so that it is not possible to remove them from the outside of the appliance by hand or by means of a screwdriver or a spanner.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

22.18 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 s'assurant qu'après les essais de l'article 19, ces parties ne présentent pas de signe de corrosion.

NOTES

- 1 Il y a lieu de tenir compte de la compatibilité des matériaux des bornes et de l'effet des échauffements.
- 2 L'acier inoxydable et les alliages similaires résistants à la corrosion, ainsi que l'acier plaqué, sont considérés comme satisfaisant à cette prescription.

22.19 Les courroies d'entraînement ne sont pas considérées comme assurant le niveau requis d'isolation électrique.

Cette prescription ne s'applique pas si l'appareil est muni d'une courroie dont la conception empêche tout remplacement non approprié.

La vérification est effectuée par examen.

22.20 Le contact direct entre les **parties actives** et l'isolation thermique doit être efficacement empêché, sauf si le matériau employé n'est ni corrosif, ni hygroscopique, ni combustible.

La vérification est effectuée par examen, par les essais des articles 15 et 16 et, si nécessaire, par des essais chimiques ou d'inflammabilité.

NOTES

- 1 La laine de verre est un exemple d'isolation thermique satisfaisant à cette prescription.
- 2 La laine de roche non imprégnée est un exemple d'isolation thermique corrosive.

22.21 Le bois, le coton, la soie, le papier ordinaire et les matériaux fibreux ou hygroscopiques similaires ne doivent pas être utilisés comme isolants, sauf s'ils sont imprégnés.

NOTE - Une matière isolante est considérée comme imprégnée si un isolant approprié remplit pratiquement tous les interstices entre les fibres de la matière.

La vérification est effectuée par examen.

22.22 L'amiante ne doit pas être utilisée dans la construction des appareils, sauf si la libération de poussière d'amiante imprégnée ou de fibres d'amiante dans l'air environnant est convenablement évitée.

La vérification est effectuée par examen.

NOTE - L'intention de cette prescription est d'éviter les risques associés à l'inhalation de fibres ou de poussière d'amiante.

22.23 Les graisses contenant du polychlorinate biphenyl (PCB) ne doivent pas être utilisées dans les appareils.

La vérification est effectuée par examen.

22.18 Current-carrying parts and other metal parts, the corrosion of which could 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.

NOTES

- 1 Attention is to be paid to the compatibility of the materials of terminals and to the effect of heating.
- 2 Stainless steel and similar corrosion-resistant alloys and plated steel are considered to be satisfactory for the purpose of this requirement.

22.19 Driving belts shall not be relied upon to provide the required level of insulation.

This requirement does not apply if the appliance incorporates a belt, the design of which prevents inappropriate replacement.

Compliance is checked by inspection.

22.20 Direct contact between **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.

NOTES

- 1 Glass-wool is an example of thermal insulation which is satisfactory for the purpose of this requirement.
- 2 Non-impregnated slag-wool is an example of corrosive thermal insulation.

22.21 Wood, cotton, silk, ordinary paper and similar fibrous or hygroscopic material shall not be used as insulation, unless impregnated.

NOTE - Insulating material is considered to be impregnated if the interstices between the fibres of the material are substantially filled with a suitable insulant.

Compliance is checked by inspection.

22.22 Asbestos shall not be used in the construction of appliances, unless the liberation of dust of impregnated asbestos or of asbestos fibres into the surrounding air is adequately prevented.

Compliance is checked by inspection.

NOTE - The intention of this requirement is to avoid the risk associated with the inhalation of asbestos fibre or dust.

22.23 Oils containing polychlorinated biphenyl (PCB) shall not be used in appliances.

Compliance is checked by inspection.

22.24 Les éléments chauffants nus doivent être supportés de façon telle que, s'ils se rompent, il soit improbable que le fil chauffant vienne en contact avec les parties métalliques accessibles ou les parties métalliques reliées à la terre.

La vérification est effectuée par examen, après avoir coupé le fil chauffant à l'endroit le plus défavorable.

NOTES

- 1 Aucune force n'est appliquée au fil chauffant après qu'il a été coupé.
- 2 L'essai est effectué après les essais de l'article 29.

22.25 Les appareils autres que ceux de la **classe III** doivent être construits de façon que les conducteurs chauffants, lorsqu'ils viennent à se distendre, ne puissent venir en contact avec les parties métalliques accessibles.

La vérification est effectuée par examen.

NOTE - Cette prescription peut être satisfaite en prévoyant une **isolation supplémentaire** ou un noyau qui empêche effectivement le conducteur de se distendre.

22.26 Les **appareils de la classe II** ayant des **parties de la classe III** doivent être construits de façon telle que l'isolation entre les parties alimentées en **très basse tension de sécurité** et d'autres **parties actives** satisfasse aux prescriptions pour la **double isolation** ou pour l'**isolation renforcée**.

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

22.27 Les parties connectées par une **impédance de protection** doivent être séparées par une **double isolation** ou une **isolation renforcée**.

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

22.28 Pour les **appareils de la classe II** raccordés en usage normal au réseau d'alimentation en gaz ou en eau, les parties métalliques conductrices raccordées aux tuyaux de gaz ou en contact avec l'eau doivent être séparées des **parties actives** par une **double isolation** ou une **isolation renforcée**.

La vérification est effectuée par examen.

22.29 Les **appareils de la classe II** prévus pour être reliés de façon permanente aux canalisations fixes doivent être construits de façon telle que le degré de protection requis contre l'accès aux **parties actives** soit maintenu après installation.

La vérification est effectuée par examen.

NOTE - La protection contre l'accès aux **parties actives** peut être affectée, par exemple, par l'installation de conduits métalliques ou de câbles comportant une gaine métallique.

22.30 Des **parties de la classe II**, qui assurent une **isolation supplémentaire** ou une **isolation renforcée** et qui risquent d'être oubliées lors du remontage après des opérations de maintenance, doivent être

22.24 Bare heating elements shall be supported so that, if they rupture, the heating conductor is unlikely to come into contact with earthed metal parts or **accessible metal parts**.

Compliance is checked by inspection, after cutting the heating conductor in the most unfavourable place.

NOTES

- 1 No force is applied to the conductor after it has been cut.
- 2 This test is made after the tests of clause 29.

22.25 Appliances other than those of **class III** shall be constructed so that sagging heating conductors cannot come into contact with **accessible metal parts**.

Compliance is checked by inspection.

NOTE - This requirement may be met by providing **supplementary insulation** or a core which effectively prevents the heating conductor from sagging.

22.26 **Class II appliances** having parts of **class III construction** shall be constructed so 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** or **reinforced insulation**.*

22.27 Parts connected by **protective impedance** shall be separated by **double insulation** or **reinforced insulation**.

*Compliance is checked by the tests specified for **double insulation** or **reinforced insulation**.*

22.28 For **class II appliances** connected in normal use to the gas mains or to the water 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**.

Compliance is checked by inspection.

22.29 **Class II appliances** intended to be permanently connected to fixed wiring shall be constructed so that the required degree of access to **live parts** is maintained after installation of the appliance.

Compliance is checked by inspection.

NOTE - The protection against access to **live parts** may be affected for example, by the installation of metal conduits or cables provided with a metal sheath.

22.30 Parts of **class II construction** which serve as **supplementary insulation** or **reinforced insulation** and which could be omitted during reassembly after servicing, shall

- soit fixées de façon à ne pas pouvoir être enlevées sans être sérieusement endommagées;
- soit construites de façon telle qu'elles ne puissent pas être replacées dans une position incorrecte et que, si elles sont oubliées, l'appareil ne puisse fonctionner ou soit manifestement incomplet.

La vérification est effectuée par examen.

NOTE - Les opérations de maintenance comprennent le remplacement de composants tels que les câbles d'alimentation et les interrupteurs.

22.31 Les **lignes de fuite** et les **distances dans l'air** sur une **isolation supplémentaire** ou une **isolation renforcée** ne doivent pas être réduites, par suite des effets de l'usure, au-dessous des valeurs spécifiées en 29.1. Si des fils, des écrous, des rondelles, des ressorts ou des pièces analogues se desserrent ou se détachent, les **lignes de fuite** ou les **distances dans l'air** sur une **isolation supplémentaire** ou une **isolation renforcée** ne doivent pas être réduites à moins de 50 % de la valeur spécifiée en 29.1.

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

NOTE - Pour l'application de cette prescription

- seule la position normale d'emploi de l'appareil est prise en compte;
- 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 ou d'autres opérations de maintenance;
- les fils à connexions soudées ne sont pas considérés comme suffisamment fixés à moins qu'ils ne soient maintenus en place à proximité de la borne indépendamment de la soudure;
- 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 façon telle 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.

22.32 L'**isolation supplémentaire** et l'**isolation renforcée** doivent être conçues ou protégées de façon telle que la pollution ou la poussière produite par l'usure d'organes internes de l'appareil ne réduise pas les **lignes de fuite** ou les **distances dans l'air** au-dessous des valeurs spécifiées en 29.1.

La matière céramique non fortement comprimée, 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** doivent résister au vieillissement ou être disposés et dimensionnés de façon que les lignes de fuite ne soient pas réduites au-dessous des valeurs spécifiées en 29.1, même si des craquelures se produisent.

NOTE 1 - Un matériau isolant dans lequel les fils chauffants sont enrobés est considéré comme **isolation principale** et non comme **isolation renforcée**.

La vérification est effectuée par examen, par des mesures et, pour le caoutchouc, par l'essai suivant.

- be fixed so that they cannot be removed without being seriously damaged,
- or
- be constructed so that they cannot be replaced in an incorrect position and so that if they are omitted, the appliance is rendered inoperable or manifestly incomplete.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

NOTE - Servicing includes replacement of components such as **supply cords** and switches.

22.31 **Creepage distances** and **clearances** over **supplementary insulation** and **reinforced insulation** shall not be reduced below the values specified in 29.1 as a result of wear. If any wire, screw, nut, washer, spring or similar part becomes loose or falls out of position, **creepage distances** and **clearances** over **supplementary insulation** or **reinforced insulation** shall not be reduced to less than 50 % of the value specified in 29.1.

Compliance is checked by inspection, by measurement and by manual test.

NOTE – For the purpose of this requirement:

- only the normal position of use of the appliance is taken into account;
- 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 **supply cord** or other servicing;
- wires connected by soldering are not considered to be adequately fixed, unless they are held in place near the terminals, independently of the solder;
- 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.

22.32 **Supplementary insulation** and **reinforced insulation** shall be designed or protected so that the deposition of dirt or the dust resulting from wear of parts within the appliance, does not reduce **creepage distances** or **clearances** below the values specified in 29.1.

Ceramic material which is not tightly sintered, similar materials or beads alone shall not be used as **supplementary insulation** or **reinforced insulation**.

Parts of natural or synthetic rubber used as **supplementary insulation** shall be resistant to ageing or be arranged and dimensioned so that **creepage distances** are not reduced below the values specified in 29.1 even if cracks occur.

NOTE 1 – Insulating material in which heating conductors are embedded is considered to be **basic insulation** and not **reinforced insulation**.

Compliance is checked by inspection, by measurement and, for rubber, by the following test.

Les parties en caoutchouc sont vieilles dans une atmosphère d'oxygène sous pression. Les appareils sont suspendus librement dans une bombe à oxygène dont la capacité utile est au moins dix fois le volume des appareils. La bombe est remplie d'oxygène commercial ayant une pureté d'au moins 97%, à une pression de 2,1 MPa ± 0,07 MPa.

Les appareils sont placés dans la bombe, à une température de 70 °C ± 1 °C, pendant 96 h. Immédiatement après, ils sont retirés de la bombe et laissés au repos, à la température ambiante et à l'abri de la lumière du jour, pendant au moins 16 h.

Après l'essai, les appareils sont examinés et ne doivent pas présenter de craquelure visible à l'oeil nu.

NOTES

2 En cas de doute concernant des matériaux autres que le caoutchouc, d'autres essais peuvent être effectués.

3 L'utilisation de la bombe à oxygène présente un certain danger en cas de manipulation sans précaution. Des mesures doivent être prises pour éviter les risques d'explosion provenant d'une oxydation brusque.

22.33 Les liquides conducteurs qui sont ou peuvent devenir accessibles en usage normal ne doivent pas se trouver en contact direct avec des **parties actives**.

Pour les **parties de la classe II**, ces liquides ne doivent pas être en contact direct avec une **isolation principale** ou une **isolation renforcée**.

La vérification est effectuée par examen.

22.34 Les axes des boutons, des poignées, des leviers et des organes analogues ne doivent pas être sous tension, à moins que l'axe ne soit pas accessible lorsque le bouton, la poignée, le levier ou l'organe analogue est enlevé.

*La vérification est effectuée par examen et en appliquant le doigt d'épreuve comme spécifié en 8.1 après enlèvement du bouton, de la poignée, du levier ou de l'organe analogue même avec l'aide d'un **outil**.*

22.35 Pour les constructions autres que celles de la **classe III**, les poignées, leviers et boutons qui sont tenus ou manoeuvrés en usage normal ne doivent pas être mis sous tension en cas de défaut d'isolation. Si ces poignées, leviers ou boutons sont en métal et si leurs axes ou fixations sont susceptibles d'être mis sous tension 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**.

NOTE - La matière isolante est considérée comme appropriée si elle satisfait à l'essai de 16.3, tableau 5, point 4.

Pour les **appareils fixes**, cette prescription ne s'applique pas aux poignées, aux leviers et aux boutons, autres que ceux des éléments constituants 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 correspondants.

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 2,1 MPa ± 0,07 MPa.

The samples are kept in the bomb at a temperature of 70 °C ± 1 °C for 96 h. Immediately afterwards they are removed from the bomb and left at room temperature, avoiding direct sunlight, for at least 16 h.

After the test, the samples are examined and shall show no crack visible to the naked eye.

NOTES

- 2 In case of doubt with regard to materials other than rubber, other tests may be made.
- 3 The use of the oxygen bomb presents some danger unless handled with care. Precautions should be taken to avoid the risk of explosion due to sudden oxidation.

22.33 Conductive liquids which are or may become accessible in normal use shall not be in direct contact with **live parts**.

For **class II construction**, such liquids shall not be in direct contact with **basic insulation** or **reinforced insulation**.

Compliance is checked by inspection.

22.34 Shafts of operating knobs, handles, levers and similar parts shall not be live unless the shaft is not accessible when the part is removed.

*Compliance is checked by inspection and by applying the test finger as specified in 8.1 after removal of the part even with the aid of a **tool**.*

22.35 For constructions 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 parts** shall be separated from their shafts or fixings by **supplementary insulation**.

NOTE - The insulation material is considered to be adequate if it complies with the test of 16.3, table 5, item 4.

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 relevant tests.

22.36 Pour les appareils autres que ceux de la **classe III**, les poignées qui, en usage normal, sont tenues à la main de façon permanente, doivent être construites de façon telle que, lorsqu'elles sont saisies en usage normal, la main de l'utilisateur ne puisse toucher des parties métalliques que si elles sont séparées des **parties actives** par une **double isolation** ou une **isolation renforcée**.

La vérification est effectuée par examen.

22.37 Pour les **appareils de la classe II**, les 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**.

Cette prescription ne s'applique pas aux condensateurs conformes aux prescriptions spécifiées pour l'**impédance de protection** en 22.42.

La vérification est effectuée par examen et par les essais correspondants.

22.38 Les condensateurs ne doivent pas être reliés entre les contacts d'un **coupe-circuit thermique**.

La vérification est effectuée par examen.

22.39 Les douilles ne doivent être utilisées que pour le raccordement des lampes.

La vérification est effectuée par examen.

22.40 Les **appareils à moteur** et les **appareils combinés** qui sont destinés à être déplacés pendant leur fonctionnement doivent être pourvus d'un interrupteur commandant le moteur.

La vérification est effectuée par examen.

22.41 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 est effectuée par examen.

22.42 Une **impédance de protection** doit être constituée de deux éléments distincts au moins dont l'impédance n'est pas susceptible de varier de façon significative au cours de la vie de l'appareil. Si l'un des éléments est court-circuité ou si son circuit est ouvert, les valeurs spécifiées en 8.1.4 ne doivent pas être dépassées.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

NOTE - Les résistances satisfaisant au paragraphe 14.1 et les condensateurs satisfaisant au paragraphe 14.2 de la CEI 65 sont considérés comme étant des éléments appropriés.

22.43 Les appareils qui peuvent être adaptés à différentes tensions doivent être construits de façon telle qu'une modification accidentelle du réglage ne risque pas de se produire.

La vérification est effectuée par un essai à la main.

22.36 For appliances other than those of **class III**, handles which are continuously held in the hand in normal use shall be constructed so that when gripped as in normal use, the operator's hand is not likely to touch metal parts unless they are separated from **live parts** by **double insulation** or **reinforced insulation**.

Compliance is checked by inspection.

22.37 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**.

This requirement does not apply to capacitors complying with the requirements for **protective impedance** specified in 22.42.

Compliance is checked by inspection and by the relevant tests.

22.38 Capacitors shall not be connected between the contacts of a **thermal cut-out**.

Compliance is checked by inspection.

22.39 Lampholders shall be used only for the connection of lamps.

Compliance is checked by inspection.

22.40 **Motor-operated appliances** and **combined appliances**, which are intended to be moved while in operation, shall be fitted with a switch to control the motor.

Compliance is checked by inspection.

22.41 Mercury switches shall be mounted so that the mercury capsule cannot fall out of position or be damaged by the clamping means and they shall be arranged so that, should the capsule break, liquid or vaporous mercury cannot be released so as to contaminate the surroundings.

Compliance is checked by inspection.

22.42 **Protective impedance** shall consist of at least two separate components whose impedance is unlikely to change significantly during the lifetime of the appliance. If any one of the components is short-circuited or open-circuited the values specified in 8.1.4 shall not be exceeded.

Compliance is checked by inspection and by measurement.

NOTE - Resistors complying with subclause 14.1 and capacitors complying with subclause 14.2 of IEC 65 are considered to be appropriate components.

22.43 Appliances which can be adjusted for different voltages shall be constructed so that accidental changing of the setting is unlikely to occur.

Compliance is checked by manual test.

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 ou d'autres arêtes susceptibles d'endommager l'isolation.

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.

La vérification est effectuée par examen.

23.2 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.

23.3 Différentes parties de l'appareil qui peuvent, en usage normal ou lors d'opérations d'**entretien par l'utilisateur**, être déplacées les unes par rapport aux autres, ne doivent pas soumettre les connexions électriques ni les conducteurs internes, y compris ceux assurant la continuité de terre, à des contraintes exagérées. Les tuyaux métalliques flexibles ne doivent pas endommager l'enveloppe isolante des conducteurs qu'ils contiennent.

On ne doit pas utiliser de ressorts à spires non jointives pour protéger les conducteurs. Si pour assurer cette protection on utilise des ressorts 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 assignée** dans les **conditions de fonctionnement normal**.*

*La partie mobile est inclinée dans un sens puis dans l'autre de manière à plier le conducteur suivant l'angle maximal permis par la construction. Pour les conducteurs soumis à flexion en usage normal, le nombre des flexions est de 10 000 et la cadence des flexions de 30 par min; pour les conducteurs soumis à flexion lors de l'**entretien par l'utilisateur**, le nombre est de 100 à la même cadence.*

*L'appareil ne doit pas être endommagé à un point tel que la conformité à la présente norme soit affectée, et doit pouvoir fonctionner. En particulier, les conducteurs et leurs connexions doivent satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique de 16.3, la tension d'essai étant toutefois réduite à 1 000 V et étant appliquée entre les **parties actives** et les autres parties métalliques seulement.*

NOTES

1 Une flexion comporte un seul mouvement, dans un sens ou dans l'autre.

2 La gaine d'un câble flexible satisfaisant aux CEI 227 ou CEI 245 est considérée comme un recouvrement isolant convenable.

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 or similar edges which may cause damage to their insulation.

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.

Compliance is checked by inspection.

23.2 Beads and similar ceramic insulators on live wires shall be fixed or supported so 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.

23.3 Different parts of an appliance which can move in normal use or during **user maintenance** relative to each other, shall not cause undue stress to electrical connections and internal conductors, including those providing earthing continuity. Flexible metallic tubes shall not cause damage to the insulation of the conductors contained within them.

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 supplied at **rated voltage** under **normal operation**.*

*The movable part is moved backwards and forwards, so that the conductor is flexed through the largest angle permitted by the construction. The number of flexings for conductors flexed in normal use is 10 000 and the rate of flexing 30 per min; for conductors flexed during **user maintenance** the number is 100 with the same rate of flexing.*

*The appliance shall not be damaged to the extent that compliance with this standard is impaired and it shall be fit for further use. In particular, the wiring and its connections shall withstand the electric strength test of 16.3, the test voltage being however reduced to 1 000 V and applied between **live parts** and other metal parts only.*

NOTES

- 1 A flexing is one movement, either backwards or forwards.
- 2 The sheath of a flexible cord complying with IEC 227 or IEC 245 is regarded as an adequate insulating lining.

23.4 Les conducteurs internes nus doivent être suffisamment rigides et fixés de façon telle que, en usage normal, les **lignes de fuite** et les **distances dans l'air** ne puissent être réduites au-dessous des valeurs spécifiées en 29.1.

La vérification est effectuée pendant les essais de 29.1.

23.5 L'isolation des conducteurs internes doit pouvoir supporter les contraintes électriques susceptibles de lui être appliquées en usage normal.

La vérification est effectuée comme suit:

L'isolation doit être électriquement équivalente à l'isolation de câbles conformes aux CEI 227 ou CEI 245 ou doit satisfaire à l'essai de résistance diélectrique suivant:

Une tension de 2 000 V est appliquée pendant 15 min entre le conducteur et une feuille métallique recouvrant l'isolation. Il ne doit pas se produire de claquage.

NOTES

- 1 Si l'isolation d'un conducteur ne remplit aucune des conditions ci-dessus, ce conducteur est considéré comme nu.
- 2 L'essai n'est appliqué qu'aux conducteurs internes soumis à la tension du réseau d'alimentation.

23.6 Lorsqu'un manchon est utilisé comme **isolation supplémentaire** d'un conducteur interne, il doit être maintenu en place par des moyens efficaces.

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

NOTE - Un manchon est considéré comme fixé efficacement s'il ne peut être enlevé qu'en le cassant ou le coupant ou s'il est fixé à ses deux extrémités.

23.7 Les conducteurs repérés par la combinaison de couleurs vert/jaune ne doivent être utilisés que comme conducteurs de terre.

La vérification est effectuée par examen.

23.8 Les conducteurs en aluminium ne doivent pas être utilisés comme conducteurs internes.

La vérification est effectuée par examen.

NOTE - Les enroulements ne sont pas considérés comme des conducteurs internes.

23.9 Les conducteurs toronnés 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 construit de façon à éliminer tout risque de mauvais contact en raison d'un fluage à froid de la soudure.

La vérification est effectuée par examen.

NOTES

- 1 Il peut être satisfait à la prescription en utilisant des bornes élastiques. Le seul serrage des vis de fixation n'est pas considéré comme approprié.
- 2 La soudure de l'extrémité d'un conducteur toronné est admise.

23.4 Bare internal wiring shall be rigid and fixed so that, in normal use, **creepage distances** and **clearances** cannot be reduced below the values specified in 29.1.

Compliance is checked during the test of 29.1.

23.5 The insulation of internal wiring shall withstand the electrical stress likely to occur in normal use.

Compliance is checked as follows:

The insulation shall be electrically equivalent to the insulation of cords complying with IEC 227 or IEC 245 or comply with the following electric strength test:

A voltage of 2 000 V is applied for 15 min between the conductor and metal foil wrapped around the insulation. There shall be no breakdown.

NOTES

- 1 If the insulation of the conductor does not fulfill one of these conditions, the conductor is considered to be bare.
- 2 The test is only applied to wiring subjected to the supply mains voltage.

23.6 When sleeving is used as **supplementary insulation** on internal wiring it shall be retained in position by positive means.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

NOTE - 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.

23.7 Conductors identified by the colour combination green/yellow shall only be used for earthing conductors.

Compliance is checked by inspection.

23.8 Aluminium wires shall not be used for internal wiring.

Compliance is checked by inspection.

NOTE - Windings are not considered as internal wiring.

23.9 Stranded conductors shall not be consolidated by lead-tin soldering where they are subjected to contact pressure, unless the clamping means is constructed so that there is no risk of bad contact due to cold flow of the solder.

Compliance is checked by inspection.

NOTES

- 1 The requirements may be met by using spring terminals. Securing the clamping screws alone is not considered adequate.
- 2 Soldering of the tip of a stranded conductor is allowed.

24 Composants

24.1 Les composants doivent être conformes aux prescriptions de sécurité des normes CEI correspondantes, pour autant qu'elles soient raisonnablement applicables.

La vérification est effectuée par examen et par les essais de 24.1.1 à 24.1.5.

NOTE - La conformité aux normes de la CEI pour le composant correspondant ne garantit pas nécessairement la conformité aux prescriptions de la présente norme.

24.1.1 *Les condensateurs fixes d'antiparasitage doivent être conformes à la CEI 384-14.*

Les petites douilles similaires aux douilles E10 doivent être conformes aux prescriptions indiquées pour les douilles E10; il n'est pas nécessaire qu'elles puissent recevoir une lampe munie d'un culot E10 conforme à l'édition en vigueur de la feuille 7004-22 de la CEI 61-1.

*Les transformateurs de séparation des circuits et les **transformateurs de sécurité** doivent être conformes à la CEI 742.*

Les connecteurs d'appareils utilisés avec les appareils IPX0 doivent être conformes à la CEI 320. Les autres connecteurs doivent être conformes à la CEI 309.

Les dispositifs de commande automatique doivent être conformes à la CEI 730 à moins qu'ils ne soient essayés avec l'appareil.

Les interrupteurs doivent être conformes à la CEI 328 à moins qu'ils ne soient essayés avec l'appareil.

24.1.2 *Les dispositifs de commande automatiques qui n'ont pas été essayés séparément en vue de la vérification de leur conformité à la CEI 730 doivent être essayés selon la présente norme et doivent en outre être essayés comme des dispositifs du type 1 suivant les paragraphes 11.3.5 à 11.3.8 et l'article 17 de la CEI 730.*

Les essais selon la CEI 730 sont effectués dans les conditions qui se présentent dans l'appareil.

Pour les essais de l'article 17 de la CEI 730, le nombre de cycles de fonctionnement est de:

<i>– pour les thermostats</i>	<i>10 000</i>
<i>– pour les limiteurs de température</i>	<i>1 000</i>
<i>– pour les coupe-circuit thermiques à réarmement automatique</i>	<i>300</i>
<i>– pour les coupe-circuit thermiques sans réarmement automatique</i>	<i>30</i>

NOTES

- 1 Les essais des articles 12, 13 et 14 ne sont pas effectués avant les essais de l'article 17 de la CEI 730.
- 2 Les essais de l'article 17 de la CEI 730 ne sont pas effectués sur les dispositifs de commande automatiques qui fonctionnent pendant l'article 11, si l'appareil satisfait aux prescriptions de la présente norme lorsqu'ils sont court-circuités.
- 3 Les dispositifs de commande automatiques peuvent être essayés séparément de l'appareil.

24 Components

24.1 Components shall comply with the safety requirements specified in the relevant IEC standards as far as they reasonably apply.

Compliance is checked by inspection and by the tests of 24.1.1 to 24.1.5.

NOTE - Compliance with the IEC standard for the relevant component does not necessarily ensure compliance with the requirements of this standard.

24.1.1 *Fixed capacitors for radio interference suppression shall comply with IEC 384-14.*

Small lampholders similar to E10 lampholders shall comply with the requirements for E10 lampholders; they need not accept a lamp with E10 cap complying with the current edition of Standard Sheet 7004-22 of IEC 61-1.

*Isolating transformers and **safety isolating transformers** shall comply with IEC 742.*

Appliance couplers for IPX0 appliances shall comply with IEC 320. Other appliance couplers shall comply with IEC 309.

Automatic controls shall comply with IEC 730 unless they are tested with the appliance.

Switches shall comply with IEC 328 unless they are tested with the appliance.

24.1.2 *Automatic controls which have not been separately tested and found to comply with IEC 730 shall be tested according to this standard and according to subclauses 11.3.5 to 11.3.8 and clause 17 of IEC 730 as type 1 controls.*

The tests according to IEC 730 are carried out under the conditions occurring in the appliance.

For the tests of clause 17 of IEC 730 the number of cycles of operation are

– thermostats	10 000
– temperature limiters	1 000
– self-resetting thermal cut-outs	300
– non-self-resetting thermal cut-outs	30

NOTES

- 1 The tests of clauses 12, 13 and 14 are not carried out before making the test of clause 17 of IEC 730.
- 2 The tests of clause 17 of IEC 730 are not carried out on automatic controls which operate during clause 11, if the appliance meets the requirements of this standard when they are short-circuited.
- 3 Automatic controls may be tested separately from the appliance.

24.1.3 *Les interrupteurs qui n'ont pas été essayés séparément en vue de la vérification de leur conformité à la CEI 328 et les interrupteurs qui satisfont à la CEI 328 mais qui ne sont pas utilisés selon leur marquage sont essayés dans les conditions qui se présentent dans l'appareil.*

*Le courant et le facteur de puissance correspondant sont mesurés lors de la fermeture et lors du **fonctionnement normal** de l'appareil.*

L'interrupteur peut alors être essayé séparément, conformément à la CEI 328, pendant 10 000 cycles de fonctionnement. Le courant à la mise sous tension et le facteur de puissance correspondant ainsi mesurés sont utilisés pour l'essai du pouvoir de coupure spécifié à l'article 15 de la CEI 328. Le courant et le facteur de puissance correspondant mesurés dans les conditions normales de fonctionnement sont utilisés pour l'essai de fonctionnement normal spécifié à l'article 16 de la CEI 328.

*Les interrupteurs prévus pour fonctionner sans charge et qui ne peuvent être mis en fonctionnement qu'avec l'aide d'un **outil**, ne sont pas soumis aux essais de l'article 15 ni de l'article 16 de la CEI 328. Ceci s'applique également à de tels interrupteurs fonctionnant à la main qui sont verrouillés de telle sorte qu'ils ne puissent fonctionner sous charge, mais les interrupteurs ne comportant pas ce verrouillage sont soumis à l'essai de l'article 16 avec 100 cycles de fonctionnement.*

NOTE - Les essais de l'article 16 de la CEI 328 ne sont pas effectués sur un interrupteur si l'appareil satisfait aux prescriptions de la présente norme lorsque l'interrupteur est court-circuité.

24.1.4 *Si des composants portent l'indication de leurs caractéristiques de fonctionnement, leurs conditions d'utilisation dans l'appareil doivent correspondre à ces indications, sauf spécification contraire.*

NOTE - Pour les dispositifs de commande automatiques, le terme «marquage» comprend la documentation et les déclarations spécifiées à l'article 7 de la CEI 730.

L'essai des composants qui doivent être conformes à d'autres normes est, en général, effectué séparément, selon les normes correspondantes.

Si le composant est utilisé dans les limites de son marquage, il est essayé dans les conditions qui se présentent dans l'appareil, le nombre d'appareils étant celui prescrit dans la norme correspondante.

Lorsqu'il n'existe pas de norme CEI pour un composant ou que le composant n'est pas marqué ou qu'il n'est pas utilisé conformément à son marquage, il est essayé dans les conditions qui se produisent dans l'appareil. Le nombre d'appareils est, en général, celui qui est prescrit dans des spécifications équivalentes.

Les composants non indiqués dans le tableau 3 sont essayés comme une partie de l'appareil, leur marquage T éventuel étant pris en considération.

24.1.5 *Pour les condensateurs reliés en série avec l'enroulement d'un moteur, il est vérifié que, lorsque l'appareil est alimenté sous 1,1 fois la **tension assignée** et sous la charge minimale, la tension aux bornes du condensateur n'excède pas 1,1 fois la tension assignée du condensateur.*

NOTE - Les condensateurs des enroulements auxiliaires des moteurs doivent porter l'indication de leur tension assignée et de leur capacité assignée.

24.1.3 *Switches which have not been separately tested and found to comply with IEC 328 and switches complying with IEC 328 but not used in accordance with their marking, are tested under the conditions occurring in the appliance.*

*The current and corresponding power factor are measured during switching-on and during **normal operation** of the appliance.*

*The switch may then be tested separately according to IEC 328, for 10 000 cycles of operation. The switching-on current and corresponding power factor are used for the breaking capacity test specified in clause 15 of IEC 328. The current and corresponding power factor measured during **normal operation** are used for the normal operation test specified in clause 16 of IEC 328.*

*Switches intended for operation under no load and which can be operated only with the aid of a **tool**, are not subjected to the tests of clauses 15 and 16 of IEC 328. This applies also for such switches operated by hand which are interlocked so that they cannot be operated under load but switches without this interlock are subjected to the test of clause 16 for 100 cycles of operation.*

NOTE - The tests of clause 16 of IEC 328 are not carried out on a switch if the appliance meets the requirements of this standard when the switch is short-circuited.

24.1.4 *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 otherwise specified.*

NOTE - For automatic controls, the term "marking" includes documentation and declaration as specified in clause 7 of IEC 730.

The testing of components which have to comply with other standards is, in general, carried out separately, according to the relevant standard.

If the component is used within the limits of its marking, it is tested in accordance with the conditions occurring in the appliance, the number of samples being that required by the relevant standard.

When no IEC standard exists for the relevant component, when the component is not marked or is not used in accordance with its marking, it is tested under the conditions occurring in the appliance. The number of samples is, in general, that required by a similar specification.

Components not mentioned in table 3 are tested as a part of the appliance, their T-marking, if any, being taken into account.

24.1.5 *For capacitors connected in series with a motor winding, it is verified that, when the appliance is supplied at 1,1 times **rated voltage** and under minimum load, the voltage across the capacitor does not exceed 1,1 times its rated voltage.*

NOTE - Capacitors in auxiliary windings of motors are to be marked with their rated voltage and their rated capacitance.

24.2 Les appareils ne doivent pas être pourvus

- d'interrupteurs ou de dispositifs de commande automatiques dans le câble souple;
- de dispositifs qui, en cas de défaut dans l'appareil, provoquent le fonctionnement du **dispositif de protection** de la canalisation fixe;
- de **coupe-circuit thermiques** qui peuvent être remis en service par soudage.

La vérification est effectuée par examen.

24.3 Les interrupteurs prévus pour assurer une **déconnexion omnipolaire** des **appareils fixes**, comme spécifié en 22.2, doivent être raccordés directement aux bornes d'alimentation et doivent avoir une distance de séparation des contacts d'au moins 3 mm sur chaque pôle.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

24.4 Les prises de courant utilisées comme bornes 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 CEI 83, ni avec les socles et les prises mobiles de connecteurs conformes aux feuilles de normes de la CEI 320.

La vérification est effectuée par examen.

24.5 Les prises de courant et les autres dispositifs de connexion pour **câbles d'interconnexion**, ne doivent pas être interchangeables avec les prises de courant conformes à la CEI 83, ni avec les socles et prises mobiles de connecteurs conformes aux feuilles de normes de la CEI 320, si l'alimentation directe de ces parties à partir du réseau peut entraîner un danger.

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

24.6 Les moteurs raccordés au réseau d'alimentation, ayant une **isolation principale** inappropriée pour la **tension assignée** de l'appareil, doivent satisfaire aux prescriptions de l'annexe F.

La vérification est effectuée par les essais de l'annexe F.

25 Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs

25.1 Les appareils autres que ceux destinés à être raccordés de façon permanente aux canalisations fixes doivent être munis de l'un des moyens de raccordement au réseau suivants:

- un **câble d'alimentation** muni d'une fiche de prise de courant;
- un socle de connecteur ayant au moins le même degré de protection contre l'humidité que celui requis pour l'appareil;
- des broches destinées à être introduites dans les socles de prises de courant.

La vérification est effectuée par examen.

24.2 Appliances shall not be fitted with

- switches or automatic controls in flexible cords;
- devices which cause the **protective device** in the fixed wiring to operate in the event of a fault in the appliance;
- **thermal cut-outs** which can be reset by a soldering operation.

Compliance is checked by inspection.

24.3 Switches intended to ensure **all-pole disconnection** of **stationary appliances**, as required in 22.2, shall be directly connected to the supply terminals and shall have a contact separation of at least 3 mm in each pole.

Compliance is checked by inspection and by measurement.

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 listed in IEC 83 or with connectors and appliance inlets complying with the standard sheets of IEC 320.

Compliance is checked by inspection.

24.5 Plugs and socket-outlets and other connecting devices of **interconnection cords** shall not be interchangeable with plugs and socket-outlets listed in IEC 83 or with connectors and appliance inlets complying with the standard sheets of IEC 320, if direct supply to these parts from the supply mains could give rise to a hazard.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

24.6 Motors connected to the supply mains and having **basic insulation** which is inadequate for the **rated voltage** of the appliance, shall comply with the requirements of annex F.

Compliance is checked by the tests of annex F.

25 Supply connection and external flexible cords

25.1 Appliances, other than those intended to be permanently connected to fixed wiring, shall be provided with one of the following means for connection to the supply:

- **supply cord** fitted with a plug;
- an appliance inlet having at least the same degree of protection against moisture as required for the appliance;
- pins for insertion into socket-outlets.

Compliance is checked by inspection.

25.2 Les appareils, autres que les **appareils installés à poste fixe** conçus pour une alimentation multiple, ne doivent pas être munis de plusieurs moyens de raccordement au réseau. Les **appareils installés à poste fixe** conçus pour une alimentation multiple peuvent être munis de plusieurs moyens de raccordement pourvu que les circuits correspondants soient isolés convenablement les uns des autres.

La vérification est effectuée par examen et par l'essai suivant.

Une tension de 1 250 V de forme à peu près sinusoïdale et dont la fréquence est de 50 Hz ou 60 Hz est appliquée pendant 1 min, entre chaque moyen de raccordement à l'alimentation, tout interrupteur ou commutateur étant dans la position la plus défavorable.

Au cours de l'essai, il ne doit se produire aucun claquage.

NOTES

- 1 Une alimentation multiple est, par exemple, prescrite pour l'alimentation de jour et de nuit à différents tarifs.
- 2 Cet essai peut être combiné avec celui de 16.3.

25.3 Les appareils destinés à être raccordés de façon permanente aux canalisations fixes doivent permettre le raccordement de **conducteurs d'alimentation** après que l'appareil a été fixé à son support et doivent être munis de l'un des moyens de raccordement au réseau suivants:

- d'un ensemble de bornes permettant le raccordement des câbles des canalisations fixes de la section nominale spécifiée en 26.2;
- d'un ensemble de bornes permettant le raccordement d'un câble souple;

NOTE 1 – Dans ce cas, il est permis de raccorder le **câble d'alimentation** avant que l'appareil soit fixé à son support. L'appareil peut être muni d'un câble souple.

- d'un ensemble de **conducteurs d'alimentation** placés dans un compartiment convenable;
- d'un ensemble de bornes et 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.

NOTE 2 - Si un **appareil fixe** est construit de façon telle que certaines parties peuvent être enlevées pour faciliter l'installation, la prescription est considérée comme satisfaite s'il est possible de raccorder le conducteur d'alimentation sans difficulté après qu'une partie de l'appareil a été fixée à son support. Dans ce cas les parties susceptibles d'être enlevées doivent être construites de façon telle qu'elles soient aisément réassemblées à la partie qui a été fixée, sans risque d'assemblage incorrect ni de dommage à l'installation, et sans exposer les câbles à des contraintes susceptibles d'endommager les bornes ou l'isolation des conducteurs.

La vérification est effectuée par examen et, si nécessaire, en procédant aux raccordements appropriés.

25.4 Pour les appareils dont le **courant assigné** ne dépasse pas 16 A, les entrées pour les câbles ou les conduits doivent être appropriées aux câbles ou conduits ayant un diamètre extérieur maximal indiqué dans le tableau 8.

25.2 Appliances other than **stationary appliances** for multiple supply shall not be provided with more than one means of connection to the supply. **Stationary appliances** for multiple supply may be provided with more than one means of connection provided the relevant circuits are adequately insulated from each other.

Compliance is checked by inspection and by the following test.

A voltage of 1 250 V of substantially sinusoidal waveform and having a frequency of 50 Hz or 60 Hz is applied for 1 min between each means of connection to the supply, any switches being in the most unfavourable position.

During this test, no breakdown shall occur.

NOTES

- 1 A multiple supply is, for example, required for day and night supply at different tariffs.
- 2 This test may be combined with that of 16.3.

25.3 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 one of the following means for connection to the supply:

- a set of terminals allowing the connection of cables of fixed wiring having the nominal cross-sectional areas specified in 26.2;
- a set of terminals allowing the connection of a flexible cord;

NOTE 1 – In this case it is allowed to connect the **supply cord** before the appliance is fixed to its support. The appliance may be provided with a flexible cord.

- a set of **supply leads** accommodated in a suitable compartment;
- a set of terminals and cable entries, conduit entries, knock-outs or glands, which allow the connection of the appropriate types of cable or conduit.

NOTE 2 - If a **fixed appliance** is constructed so that parts can be removed to facilitate easy installation, the 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. In this case removable parts are to be constructed to 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 the wiring to stress which may cause damage to the terminals or to the insulation of the wires.

Compliance is checked by inspection and if necessary by making the appropriate connections.

25.4 For appliances having a **rated current** not exceeding 16 A, cable and conduit entries shall be suitable for cables or conduits having a maximum overall diameter shown in table 8.

Tableau 8 - Diamètre des câbles et conduits

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	20.0 (23.0)
5	15.5	20.0 (29.0)

1) Les diamètres entre parenthèses sont utilisés aux Etats-Unis et au Canada.

Les entrées pour conduits, les entrées pour câbles et les entrées défonçables doivent être conçues ou disposées de façon que l'introduction du conduit ou du câble n'affecte pas la protection contre l'accès aux **parties actives** ou ne réduise pas les **lignes de fuite** ni les **distances dans l'air** au-dessous des valeurs spécifiées en 29.1.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

25.5 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 Z**, pour autant que la partie 2 le permette.

Les fixations du type X autres que celles avec un câble spécialement préparé ne doivent pas être utilisées pour des câbles à fil rosette.

La vérification est effectuée par examen.

25.6 Les fiches de prise de courant ne doivent pas être pourvues de plusieurs câbles souples.

La vérification est effectuée par examen.

25.7 Les **câbles d'alimentation** ne doivent pas être plus légers que

- les cordons sous tresse (dénomination 245 IEC 51);
- les câbles sous gaine ordinaire de caoutchouc (dénomination 245 IEC 53);
- les câbles à fil rosette (dénomination 227 IEC 41);
- les câbles sous gaine légère de polychlorure de vinyle (dénomination 227 IEC 52) pour les appareils dont la masse n'est pas supérieure à 3 kg;

Table 8 - Diameter of cables and conduits

Number of conductors including earthing conductors	Maximum overall diameter mm	
	Cable	Conduit ¹⁾
2	13.0	16.0 (23.0)
3	14.0	16.0 (23.0)
4	14.5	20.0 (23.0)
5	15.5	20.0 (29.0)

1) The diameters in parentheses are for use in U.S.A. and Canada

Conduit entries, cable entries and knock-outs shall be constructed or located so that the introduction of the conduit or cable does not affect the protection against access to **live parts** or reduce **creepage distances** and **clearances** below the value specified in 29.1.

Compliance is checked by inspection and by measurement.

25.5 **Supply cords** shall be assembled to the appliance by one of the following methods:

- **type X attachment;**
- **type Y attachment;**
- **type Z attachment,** if allowed in part 2.

Type X attachments other than those with a specially prepared cord, shall not be used for flat twin tinsel cords.

Compliance is checked by inspection.

25.6 Plugs shall not be fitted with more than one flexible cord.

Compliance is checked by inspection.

25.7 **Supply cords** shall not be lighter than

- braided cord (code designation 245 IEC 51);
- ordinary tough rubber sheathed cord (code designation 245 IEC 53);
- flat twin tinsel cord (code designation 227 IEC 41);
- light polyvinyl chloride sheathed cord (code designation 227 IEC 52), for appliances having a mass not exceeding 3 kg;

- les câbles sous gaine ordinaire de polychlorure de vinyle (dénomination 227 IEC 53) pour les appareils dont la masse est supérieure à 3 kg.

NOTES

- 1 Les cordons sous tresse et les câbles à fil rosette ne peuvent être utilisés que s'ils sont autorisés dans la partie 2.
- 2 Une valeur plus basse dans la dénomination du câble dans l'une des normes CEI 227 ou CEI 245 indique un type plus léger.

Les câbles 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 K pendant l'essai de l'article 11. Toutefois, ils peuvent être utilisés si:

- l'appareil est construit de façon telle que le **câble d'alimentation** ne soit pas susceptible de toucher de telles parties métalliques en usage normal;
- le **câble d'alimentation** est approprié pour des températures supérieures. Dans ce cas des **fixations du type Y** ou du **type Z** doivent être utilisées.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

25.8 Les conducteurs des **câbles d'alimentation** doivent avoir une section nominale non inférieure à celle indiquée dans le tableau 9.

Tableau 9 - Section minimale des conducteurs

Courant assigné de l'appareil A	Section nominale mm ²
≤ 0,2	câble à fil rosette ¹⁾
> 0,2 et ≤ 3	0,5 ¹⁾
> 3 et ≤ 6	0,75
> 6 et ≤ 10	1
> 10 et ≤ 16	1,5
> 16 et ≤ 25	2,5
> 25 et ≤ 32	4
> 32 et ≤ 40	6
> 40 et ≤ 63	10
1) Ces câbles ne peuvent être utilisés que si leur longueur, mesurée entre le point où le câble ou le protecteur de câble entre dans l'appareil et l'entrée dans la fiche de prise de courant, n'excède pas 2 m.	

La vérification est effectuée par des mesures.

25.9 Les **câbles d'alimentation** ne doivent pas être au contact de parties pointues ou d'arêtes vives de l'appareil.

La vérification est effectuée par examen.

- ordinary polyvinyl chloride sheathed cord (code designation 227 IEC 53), for appliances having a mass exceeding 3 kg.

NOTES

- 1 Braided cords and flat twin tinsel cords may only be used if allowed in part 2.
- 2 A lower number in the code designation of the cord in IEC 227 or IEC 245 indicates a lighter type.

Polyvinyl chloride insulated cords shall not be used for appliances where the temperature rise of external metal parts exceeds 75 K during the test of clause 11. However they may be used if

- the appliance is constructed so that the **supply cord** is not likely to touch such metal parts in normal use;
- the **supply cord** is appropriate for higher temperatures. In this case, **type Y attachment** or **type Z attachment** shall be used.

Compliance is checked by inspection and by measurement.

25.8 Conductors of **supply cords** shall have a nominal cross-sectional area not less than that shown in table 9.

Table 9 - Minimum cross-sectional area of conductors

Rated current of appliance A	Nominal cross-sectional area mm ²
≤ 0,2	tinsel cord ¹⁾
> 0,2 and ≤ 3	0,5 ¹⁾
> 3 and ≤ 6	0,75
> 6 and ≤ 10	1
> 10 and ≤ 16	1,5
> 16 and ≤ 25	2,5
> 25 and ≤ 32	4
> 32 and ≤ 40	6
> 40 and ≤ 63	10

1) These cords may only be used if their length does not exceed 2 m between the point where the cord or cord guard enters the appliance and the entry to the plug.

Compliance is checked by measurement.

25.9 **Supply cords** shall not be in contact with sharp points or edges of the appliance.

Compliance is checked by inspection.

25.10 Le **câble d'alimentation** des **appareils de la classe I** doit comporter un conducteur vert/jaune relié à la borne de terre de l'appareil et au contact de terre de la fiche de prise de courant.

La vérification est effectuée par examen.

25.11 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 construit de façon à éliminer tout risque de mauvais contact en raison d'un fluage à froid de la soudure.

La vérification est effectuée par examen.

NOTES

- 1 Il peut être satisfait à la prescription en utilisant des bornes élastiques. Le seul serrage des vis de fixation n'est pas considéré comme approprié.
- 2 La soudure de l'extrémité d'un conducteur toronné est admise.

25.12 L'isolation du **câble d'alimentation** ne doit pas être endommagée lors du moulage du câble sur une partie de l'enveloppe de l'appareil.

La vérification est effectuée par examen.

25.13 Les orifices d'entrée doivent être munis d'une traversée ou doivent être construits de façon telle que la gaine du **câble d'alimentation** puisse être introduite sans risque de détérioration.

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

25.13.1 Les traversées doivent:

- être de forme telle qu'elles ne puissent endommager le **câble d'alimentation**;
- ne pas être des parties amovibles.

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

25.13.2 Aux orifices d'entrée, l'isolation entre le conducteur du **câble d'alimentation** et l'enveloppe de l'appareil doit être assurée par l'isolation du conducteur et, en outre,

- pour les **appareils de la classe 0**, par au moins une isolation séparée;
- pour les autres appareils, par au moins deux isolations séparées.

Une seule isolation séparée est requise si l'enveloppe à l'endroit de l'orifice d'entrée est en matière isolante.

Une isolation séparée doit être constituée par

- la gaine d'un **câble d'alimentation** au moins équivalente à celle d'un câble conforme à la CEI 227 ou à la CEI 245;
- un revêtement ou une traversée en matière isolante, conforme aux prescriptions de 29.2 pour l'**isolation supplémentaire**.

La vérification est effectuée par examen.

25.10 The **supply cord** of **class I appliances** shall have a green/yellow core which is connected to the earthing terminal of the appliance and to the earthing contact of the plug.

Compliance is checked by inspection.

25.11 Conductors of **supply cords** shall not be consolidated by lead-tin soldering where they are subject to contact pressure, unless the clamping means is constructed so that there is no risk of a bad contact due to cold flow of the solder.

Compliance is checked by inspection.

NOTES

- 1 The requirement may be met by using spring terminals. Securing the clamping screws alone is not considered adequate.
- 2 Soldering of the tip of a stranded conductor is allowed.

25.12 The insulation of the **supply cord** shall not be damaged when moulding the cord to part of the enclosure.

Compliance is checked by inspection.

25.13 Inlet openings shall be provided with a bushing or shall be constructed so that the sheath of the **supply cord** can be introduced without risk of damage.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

25.13.1 Inlet bushings shall

- be shaped to prevent damage to the **supply cord**;
- not be **detachable parts**.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

25.13.2 At inlet openings, the insulation between the conductor of a **supply cord** and the enclosure of the appliance shall consist of the insulation of the conductor and in addition

- for **class 0 appliances**, at least one separate insulation;
- for other appliances, at least two separate insulations.

Only one separate insulation is required if the enclosure at the inlet opening is of insulating material.

A separate insulation shall consist of

- the sheath of a **supply cord** at least equivalent to that of a cord complying with IEC 227 or IEC 245;
- a lining or bushing of insulating material complying with the requirements of 29.2 for **supplementary insulation**.

Compliance is checked by inspection.

25.14 Les appareils munis d'un **câble d'alimentation** et qui sont déplacés au cours du fonctionnement, doivent être construits de façon telle que le câble soit protégé correctement contre les flexions excessives à l'entrée de l'appareil.

NOTE 1 - Ceci ne s'applique pas aux appareils comportant un enrouleur de câble automatique ceux-ci sont soumis à l'essai de 22.16 qui est effectué à la place de cet essai.

La vérification est effectuée par l'essai suivant qui est réalisé sur un appareil ayant un organe oscillant identique à celui représenté à la figure 11.

*La partie de l'appareil comprenant l'entrée de câble, le **dispositif de protection** éventuel du câble et le **câble d'alimentation**, est fixée à l'organe de manoeuvre oscillant de telle sorte que, lorsque ce dernier est au milieu de sa course, l'axe du câble à l'endroit où il pénètre dans le **dispositif de protection** ou la traversée soit vertical et passe par l'axe d'oscillation. L'axe principal de la section des câbles méplats doit être parallèle à l'axe d'oscillation.*

Le câble est chargé de façon telle que la force appliquée soit de:

- 10 N pour les câbles ayant une section nominale supérieure à 0,75 mm²;
- 5 N pour les autres câbles.

*La distance A, comme indiqué sur la figure 11, entre l'axe d'oscillation et le point où le câble ou le **dispositif de protection** du câble pénètre dans l'appareil, est réglée de telle sorte que, lorsque l'organe de manoeuvre oscillant effectue toute sa course, le câble et la charge effectuent un mouvement latéral minimal.*

*L'organe de manoeuvre oscillant est mis en mouvement suivant un angle de 90° (45° de chaque côté de la verticale), le nombre de flexions étant de 20 000 pour les **fixations du type Z** et de 10 000 pour les autres fixations. La cadence des flexions est de 60 par min.*

NOTE 2 – Une flexion est un mouvement de 90°.

Le câble et les éléments associés excepté les câbles méplats, sont tournés d'un angle de 90° après que la moitié du nombre de flexions a été effectuée.

*Pendant l'essai les conducteurs sont mis sous charge avec le courant assigné de l'appareil sous la **tension assignée**.*

NOTE 3 – On ne fait passer aucun courant dans le conducteur de terre éventuel.

L'essai ne doit pas entraîner:

- de court-circuit entre les conducteurs;
- de rupture de plus de 10% des brins d'un conducteur;
- de séparation du conducteur de sa borne;
- de desserrage du dispositif de protection éventuel du câble;
- de détérioration du câble ou du dispositif de protection éventuel du câble qui pourrait compromettre la conformité à la présente norme;
- de claquage de l'isolation par des brins des conducteurs cassés telle que ceux-ci deviennent accessibles.

25.14 Appliances provided with a **supply cord** which are moved while in operation, shall be constructed so that the cord is adequately protected against excessive flexing where it enters the appliance.

NOTE 1 – This does not apply to appliances with automatic cord reels which are tested by 22.16 instead.

Compliance is checked by the following test which is made on an apparatus having an oscillating member as shown in figure 11.

*The part of appliance comprising the cord entry, the cord guard if any and the **supply cord**, 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. The major axis of the section of flat cords shall be parallel to the axis of oscillation.*

The cord is loaded so that the force applied is

- 10 N for cords having a nominal cross-sectional area exceeding 0,75 mm²;*
- 5 N for other cords.*

The distance A, as shown in figure 11, between the axis of oscillation and the point where the cord or cord guard enters the appliance, is adjusted so that when the oscillating member moves over its full range, the cord and load make the minimum lateral movement.

*The oscillating member is moved through an angle of 90° (45° on either side of the vertical), the number of flexings for **type Z attachments** being 20 000 and for other attachments 10 000. The rate of flexing is 60 per min.*

NOTE 2 – A flexing is one movement of 90°.

The cord and its associated parts are turned through an angle of 90° after half the number of flexings, unless a flat cord is fitted.

*During the test, the conductors are loaded with the rated current of the appliance at **rated voltage**.*

NOTE 3 – Current is not passed through the earthing conductor.

The test shall not result in

- short circuit between the conductors;*
- breakage of more than 10 % of the strands of any conductor;*
- separation of the conductor from its terminal;*
- loosening of any cord guard;*
- damage to the cord or cord guard which could impair compliance with this standard;*
- broken strands piercing the insulation and becoming accessible.*

NOTES

- 4 Les conducteurs incluent les conducteurs de terre.
- 5 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 assigné** de l'appareil.

25.15 Les appareils munis d'un **câble d'alimentation** doivent avoir des dispositifs d'arrêt tels que les conducteurs soient protégés contre les efforts de traction et 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. Cette prescription s'applique également aux appareils destinés à être raccordés en permanence aux canalisations fixes par l'intermédiaire d'un câble souple.

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.

La vérification est effectuée par examen, par un essai à la main et par l'essai suivant.

Une marque est faite sur le câble pendant qu'il est soumis à une force de traction de valeur indiquée dans le tableau 10, à une distance d'environ 2 cm du dispositif d'arrêt de traction ou de tout autre point de référence approprié.

Le câble est alors soumis 25 fois à une traction avec cette force. Les tractions sont appliquées dans la direction la plus défavorable, sans secousse, chaque fois pendant 1 s.

Le câble, autre que celui d'un enrouleur de câble automatique, est alors soumis immédiatement à un couple de torsion appliqué le plus près possible de l'appareil. Le couple dont la valeur est indiquée dans le tableau 10 est appliqué pendant 1 min.

Tableau 10 - Force de traction et couple de torsion

Masse de l'appareil kg	Force de traction N	Couple Nm
≤ 1	30	0,1
> 1 et ≤ 4	60	0,25
> 4	100	0,35

Pendant les essais, le câble ne doit pas être endommagé.

*Après les essais, on ne doit pas constater de déplacement longitudinal du câble de plus de 2 mm et les conducteurs ne doivent pas s'être déplacés de plus de 1 mm dans les bornes. Il ne doit pas y avoir de contrainte appréciable au niveau de la connexion et les **lignes de fuite** et **distances dans l'air** ne doivent pas être réduites au-dessous des valeurs spécifiées en 29.1.*

NOTE - Le déplacement de la marque sur le câble par rapport au dispositif d'arrêt de traction ou à l'autre point de référence est mesuré, le câble étant soumis à la traction.

25.16 Les dispositifs d'arrêt de traction pour les **fixations du type X** doivent être construits et placés de façon telle que

NOTES

4 Conductors include earthing conductors.

5 A short circuit between conductors of the cord is considered to occur if the current exceeds a value equal to twice the **rated current** of the appliance.

25.15 Appliances provided with a **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. This requirement also applies to appliances intended to be permanently connected to the fixed wiring by a flexible cord.

It shall not be possible to push the cord into the appliance to such an extent that the cord or internal parts of the appliance could be damaged.

Compliance is checked by inspection, by manual test and by the following test.

A mark is made on the cord while it is subjected to the pull force shown in table 10, at a distance of approximately 2 cm from the cord anchorage or other suitable point.

The cord is then pulled 25 times with the force specified. The pulls are applied in the most unfavourable direction without jerks, each time for 1 s.

The cord, other than that of an automatic cord reel, is then immediately subjected to a torque which is applied as close as possible to the appliance. The torque as specified in table 10 is applied for 1 min.

Table 10 - Pull force and torque

<i>Mass of appliance kg</i>	<i>Pull force N</i>	<i>Torque Nm</i>
≤ 1	30	0,1
$> 1 \text{ and } \leq 4$	60	0,25
> 4	100	0,35

During the tests the cord shall not be damaged.

*After the tests the cord shall not be 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. There shall be no appreciable strain at the connection and **creepage distances** and **clearances** shall not be reduced below the values specified in 29.1.*

NOTE - The displacement of the mark on the cord in relation to the cord anchorage or other point is measured while the cord is subjected to the pull.

25.16 Cord anchorages for **type X attachments** shall be constructed and located so that

- le remplacement du câble puisse être effectué facilement;
- la façon de réaliser la protection contre la traction et contre la torsion soit claire;
- ils soient efficaces pour les différents types de câbles qui peuvent être reliés, à moins que le câble soit un câble spécialement préparé;

- le câble ne puisse entrer en contact avec des vis de serrage de ces dispositifs, si ces vis sont accessibles, à moins qu'elles ne soient séparées des parties métalliques accessibles par au moins une **isolation supplémentaire**;
- 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, à moins qu'il ne constitue une partie d'un câble spécialement préparé;
- les vis qui doivent être manoeuvrées lors du remplacement du câble ne fixent pas d'autres composants. Toutefois, ceci n'est pas applicable si
 - lorsqu'on oublie les vis ou que le composant est monté de façon incorrecte, l'appareil ne fonctionne plus ou est manifestement incomplet;
 - les parties destinées à être fixées par ces vis ne peuvent pas être enlevées sans l'aide d'un **outil** lors du remplacement du câble.
- si le parcours des labyrinthes peut ne pas être suivi l'essai de 25.15 soit néanmoins satisfait;
- 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, à moins qu'un défaut de l'isolation du câble ne rende pas actives les parties métalliques accessibles;
- 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 supplémentaire**.

NOTES

- 1 Si le dispositif d'arrêt de traction pour une **fixation du type X** comporte un ou plusieurs organes de serrage auxquels la pression est appliquée au moyen d'écrous s'engageant sur des goujons fixés de façon sûre à l'appareil, le dispositif d'arrêt de traction 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.
- 2 Si 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 n'est pas considéré comme ayant une partie fixée de façon sûre à l'appareil. Ceci ne s'applique pas si un des organes de serrage est lui-même fixé à l'appareil ou si la surface de l'appareil est en matériau isolant et de forme telle qu'il est évident que cette surface est l'un des organes de serrage.
- 3 Des exemples de construction acceptables et non acceptables de dispositifs d'arrêt de traction sont représentés à la figure 13.

La vérification est effectuée par examen et par l'essai de 25.15 dans les conditions suivantes.

Les essais sont effectués avec le câble le plus léger admissible, de la plus petite section spécifiée au tableau 11, puis ensuite avec le câble plus fort le plus voisin ayant la plus forte section spécifiée. Toutefois, si l'appareil est muni d'un câble spécialement préparé, l'essai est effectué avec ce câble.

- replacement of the cord is easily possible;
- it is clear how the relief from strain and the prevention of twisting are obtained;
- they are suitable for the different types of cord which may be connected, unless the cord is specially prepared;

- the cord cannot touch the clamping screws of the cord anchorage if these screws are accessible, unless they are separated from accessible metal parts by **supplementary insulation**;
- the cord is not clamped by a metal screw which bears directly on the cord;

- at least one part of the cord anchorage is securely fixed to the appliance unless it is part of a specially prepared cord;
- screws which have to be operated when replacing the cord do not fix any other component. However this does not apply if
 - the screws are omitted or components are incorrectly positioned and the appliance becomes inoperative or is obviously incomplete;
 - the parts intended to be fastened by them cannot be removed without the aid of a **tool** during the replacement of the cord.
- if labyrinths can be bypassed the test of 25.15 is nevertheless withstood;

- for **class 0, class 0I and class I appliances**, they are of insulating material or are provided with an insulating lining, unless a failure of the insulation of the cord does not make accessible metal parts live;
- for **class II appliances**, they are of insulating material or if of metal, they are insulated from **accessible metal parts** by **supplementary insulation**.

NOTES

- 1 If the cord anchorage for **type X attachment** comprises one or more clamping members to which pressure is applied by means of 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 can be removed from the studs.
- 2 If the pressure on the clamping members is applied by means of one or more screws engaging 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. This does not apply if one of the clamping members is fixed to the appliance or the surface of the appliance is of insulating material and shaped so that it is obvious that this surface is one of the clamping members.
- 3 Examples of acceptable and unacceptable constructions of cord anchorages are shown in figure 13.

Compliance is checked by inspection and by the test of 25.15 under the following conditions.

The tests are made with the lightest permissible type of cord of the smallest cross-sectional area specified in table 11 and then with the next heavier type cord having the largest cross-sectional area specified. However, if the appliance is fitted with a specially prepared cord, the test is carried out with this cord.

Les conducteurs sont mis en place dans les bornes et les vis éventuelles des bornes sont serrées juste assez pour que les conducteurs ne puissent pas aisément changer de position. Les vis de fixation du dispositif d'arrêt de traction sont serrées aux deux tiers du couple spécifié en 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 12, la longueur de la rainure dans la tête de vis étant considérée comme diamètre nominal de la vis.

25.17 Pour les **fixations du type Y** et les **fixations du type Z**, le dispositif d'arrêt de traction doit être approprié.

La vérification est effectuée par l'essai de 25.15.

NOTE - L'essai est exécuté avec le câble livré avec l'appareil.

25.18 Les dispositifs d'arrêt de traction doivent être disposés de manière à n'être accessibles qu'à l'aide d'un **outil** ou être construits de façon telle que le câble ne puisse être raccordé qu'à l'aide d'un **outil**.

La vérification est effectuée par examen.

25.19 Pour les **fixations du type X**, des presse-étoupe ne doivent pas être utilisés dans les **appareils mobiles** comme dispositifs d'arrêt de traction. Il n'est pas permis d'attacher le câble par un noeud ni de fixer des extrémités avec une ficelle.

La vérification est effectuée par examen.

25.20 Les conducteurs isolés du **câble d'alimentation** pour les **fixations du type Y** et les **fixations du type Z** doivent être en outre isolés des **parties métalliques accessibles** par une **isolation principale** pour les **appareils de la classe 0**, de la **classe 0I** et de la **classe I** et par une isolation supplémentaire pour les **appareils de la classe II**. Cette isolation peut être assurée par la gaine du **câble d'alimentation** ou par tout autre moyen.

La vérification est effectuée par examen et par les essais appropriés.

25.21 L'espace réservé à la connexion des câbles pour raccordement aux canalisations fixes ou à la connexion du **câble d'alimentation** pour **fixation du type X** doit être construit de façon telle:

- qu'il permette de vérifier que les **conducteurs d'alimentation** sont correctement disposés et raccordés avant la mise en place d'un couvercle éventuel;
- que les couvercles éventuels puissent être mis en place sans risquer d'endommager les conducteurs ou leur isolement;
- que, pour les **appareils mobiles**, la partie non isolée d'un conducteur, si elle se détache de la borne, ne puisse venir en contact avec les **parties métalliques accessibles**, à moins que l'extrémité du câble ne soit telle qu'il soit improbable que le conducteur ne s'échappe.

La vérification est effectuée par examen et par la mise en place de câbles ou de câbles souples de la plus grande section spécifiée au tableau 11.

*Les **appareils mobiles** sont soumis à l'essai supplémentaire suivant.*

The conductors are placed in the terminals and any terminal screws tightened just sufficiently to prevent the conductors from easily changing their position. The clamping screws of the cord anchorage are tightened with two-thirds of the torque specified in 28.1.

Screws of insulating material bearing directly on the cord are fastened with two-thirds of the torque specified in column I of table 12, the length of the slot in the screw head being taken as the nominal diameter of the screw.

25.17 For **type Y attachment** and **type Z attachment**, cord anchorages shall be adequate.

Compliance is checked by the test of 25.15.

NOTE - The test is carried out on the cord supplied with the appliance.

25.18 Cord anchorages shall be arranged so that they are only accessible with the aid of a **tool** or be constructed so that the cord can only be fitted with the aid of a **tool**.

Compliance is checked by inspection.

25.19 For **type X attachment**, glands shall not be used as cord anchorages in **portable appliances**. Tying the cord into a knot or tying the cord with string is not allowed.

Compliance is checked by inspection.

25.20 The insulated conductors of the **supply cord** for **type Y attachment** and **type Z attachment** shall be additionally insulated from **accessible metal parts** by **basic insulation** for **class 0, class 0I** and **class I appliances**, and by **supplementary insulation** for **class II appliances**. This insulation may be provided by the sheath of the **supply cord** or by other means.

Compliance is checked by inspection and by the relevant tests.

25.21 The space for connection of the supply cables for fixed wiring or for the connection of the **supply cord** provided for **type X attachment** shall be constructed

- to permit checking that the supply conductors are correctly positioned and connected before fitting any cover;
- so that any covers can be fitted without risk of damage to the conductors or their insulation;
- for **portable appliances**, so that the uninsulated end of a conductor, should it become free from the terminal, cannot come into contact with **accessible metal parts**, unless the end of the cord is such that the conductors are unlikely to slip free.

Compliance is checked by inspection and by an installation test with cables or flexible cords of the largest cross-sectional area specified in table 11.

Portable appliances are subjected to the following additional test.

*Pour les bornes à trou lorsque le **câble d'alimentation** n'est pas fixé à moins de 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. Une force de 2 N est alors appliquée au conducteur dans n'importe quelle direction et près de la borne. La partie non isolée du conducteur ne doit pas venir en contact avec des **parties métalliques accessibles**.*

NOTES

- 1 Cet essai n'est pas effectué sur les appareils comportant des bornes à trou lorsque le **câble d'alimentation** est fixé à moins de 30 mm de la borne.
- 2 Le **câble d'alimentation** peut être fixé par exemple par un dispositif d'arrêt de traction .

25.22 Les socles de connecteurs doivent

- être enfermés ou placés de façon telle qu'aucune **partie active** ne soit accessible lors de l'introduction ou de l'enlèvement de la prise mobile de connecteur;
- être placés de façon telle que la prise mobile de connecteur puisse être introduite sans difficulté;
- être placés de façon telle qu'après introduction de la prise mobile de connecteur, l'appareil ne soit pas supporté par cette prise lorsqu'il est dans n'importe quelle position en usage normal sur une surface plane;
- ne pas être des socles de connecteurs pour conditions froides si l'échauffement des parties métalliques externes de l'appareil dépasse 75 K pendant l'essai de l'article 11, à moins que l'appareil ne soit tel que le **câble d'alimentation** ne soit pas susceptible de toucher de telles parties métalliques en usage normal.

La vérification est effectuée par examen.

NOTE - Les appareils munis de socles de connecteurs conformes à la CEI 320, sont considérés comme satisfaisant à la première prescription.

25.23 Les **câbles d'interconnexion** doivent être conformes aux prescriptions pour les **câbles d'alimentation** avec les exceptions suivantes:

- la section nominale des conducteurs des **câbles d'interconnexion** est déterminée sur la base du courant maximal transporté par le conducteur pendant l'essai de l'article 11 et non pas sur la base du **courant assigné** de l'appareil;
- l'épaisseur de l'isolation des conducteurs peut être réduite si la tension du conducteur est inférieure à la **tension assignée**.

La vérification est effectuée par examen, par des mesures et, si nécessaire, par des essais, tel que l'essai de rigidité diélectrique de 16.3.

25.24 Les **câbles d'interconnexion** amovibles entre différentes parties 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 d'un des éléments du dispositif de connexion.

La vérification est effectuée par examen et, si nécessaire, au moyen du doigt d'épreuve de la figure 1.

25.25 Les **câbles d'interconnexion** ne doivent pas pouvoir être déconnectés sans l'aide d'un **outil** si la conformité à la présente norme est compromise lorsqu'ils sont déconnectés.

La vérification est effectuée par examen et si nécessaire par les essais correspondants.

*For pillar terminals where the **supply cord** is not 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. A force of 2 N is then applied to the conductor in any direction at a position adjacent to the terminal. The uninsulated end of the conductor shall not come into contact with **accessible metal parts**.*

NOTES

- 1 This test is not carried out on appliances with pillar terminals where the **supply cord** is clamped at a distance of 30 mm or less from the terminal.
- 2 The **supply cord** may be clamped by a cord anchorage.

25.22 Appliance inlets shall

- be located or enclosed so that **live parts** are not accessible during insertion or removal of the connector;
- be located so that the connector can be inserted without difficulty;
- be located so that, after insertion of the connector, the appliance is not supported by the connector when it is placed in any position of normal use on a flat surface;
- not be an appliance inlet for cold conditions if the temperature rise of external metal parts of the appliance exceeds 75 K during the test of clause 11, unless the appliance is such that the **supply cord** is not likely to touch such metal parts in normal use.

Compliance is checked by inspection.

NOTE - Appliances provided with appliance inlets complying with IEC 320, are considered to comply with the first requirement.

25.23 **Interconnection cords** shall comply with the requirements for the **supply cord**, except that

- the cross-sectional area of the conductors of the **interconnection 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 of the conductor may be reduced if the voltage of the conductor is less than the **rated voltage**.

Compliance is checked by inspection, by measurement and if necessary by tests, such as the electric strength test of 16.3.

25.24 Detachable **interconnection cords** 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 test finger of figure 1.

25.25 **Interconnection cords** shall not be detachable without the aid of a **tool** if compliance with this standard is impaired when they are disconnected.

Compliance is checked by inspection and if necessary by appropriate tests.

26 Bornes pour conducteurs externes

26.1.1 Les appareils munis de **fixations du type X** et ceux prévus pour être raccordés aux canalisations fixes doivent être pourvus de bornes dans lesquelles les connexions sont assurées au moyen de vis, écrous et autres moyens aussi efficaces. Cette prescription ne s'applique pas aux appareils munis de conducteurs rigides d'alimentation ou munis d'une **fixation de type X** avec un câble spécialement préparé.

Les vis et écrous ne doivent pas servir à fixer d'autres éléments mais peuvent toutefois également serrer des conducteurs internes si ceux-ci sont disposés de façon telle qu'ils ne soient pas susceptibles d'être déplacés lors du raccordement des **conducteurs d'alimentation**.

La vérification est effectuée par examen.

NOTES

- 1 Des prescriptions de sécurité relatives aux organes de serrage à vis et sans vis pour les conducteurs en cuivre sont à l'étude. Les organes de serrage sans vis tels que définis au paragraphe 2.10 de la CEI 999 munis d'un poussoir sont considérés comme des moyens aussi efficaces.
- 2 Des prescriptions relatives aux bornes sans vis sont indiquées dans la CEI 685-2-1.

26.1.2 Pour les appareils munis de **fixations du type X**, les connexions soudées peuvent être utilisées pour le raccordement des conducteurs externes, pourvu que le conducteur soit positionné ou fixé de façon telle que le maintien en position ne dépende pas seulement de la soudure. Toutefois la soudure seule peut être utilisée si des séparations sont 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 en 29.1, si le conducteur s'échappe de la connexion soudée.

Pour les appareils munis de **fixations du type Y** ou du **type Z**, les connexions par soudage, brasage, sertissage ou procédés analogues peuvent être utilisées pour le raccordement des conducteurs externes. Pour les **appareils de la classe II**, les conducteurs doivent être placés ou fixés de façon telle que le maintien en position ne dépende pas seulement de la soudure, de la brasure ou du sertissage. Toutefois la soudure, la brasure et le sertissage seuls peuvent être utilisés si des séparations sont 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 en 29.1 si le conducteur s'échappe de la connexion soudée ou brasée ou glisse de la connexion sertie.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

NOTES

- 1 L'hypothèse que deux fixations indépendantes se desserrent en même temps n'est pas retenue.
- 2 Les conducteurs raccordés par soudure seule ne sont pas considérés comme étant convenablement fixés, sauf s'ils sont maintenus en place à proximité de la borne. Cependant, l'accrochage avant la soudure est considéré comme un moyen approprié pour maintenir en place les conducteurs autres qu'un fil rosette, à condition que le trou dans lequel le conducteur est introduit ne soit pas trop grand.
- 3 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. Cette fixation supplémentaire maintient à la fois les conducteurs du câble souple et leur enveloppe isolante.
- 4 Les bornes d'un composant tel qu'un interrupteur peuvent être utilisées comme bornes de raccordement des conducteurs externes si elles sont conformes aux prescriptions du présent article.

26 Terminals for external conductors

26.1.1 Appliances with **type X attachment** and appliances for connection to fixed wiring shall be provided with terminals in which connection is made by means of screws, nuts or equally effective devices. This requirement does not apply to appliances provided with **supply leads** or provided with a **type X attachment** having a specially prepared cord.

Screws and nuts shall not serve to fix any other component, except that they may also clamp internal conductors if these are arranged so that they are unlikely to be displaced when fitting the supply conductors.

Compliance is checked by inspection.

NOTES

- 1 Safety requirements for screw type and screwless type clamping units for electrical copper conductors are under consideration. Screwless type clamping units according to subclause 2.10 of IEC 999 provided with an actuating element are regarded as equally effective devices.
- 2 Requirements for screwless terminals are given in IEC 685-2-1.

26.1.2 For appliances with **type X attachment**, soldered connections may be used for the connection of external conductors, provided that the conductor is positioned or fixed so that reliance is not placed upon the soldering alone to maintain the conductor in position. However soldering alone may be used if barriers are provided so that **creepage distances** and **clearances** between **live parts** and other metal parts cannot be reduced to less than 50 % of the values specified in 29.1 if the conductor becomes free at the soldered joint.

For appliances with **type Y attachment** or **type Z attachment**, soldered, welded, crimped and similar connections may be used for the connection of external conductors. For **class II appliances**, the conductor shall be positioned or fixed so that reliance is not placed upon the soldering, crimping or welding alone to maintain the conductor in position. However soldering, welding or crimping alone may be used if barriers are provided so that **creepage distances** and **clearances** between **live parts** and other metal parts cannot be reduced to less than 50 % of the values specified in 29.1 if the conductor becomes free at the soldered or welded joint or slips out of the crimped connection.

Compliance is checked by inspection and by measurement.

NOTES

- 1 It is not to be expected that two independent fixings will become loose at the same time.
- 2 Conductors connected by soldering alone are not considered to be adequately fixed, unless they are held in place near the terminal. However, "hooking in" before soldering is considered to be a suitable means for maintaining the conductors in position, other than those of a tinsel cord, provided the hole through which the conductor is passed is not unduly large.
- 3 Conductors connected to terminals by other means are not considered to be adequately fixed, unless an additional fixing is provided near to the terminal. This additional fixing is to clamp both the insulation and the conductor of flexible cords.
- 4 The terminals of a component such as a switch may be used as terminals for external conductors if they comply with the requirements of this clause.

26.2 Les bornes pour **fixation du type X** et celles pour raccordement aux canalisations fixes doivent permettre le raccordement de conducteurs ayant une section nominale indiquée dans le tableau 11. Toutefois, si un câble spécialement préparé est utilisé, les bornes doivent seulement être adaptées pour la connexion de ce câble.

Tableau 11 - Section nominale des conducteurs

Courant assigné de l'appareil A	Section nominale mm ²	
	Câbles souples	Câbles pour canalisations fixes
≤ 3	0,5 et 0,75	1 à 2,5
> 3 et ≤ 6	0,75 et 1	1 à 2,5
> 6 et ≤ 10	1 et 1,5	1 à 2,5
>10 et ≤ 16	1,5 et 2,5	1,5 à 4
>16 et ≤ 25	2,5 et 4	2,5 à 6
>25 et ≤ 32	4 et 6	4 à 10
>32 et ≤ 40	6 et 10	6 à 16
>40 et ≤ 63	10 et 16	10 à 25

La vérification est effectuée par examen, par des mesures et en montant les câbles de la plus petite et de la plus forte section spécifiée.

26.3 Les bornes pour le **câble d'alimentation** doivent être adaptées à leur fonction. Les bornes à serrage à vis et les bornes sans vis ne doivent pas être utilisées pour le raccordement des conducteurs des câbles à fil rosette, à moins que les extrémités des conducteurs soient munies d'un dispositif approprié pour l'utilisation avec des bornes à vis.

La vérification est effectuée par examen et en appliquant une force de traction de 5 N à la connexion.

Après l'essai, la connexion ne doit présenter aucun dommage qui pourrait compromettre la conformité à la présente norme.

26.4 Les bornes pour **fixation du type X** et celles pour le raccordement aux canalisations fixes doivent être fixées de façon telle que, lorsqu'on serre ou desserre l'organe de serrage,

- la borne ne puisse prendre de jeu;
- les conducteurs internes ne soient pas soumis à des contraintes;
- les **lignes de fuite** et **distances dans l'air** ne soient pas réduites au-dessous des valeurs spécifiées en 29.1.

26.2 Terminals for **type X attachment** and for connection to fixed wiring shall allow the connection of conductors having nominal cross-sectional areas shown in table 11. However if a specially prepared cord is used, the terminals need only be suitable for the connection of that cord.

Table 11 - Nominal cross-sectional area of conductors

Rated current of appliance A	Nominal cross-sectional area mm ²	
	Flexible cords	Cables for fixed wiring
≤ 3	0,5 and 0,75	1 to 2,5
> 3 and ≤ 6	0,75 and 1	1 to 2,5
> 6 and ≤ 10	1 and 1,5	1 to 2,5
> 10 and ≤ 16	1,5 and 2,5	1,5 to 4
> 16 and ≤ 25	2,5 and 4	2,5 to 6
> 25 and ≤ 32	4 and 6	4 to 10
> 32 and ≤ 40	6 and 10	6 to 16
> 40 and ≤ 63	10 and 16	10 to 25

Compliance 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 the **supply cord** shall be suitable for their purpose. Terminals with screw clamping and screwless terminals shall not be used for the connection of the conductors of flat twin tinsel cords unless the ends of the conductors are fitted with a device suitable for use with screw terminals.

Compliance is checked by inspection and by applying a pull of 5 N to the connection.

After the test, the connection shall show no damage which could impair compliance with this standard.

26.4 Terminals for **type X attachment** and those for connection to fixed wiring shall be fixed so that when the clamping means is tightened or loosened

- the terminal does not loosen;
- internal wiring is not subjected to stress;
- **creepage distances** and **clearances** are not reduced below the values specified in 29.1.

La vérification est effectuée par examen et par l'essai du paragraphe 8.6 de la CEI 999, le couple appliqué étant égal aux deux tiers du couple spécifié.

NOTES

- 1 On peut éviter que les bornes ne prennent du jeu en les fixant à l'aide de deux vis, à l'aide d'une vis dans un logement de façon qu'il n'y ait pas de déplacement appréciable ou par un autre dispositif approprié.
- 2 Un recouvrement par de la pâte à sceller sans autre moyen de blocage n'est pas considéré comme suffisant. Des résines auto-durcissantes peuvent cependant être utilisées pour bloquer des bornes qui ne sont pas soumises à des efforts de torsion en usage normal.

26.5 Les bornes pour fixation du type X et celles pour le raccordement aux canalisations fixes doivent être construites de façon que le conducteur soit serré entre les surfaces métalliques avec une pression de contact suffisante, sans être endommagé.

La vérification est effectuée par examen des bornes et des conducteurs, après l'essai de 26.4.

26.6 Les bornes pour **fixation du type X**, à l'exception de celles raccordées à un câble spécialement préparé, et les bornes pour le raccordement aux canalisations fixes, ne doivent pas nécessiter une préparation spéciale des conducteurs. Elles doivent être construites ou disposées de façon telle que le conducteur ne puisse pas s'échapper lors du serrage des vis ou écrous.

La vérification est effectuée par examen des bornes, après l'essai de 26.4.

NOTES

- 1 L'expression «préparation spéciale des conducteurs» comprend le soudage des brins, l'utilisation de cosses, d'oeillets ou de dispositifs similaires, etc., mais non la remise en forme du conducteur avant son introduction dans la borne, ni le retournage des brins d'un conducteur pour en consolider l'extrémité.
- 2 On considère comme endommagés des conducteurs présentant des entailles profondes ou des cisaillements.

26.7 Les bornes à trou doivent être construites et placées de façon telle 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 de 2,5 mm, suivant la valeur la plus grande.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

26.8 Les bornes, y compris les bornes de terre, pour le raccordement aux canalisations fixes doivent être placées à proximité les unes des autres.

La vérification est effectuée par examen.

26.9 Les bornes pour **fixation du type X** doivent être accessibles après qu'un couvercle ou qu'une partie de l'enveloppe a été retiré.

La vérification est effectuée par examen.

Compliance is checked by inspection and by the test of subclause 8.6 of IEC 999, the torque applied being equal to two-thirds of the torque specified.

NOTES

- 1 Terminals may be prevented from loosening by fixing with two screws, by fixing with one screw in a recess such that there is no appreciable movement or by other suitable means.
- 2 Covering with sealing compound without other means of locking is not considered to be sufficient. However self-hardening resins may be used to lock terminals which are not subject to torsion in normal use.

26.5 Terminals for **type X attachment** and for connection to fixed wiring shall be constructed so that they clamp the conductor between metal surfaces with sufficient contact pressure and without damaging the conductor.

Compliance is checked by inspection of the terminals and of the conductors, after the test of 26.4.

26.6 Terminals for **type X attachment**, except those connected to a specially prepared cord, and terminals for connection to fixed wiring, shall not require special preparation of the conductor. They shall be constructed or placed so that the conductor cannot slip out when clamping screws or nuts are tightened.

Compliance is checked by inspection of the terminals and of the conductors after the test of 26.4.

NOTES

- 1 The term "special preparation of the conductor" covers soldering of the strands, the use of cable lugs, eyelets or similar devices, but not the reshaping of the conductor before its introduction into the terminal or the twisting of a stranded conductor to consolidate the end.
- 2 Conductors are considered to be damaged if they show deep or sharp indentations.

26.7 Terminals of the pillar type shall be constructed and located so 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.

Compliance is checked by inspection and by measurement.

26.8 Terminals, including the earthing terminal, for the connection to fixed wiring shall be located close to each other.

Compliance is checked by inspection.

26.9 Terminals for **type X attachment** shall be accessible after removal of a cover or part of the enclosure.

Compliance is checked by inspection.

26.10 Les bornes 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.

26.11 Les bornes pour **fixation du type X** doivent être placées ou protégées de façon telle que si un brin d'un conducteur vient à se décâbler lors du 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 **parties de 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 et par l'essai suivant.

L'extrémité d'un conducteur souple ayant une section nominale spécifiée dans le tableau 9 est dépouillée de son enveloppe isolante sur une longueur de 8 mm.

Un brin du conducteur est décablé et les autres brins sont introduits complètement et serrés dans la borne.

Le brin décablé est plié, sans déchirer l'enveloppe isolante, dans toutes les directions possibles, mais sans angles vifs le long de cloisons.

NOTE - L'essai est également appliqué aux conducteurs de terre.

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 connectés à la borne de neutre.

Les **appareils de la classe 0**, de la **classe II** et de la **classe III** ne doivent pas comporter de moyen de mise à la terre.

La vérification est effectuée par examen.

NOTES

1 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 comme susceptibles d'être mises sous tension en cas de défaut d'isolement.

2 Les parties métalliques qui se trouvent sous un couvercle décoratif qui ne satisfait pas à l'essai de l'article 21 sont considérées comme des **parties métalliques accessibles**.

27.2 Les bornes à serrage à vis doivent satisfaire aux prescriptions correspondantes de l'article 26. Les bornes sans vis doivent être conformes à la CEI 685-2-1.

26.10 Terminals 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.

26.11 Terminals for **type X attachment** shall be located or shielded so that if a wire of a stranded conductor escapes when the conductors are fitted, there is no risk of accidental connection between **live parts** and **accessible metal parts** and for **class II construction**, between **live parts** and metal parts separated from **accessible metal parts** by **supplementary insulation** only.

Compliance is checked by inspection and by the following test.

A 8 mm length of insulation is removed from the end of a flexible conductor having a nominal cross-sectional area as specified in table 9.

One wire of the stranded conductor is left free and the other wires are fully inserted and clamped in the terminal.

The free wire is bent, without tearing the insulation back, in every possible direction but without making sharp bends around barriers.

NOTE - The test is also applied to earthing conductors.

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 within the appliance or to the earthing contact of the appliance inlet.

Earthing terminals and earthing contacts shall not be connected to the neutral terminal.

Class 0, class II and class III appliances shall have no provision for earthing.

Compliance is checked by inspection.

NOTES

1 If **accessible metal parts** are screened from **live parts** by metal parts which are connected to the earthing terminal or to the earthing contact, they are not regarded as likely to become live in the event of an insulation fault.

2 Metal parts behind a decorative cover which does not withstand the test of clause 21 are considered to be **accessible metal parts**.

27.2 Terminals with screw clamping shall comply with the relevant requirements of clause 26. Screwless terminals shall comply with IEC 685-2-1.

Les bornes pour le raccordement aux conducteurs de liaison équipotentielle externes 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 terre entre les différentes parties de l'appareil. Il ne doit pas être possible de desserrer les conducteurs sans l'aide d'un **outil**.

Les organes de serrage des bornes de terre doivent être protégés efficacement contre le desserrage accidentel.

La vérification est effectuée par examen, par un essai à la main et, en ce qui concerne les bornes sans vis, par l'essai spécifié dans la CEI 685-2-1.

NOTES

- 1 Le conducteur de terre dans le **câble d'alimentation** n'est pas considéré comme un conducteur de liaison équipotentielle.
- 2 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 une **partie amovible** est enfichée dans une autre partie de l'appareil et comporte une connexion de terre, cette connexion doit être établie lors de la mise en place avant que les connexions actives ne le soient et les connexions actives doivent être interrompues lors de l'enlèvement de la **partie amovible** avant la coupure de la connexion de terre.

Pour les appareils munis de **câbles d'alimentation**, la disposition des bornes ou la longueur des conducteurs entre l'arrêt de traction et les bornes doit être telle que les conducteurs actifs se tendent avant le conducteur de terre, si le câble sort de son dispositif d'arrêt de traction.

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

27.4 Toutes les parties de la borne de terre prévue pour le raccordement des conducteurs externes 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 tout autre métal en contact avec ces parties.

Les parties assurant la continuité de terre autres que les parties d'une armature métallique ou d'une enveloppe métallique doivent être en métal revêtu ou non, ayant une résistance appropriée à la corrosion. Si de telles parties sont en acier, les surfaces principales doivent avoir un revêtement électro-plaqué d'une épaisseur d'au moins 5 µm.

Les parties en acier revêtu ou non qui sont prévues uniquement pour assurer ou transmettre une pression de contact doivent être protégées de façon appropriée contre la rouille.

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 précautions doivent être prises pour éviter le risque de corrosion résultant du contact entre le cuivre et l'aluminium ou ses alliages.

Terminals for the connection of external equipotential bonding conductors 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. It shall not be possible to loosen the conductors without the aid of a **tool**.

The clamping means of earthing terminals shall be adequately secured against accidental loosening.

Compliance is checked by inspection, by manual test and for screwless terminals by the tests specified in IEC 685-2-1.

NOTES

- 1 The earthing conductor in a **supply cord** is not considered to be an equipotential bonding conductor.
- 2 In general, the constructions 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 constructions, 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 a **detachable part** is plugged into another part of the appliance and has an earth connection, this connection shall be made before the current-carrying connections are established when placing the part in position and the current-carrying connections shall be separated before the earth connection is broken when removing the part.

For appliances with **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 cord slips out of the cord anchorage.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

27.4 All parts of the earthing terminal intended for the connection of external conductors 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 in contact with these parts.

Parts providing earthing continuity, other than parts of a metal frame or enclosure shall be of coated or uncoated metal having adequate resistance to corrosion. If such parts are of steel, they shall be provided at the essential areas with an electroplated coating having a thickness of at least 5 µm.

Parts of coated or uncoated steel which are only intended to provide or to transmit contact pressure shall be adequately protected against rusting.

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.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

NOTES

- 1 Les parties en cuivre ou en alliage de cuivre contenant au moins 58 % de cuivre pour les parties qui sont travaillées à froid et au moins 50 % de cuivre pour les autres parties, de même que les parties en acier inoxydable contenant au moins 13 % de chrome, sont considérées comme présentant une résistance suffisante à la corrosion.
- 2 Les parties ayant subi un traitement tel qu'une chromatisation ne sont en général pas considérées comme étant protégées de façon appropriée contre la corrosion, mais elles peuvent être utilisées pour assurer ou transmettre la pression de contact.
- 3 Des exemples de parties assurant la continuité de terre et de parties qui sont destinées seulement à assurer ou transmettre la pression de contact sont représentés à la figure 14.
- 4 Les surfaces principales des parties en acier sont, en particulier, celles qui transmettent le courant. En évaluant ces surfaces, l'épaisseur du revêtement en fonction de la forme de la partie doit être pris en compte. En cas de doute, l'épaisseur du revêtement est mesurée comme indiqué dans l'ISO 2178 ou dans l'ISO 1463.

27.5 La connexion entre la borne de terre ou le contact de terre et les parties métalliques reliées à la terre doit être de faible résistance.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

*On fait passer, de la borne de terre ou du contact de terre, successivement à chacune des **parties métalliques accessibles**, un courant fourni par une source dont la tension à vide ne dépasse pas 12 V (alternatif ou continu), et égal à 1,5 fois le **courant assigné** de l'appareil ou 25 A suivant la valeur la plus grande.*

*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**. La résistance calculée à partir du courant et de cette chute de tension ne doit pas dépasser 0,1 Ω .*

NOTES

- 1 En cas de doute l'essai est effectué jusqu'à l'établissement des conditions de régime.
- 2 La résistance du **câble d'alimentation** n'est pas comprise dans la mesure.
- 3 On s'assure 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 fixations dont la défaillance peut compromettre la conformité à la présente norme et les connexions électriques doivent supporter les contraintes mécaniques intervenant en usage normal.

Les vis utilisées à ces fins ne doivent pas être en métal tendre ou sujet au fluage, tel que le zinc ou l'aluminium. Si elles sont en matière isolante elles doivent avoir un diamètre nominal d'au moins 3 mm et elles ne doivent être utilisées pour aucune connexion électrique.

Les vis qui transmettent la pression de contact électrique doivent se visser dans du métal.

Compliance is checked by inspection and by measurement.

NOTES

- 1 Parts of copper or copper alloys containing at least 58 % copper for parts that are worked cold and at least 50 % copper for other parts and parts of stainless steel containing at least 13 % chrome, are considered to be sufficiently resistant to corrosion.
- 2 Parts subjected to a treatment such as chromate conversion coating are in general not considered to be adequately protected against corrosion, but they may be used to provide or to transmit contact pressure.
- 3 Examples of parts providing earthing continuity and parts which are only intended to provide or to transmit contact pressure are shown in figure 14.
- 4 The essential areas of steel parts are, in particular, those transmitting current. In evaluating such areas, the thickness of the coating in relation to the shape of the part has to be taken into account. In case of doubt, the thickness of the coating is measured as described in ISO 2178 or in ISO 1463.

27.5 The connection between the earthing terminal or earthing contact and earthed metal parts shall have low resistance.

Compliance is checked by the following test.

*A current derived from a source having a no-load voltage not exceeding 12 V (a.c. or d.c.) 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. The resistance calculated from the current and this voltage drop shall not exceed 0,1 Ω .*

NOTES

- 1 In case of doubt, the test is carried out until steady conditions have been established.
- 2 The resistance of the **supply cord** is not included in the measurement.
- 3 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 Fixings, the failure of which may impair compliance with this standard and electrical connections shall withstand the mechanical stresses occurring in normal use.

Screws used for these purposes shall not be of metal which is soft or liable to creep, such as zinc or aluminium. If they are of insulating material they shall have a nominal diameter of at least 3 mm and they shall not be used for any electrical connection.

Screws transmitting electrical contact pressure shall screw into metal.

Les vis ne doivent pas être en matière isolante si leur remplacement par une vis métallique peut altérer l'**isolation supplémentaire** ou l'**isolation renforcée**. Les vis qui peuvent être enlevées lors du remplacement d'un **câble d'alimentation** avec **fixation du type X** ou de toute autre opération d'**entretien par l'utilisateur** ne doivent pas être en matière isolante si leur remplacement par une vis métallique peut altérer l'**isolation principale**.

NOTE 1 - Les connexions électriques incluent les connexions de terre.

La vérification est effectuée par examen.

*Les vis et les écrous transmettant une pression de contact ou qui sont susceptibles d'être serrées lors d'opérations d'**entretien par l'utilisateur** ou lors de l'installation sont soumis à l'essai suivant.*

Les vis et les écrous sont serrés et desserrés sans à-coups:

- 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 rigide de la plus forte section spécifiée dans le tableau 11 est placé dans la borne. Il est remis en place après chaque serrage.

L'essai est effectué à l'aide d'un tournevis ou d'une clef appropriés et en appliquant le couple de torsion indiqué dans le tableau 12.

La colonne I est applicable aux vis métalliques sans tête qui ne font pas saillie par rapport à l'écrou après serrage complet.

La colonne II est applicable

- aux autres vis métalliques et aux écrous
- aux vis en matière isolante:
 - à tête hexagonale dont le diamètre du cercle inscrit dépasse le diamètre extérieur du filetage;
 - à tête cylindrique avec un évidement dont le diamètre du cercle circonscrit dépasse le diamètre extérieur du filetage;
 - à tête à fente simple ou en croix, ayant une longueur dépassant 1,5 fois le diamètre extérieur du filetage.

La colonne III est applicable aux autres vis en matière isolante.

Screws shall not be of insulating material if their replacement by a metal screw could impair **supplementary insulation** or **reinforced insulation**. Screws which may be removed when replacing a **supply cord** having a **type X attachment** or when undertaking **user maintenance** shall not be of insulating material if their replacement by a metal screw could impair **basic insulation**.

NOTE 1 - Electrical connections include earthing connections.

Compliance is checked by inspection.

*Screws and nuts transmitting contact pressure or which are likely to be tightened during **user maintenance** or installation are tested as follows.*

The screws or nuts are tightened and loosened without jerking:

- 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 cable or flexible cord of the largest cross-sectional area specified in table 11 is placed in the terminal. It is repositioned before each tightening.

The test is made by means of a suitable screwdriver, spanner or key and by applying a torque as shown in table 12.

Column I is applicable for metal screws without heads if the screw does not protrude from the hole when tightened.

Column II is applicable

- for other metal screws and for nuts;*
- for screws of insulating material*
 - having a hexagonal head with the dimension across flats exceeding the overall thread diameter;*
 - with a cylindrical head and a socket for a key, the socket having a cross-corner dimension exceeding the overall thread diameter;*
 - with a head having a slot or cross slots, the length of which exceeds 1,5 times the overall thread diameter.*

Column III is applicable for other screws of insulating material.

Tableau 12 - Couple pour l'essai des vis et des écrous

Diamètre nominal de la vis (diamètre extérieur du filet) mm	Couple de torsion Nm		
	I	II	III
≤ 2,8	0,2	0,4	0,4
> 2,8 et ≤ 3	0,25	0,5	0,5
> 3 et ≤ 3,2	0,3	0,6	0,5
> 3,2 et ≤ 3,6	0,4	0,8	0,6
> 3,6 et ≤ 4,1	0,7	1,2	0,6
> 4,1 et ≤ 4,7	0,8	1,8	0,9
> 4,7 et ≤ 5,3	0,8	2,0	1,0
> 5,3	-	2,5	1,25

On ne doit constater aucune détérioration qui nuirait à l'emploi ultérieur des assemblages et des connexions.

NOTES

- 2 Les vis à tôle (à gros filet) ayant un diamètre nominal de 2,9 mm sont considérées comme équivalentes aux vis ayant un filetage ISO de 3 mm de diamètre.
- 3 La forme de la lame du tournevis doit être adaptée à la tête de la vis à essayer.

28.2 Les connexions électriques doivent être réalisées de façon telle 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 vérification est effectuée par examen.

NOTE - La céramique n'est pas susceptible de se contracter ou de se déformer.

28.3 Les vis à tôle (à gros filet) 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.

Les vis auto-taraudeuses 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 pas être utilisées si elles sont susceptibles d'être manoeuvrées par l'utilisateur ou l'installateur, à moins que le filetage ne soit formé par repoussage.

Les vis auto-taraudeuses et les vis à tôle peuvent être utilisées pour assurer la continuité de la mise à la terre, pourvu qu'il ne soit pas nécessaire, en usage normal, de déplacer la connexion et que deux vis au moins soient utilisées pour chaque connexion.

La vérification est effectuée par examen.

Table 12 - Torque for testing screws and nuts

Nominal diameter of screw (outer thread diameter) mm	Torque Nm		
	I	II	III
≤ 2,8	0,2	0,4	0,4
> 2,8 and ≤ 3,0	0,25	0,5	0,5
> 3,0 and ≤ 3,2	0,3	0,6	0,5
> 3,2 and ≤ 3,6	0,4	0,8	0,6
> 3,6 and ≤ 4,1	0,7	1,2	0,6
> 4,1 and ≤ 4,7	0,8	1,8	0,9
> 4,7 and ≤ 5,3	0,8	2,0	1,0
> 5,3	-	2,5	1,25

No damage impairing the further use of the fixings or electrical connections shall occur.

NOTES

- 2 Space-threaded (sheet metal) screws having a nominal diameter of 2,9 mm are considered to be equivalent to screws having a metric ISO thread of 3 mm diameter.
- 3 The shape of the blade of the screwdriver is to fit the head of the screw.

28.2 Electrical connections shall be constructed so 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.

Compliance is checked by inspection.

NOTE - Ceramic material is not liable to shrink or to distort.

28.3 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

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 be used if they are likely to be operated by the user or installer unless the thread is formed by a swaging 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 is checked by inspection.

28.4 Les vis et les écrous qui assurent une liaison mécanique entre différentes parties de l'appareil doivent être protégés contre le desserrage s'ils assurent également une connexion électrique ou s'ils assurent la continuité de terre.

NOTES

- 1 Cette prescription ne s'applique pas aux vis du circuit de terre si au moins deux vis sont utilisées pour la connexion ou si un circuit de terre de remplacement est prévu.
- 2 Des rondelles élastiques, des rondelles frein, des vis avec système de freinage cranté sont des moyens qui peuvent constituer une protection suffisante.
- 3 L'utilisation de pâte à sceller 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.

Les rivets utilisés pour des connexions électriques doivent être protégés contre le desserrage, si ces connexions sont soumises à des efforts de torsion en usage normal.

NOTES

- 4 Cette prescription n'implique pas qu'il soit nécessaire d'utiliser plusieurs rivets pour assurer la continuité de terre.
- 5 L'utilisation d'un axe non cylindrique ou d'une encoche appropriée peut être suffisante.

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

29 Lignes de fuite, 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 13.

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, les **lignes de fuite** et les **distances 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 appropriée étant insérée. Pour les appareils munis d'une **fixation du type X** autre que celle avec un câble spécialement préparé, elles sont effectuées avec des conducteurs d'alimentation de la plus forte section spécifiée dans le tableau 11 et également sans conducteur. Pour les autres appareils elles sont effectuées sur l'appareil en 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, et également les courroies étant enlevées.

Les parties mobiles sont placées dans la position la plus défavorable. Les écrous et les vis à tête non cylindrique sont présumés serrés dans la position la plus défavorable.

28.4 Screws and nuts which make a mechanical connection between different parts of the appliance shall be secured against loosening if they also make electrical connections or provide earthing continuity.

NOTES

- 1 This requirement does not apply to screws in the earthing circuit if at least two screws are used for the connection or if an alternative earthing circuit is provided.
- 2 Spring washers, lock washers and crown type locks as part of the screw head are means which may provide satisfactory security.
- 3 Sealing compound which softens on heating provides satisfactory security only for screw connections not subject to torsion in normal use.

Rivets used for electrical connections shall be secured against loosening if these connections are subject to torsion in normal use.

NOTES

- 4 This requirement does not imply that more than one rivet is necessary for providing earthing continuity.
- 5 A non-circular shank or an appropriate notch may be sufficient.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

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 table 13.

If a resonant 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, **creepage distances** and **clearances** shall not be less than the values specified for the value of the voltage produced 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** other than those having a specially prepared cord, they are made with supply conductors of the largest cross-sectional area specified in table 11 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 any device intended for varying the belt tension adjusted to the most unfavourable position within its 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.

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 13.

Les distances à travers les fentes ou ouvertures dans les parties extérieures en matériau isolant 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 de la figure 1, mais elle n'est pas pressée dans les ouvertures.

Si nécessaire, une force est appliquée en tout point des conducteurs nus autres que ceux des éléments chauffants, en tout point des capillaires métalliques non isolés des **thermostats** et dispositifs analogues, et à l'extérieur des enveloppes métalliques afin d'essayer de réduire les **lignes de fuite** et les **distances dans l'air** pendant qu'on les mesure.

La force est appliquée au moyen du doigt d'épreuve de la figure 1 et avec une valeur de

- 2 N pour les conducteurs nus, pour les tubes capillaires non isolés des **thermostats**, pour les tuyaux conducteurs, pour les feuilles métalliques internes à l'appareil et pour les parties analogues;
- 30 N pour les enveloppes.

NOTES

- 1 La façon de mesurer les **lignes de fuite** et **distances dans l'air** est décrite à l'annexe E.
- 2 Si une cloison est interposée, les distances dans l'air sont mesurées par-dessus la cloison ou, si la cloison est en deux parties non collées, les lignes de fuite et distances dans l'air sont également mesurées à l'endroit du joint.
- 3 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 s'il y avait une feuille métallique entre les deux isolations.
- 4 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.
- 5 Les moyens prévus pour fixer l'appareil sont considérés comme étant accessibles.
- 6 Les valeurs figurant dans le tableau ne s'appliquent pas aux points de convergence des enroulements de moteur.

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 table 13.

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 similar locations by means of the test finger of figure 1 but it is not pressed into openings.

If necessary, a force is applied to any point on bare conductors, other than those of heating elements, to any point on uninsulated metal 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 the test finger of figure 1 and has a value of

- 2 N for bare conductors, uninsulated capillary tubes of **thermostats**, conductive hoses, metal foil within the appliance and similar parts.

- 30 N for enclosures.

NOTES

- 1 Methods of measuring **creepage distances** and **clearances** are indicated in annex E.
- 2 **Clearances** are measured over barriers. If the barrier is in two parts which are not cemented together, **creepage distances** and **clearances** are measured through the joint.
- 3 For appliances having parts with **double insulation** where there is no metal between **basic insulation** and **supplementary insulation**, the measurements are made as though there is metal foil between the two insulations.
- 4 When assessing **creepage distances** and **clearances**, the effect of insulating linings of metal enclosures or covers is taken into consideration.
- 5 Means provided for fixing the appliance to a support are considered to be accessible.
- 6 The values specified in the table do not apply to cross-over points of motor windings.

Tableau 13 - Lignes de fuite et distances dans l'air minimales (en millimètres)

Distances	Appareils et constructions de la classe III		Autres appareils					
			Tension de service ≤130 V		Tension de service > 130 V et ≤ 250 V		Tension de service > 250 V et ≤ 480 V	
	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
Entre parties actives à potentiel différent ¹⁾								
- si elles sont protégées contre la pollution ²⁾	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
- pour les résistances à coefficient de température positif (CTP) y compris leurs conducteurs de connexion, si elles sont protégées contre la pollution ou l'humidité ²⁾	-	-	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-
Entre parties actives et autres parties métalliques sur une isolation principale :								
- si elle est protégée contre la pollution ²⁾								
. en céramique, mica pur ou autre matière analogue	1,0	1,0	1,0	1,0	2,5 ³⁾	2,5 ³⁾	-	-
. en une autre matière	1,5	1,0	1,5	1,0	3,0	2,5 ³⁾	-	-
- 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	-	-
- à l'extrémité des éléments chauffants enrobés tubulaires	-	-	1,0	1,0	1,0 ⁵⁾	1,0 ⁴⁾	-	-
Entre parties actives et autres parties métalliques sur une isolation renforcée :								
- 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	-	-
Entre parties métalliques séparées par une isolation supplémentaire	-	-	4,0	4,0	4,0	4,0	-	-
Entre parties actives en retrait par rapport à la surface de montage de l'appareil et la surface sur laquelle celui-ci est fixé	2,0	2,0	6,0	6,0	6,0	6,0	-	-

Table 13 - Minimum creepage distances and clearances (in millimetres)

Distances	Class III appliances and constructions		Other appliances					
			Working voltage ≤130 V		Working voltage > 130 V and ≤ 250 V		Working voltage > 250 V and ≤ 480 V	
	Creepage distance	Clearance	Creepage distance	Clearance	Creepage distance	Clearance	Creepage distance	Clearance
Between live parts of different potential ¹⁾								
- if protected against deposition of dirt ²⁾	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
- for positive temperature coefficient (PTC) resistors including their connecting wires, if protected against deposition of moisture or dirt ²⁾	-	-	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-
Between live parts and other metal parts over basic insulation :								
- if protected against deposition of dirt ²⁾								
. if of ceramic, pure mica and similar materials	1,0	1,0	1,0	1,0	2,5 ³⁾	2,5 ³⁾	-	-
. if of other material	1,5	1,0	1,5	1,0	3,0	2,5 ³⁾	-	-
- 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 heating elements	-	-	1,0	1,0	1,0 ⁵⁾	1,0 ⁴⁾	-	-
Between live parts and other metal parts over reinforced insulation :								
- 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	-	-
Between metal parts separated by supplementary insulation	-	-	4,0	4,0	4,0	4,0	-	-
Between live parts in recesses in the mounting face of the appliance and the surface to which it is fixed	2,0	2,0	6,0	6,0	6,0	6,0	-	-

Notes du tableau 13

- 1) Les **distances dans l'air** spécifiées ne sont pas applicables à la distance entre les contacts des dispositifs de commande automatiques, interrupteurs à micro-coupure et dispositifs analogues, ou à la distance des parties actives de tels dispositifs lorsque cette distance varie avec le déplacement des contacts.
- 2) 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.
- 3) Si les parties sont rigides et fixées par moulage ou si, par ailleurs, la construction est telle qu'il est improbable que la distance soit réduite par une déformation ou un mouvement des parties, cette valeur peut être réduite à 2,0 mm.
- 4) S'il existe une protection contre la pollution.
- 5) Sur de la céramique, du mica pur ou matière analogue, protégés contre la pollution.

Pour les impressions conductrices sur les circuits imprimés, à l'exception de leurs bords, les valeurs du tableau entre les parties de potentiels différents peuvent être réduites pour autant que la valeur crête de la tension ne dépasse pas

- 150 V par mm pour une distance minimale de 0,2 mm, s'il existe une protection contre la pollution;
- 100 V par mm pour une distance minimale de 0,5 mm, s'il n'existe pas de protection contre la pollution.

*Pour les tensions crêtes supérieures à 50 V, les **lignes de fuite** réduites ne s'appliquent que si l'indice de résistance au cheminement (IRC) de la carte imprimée, mesuré conformément à l'annexe N, est supérieur à 175.*

Ces distances peuvent être encore réduites pourvu que l'appareil satisfasse aux prescriptions de l'article 19 lorsque les distances sont court-circuitées tour à tour.

NOTE 7 - Lorsque les limites mentionnées ci-dessus conduisent à des valeurs supérieures à celles du tableau, les valeurs du tableau s'appliquent.

*Les **lignes de fuite** et **distances dans l'air** à l'intérieur des optocoupleurs ne sont pas mesurées.*

*Pour les **parties actives** à potentiel différent séparées par une **isolation principale** seulement, des **lignes de fuite** et des **distances dans l'air** plus petites que celles spécifiées dans le tableau sont autorisées pourvu que les prescriptions de l'article 19 soient satisfaites lorsque ces **lignes de fuite** et **distances dans l'air** sont court-circuitées tour à tour.*

29.2 La distance à travers l'isolation entre parties métalliques, pour des **tensions de service** jusqu'à 250 V inclus, ne doit pas être inférieure à 1,0 mm si ces parties sont séparées par une **isolation supplémentaire**, ni inférieure à 2,0 mm si elles sont séparées par une **isolation renforcée**.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

NOTES

- 1 Cela n'implique pas que la distance soit uniquement au travers d'une isolation solide. L'isolation peut être constituée d'un matériau solide et d'une ou plusieurs couches d'air.

Notes to table 13

- 1) The **clearances** specified do not apply to the air gap between the contacts of automatic controls, switches of micro-gap construction and similar devices or to the air gap between the current-carrying members of such devices where the **clearance** varies with the movement of the contacts.
- 2) 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.
- 3) If the parts are rigid and located by mouldings or if the construction is such that there is no likelihood of the distance being reduced by distortion or movement of the parts, this value may be reduced to 2,0 mm.
- 4) If protected against deposition of dirt.
- 5) If over ceramic, pure mica and similar materials, protected against deposition of dirt.

For conductive patterns on printed circuit boards, except at their edges, the values in the table between parts of different potential may be reduced as long as the peak value of the voltage stress does not exceed

- 150 V per mm with a minimum distance of 0,2 mm, if protected against the deposition of dirt;
- 100 V per mm with a minimum distance of 0,5 mm, if not protected against the deposition of dirt.

*For peak voltages exceeding 50 V, the reduced **creepage distances** only apply if the proof tracking index (PTI) of the printed circuit board is greater than 175 when measured in accordance with annex N.*

These distances may be reduced further provided that the appliance complies with the requirements of clause 19 when the distances are short-circuited in turn.

NOTE 7 - When the limits specified above lead to higher values than those of the table, the values of the table apply.

Creepage distances and clearances within optocouplers are not measured.

*For **live parts** of different potential separated by **basic insulation** only, **creepage distances** and **clearances** smaller than those specified in the table are allowed provided the requirements of clause 19 are met if these **creepage distances** and **clearances** are short-circuited in turn.*

29.2 The distance through insulation between metal parts for **working voltages** up to and including 250 V 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**.

Compliance is checked by inspection and by measurement.

NOTES

- 1 This does not imply that the distance has to be through solid insulation only. The insulation may consist of solid material plus one or more air layers.

2 Pour les appareils ayant des parties avec une **double isolation** sans métal entre l'**isolation principale** et l'**isolation supplémentaire**, les mesures sont effectuées comme si une feuille métallique existait entre les deux isolations.

29.2.1 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,

- pour l'**isolation supplémentaire**, est constitué de deux couches au moins, pourvu que chacune d'elles satisfasse à l'essai de rigidité diélectrique de 16.3 pour l'**isolation supplémentaire**;
- pour l'**isolation renforcée**, est constitué de trois couches au moins, pourvu que, lorsque deux de ces couches sont ensemble, elles satisfassent à l'essai de rigidité diélectrique de 16.3 pour l'**isolation renforcée**.

La vérification est effectuée par examen.

29.2.2 Cette prescription n'est également pas applicable si l'**isolation supplémentaire** ou l'**isolation renforcée** est inaccessible et satisfait à l'une des conditions suivantes:

- l'échauffement maximal déterminé au cours des essais de l'article 19 ne dépasse pas la valeur spécifiée en 11.8;
- l'isolation, après avoir été conditionnée pendant 168 h dans une étuve maintenue à une température supérieure de 50 K à l'échauffement maximal déterminé au cours des essais de l'article 19, satisfait à l'essai de rigidité diélectrique de 16.3, cet essai étant effectué sur l'isolation à la température régnant dans l'étuve et après refroidissement approximativement jusqu'à la température ambiante.

La vérification est effectuée par examen et par des essais.

Pour les optocoupleurs, le conditionnement est effectué à une température supérieure de 50 K à l'échauffement maximal mesuré sur l'optocoupleur au cours des essais des articles 11 ou 19, l'optocoupleur étant mis en fonctionnement dans les conditions les plus défavorables se produisant au cours de ces essais.

30 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement

NOTE - Les essais spécifiés dans cet article sont basés sur les normes actuelles de la CEI traitant de ce sujet. Les autres concepts pour la détermination de la résistance au feu, tels qu'essais de présélection, sont à l'étude.

L'annexe H montre le choix et la succession des essais de cet article.

30.1 Les parties extérieures en matériau non métallique, les parties en matière isolante supportant des **parties actives** y compris les connexions et les parties en matériau thermoplastique assurant une **isolation supplémentaire** ou une **isolation renforcée**, dont la détérioration pourrait compromettre la conformité de l'appareil à la présente norme, doivent être résistantes à la chaleur.

La vérification est effectuée en soumettant la partie considérée à l'essai à la bille, au moyen de l'appareil représenté à la figure 12.

2 For appliances having parts with **double insulation** where there is no metal between **basic insulation** and **supplementary insulation**, the measurements are made as though there is a metal foil between the two insulations.

29.2.1 This requirement does not apply if the insulation is applied in thin sheet form, other than mica or similar scaly material and

- for **supplementary insulation**, consists of at least two layers, provided that each of the layers withstands the electric strength test of 16.3 for **supplementary insulation**;
- for **reinforced insulation**, consists of at least three layers, provided that any two layers together withstand the electric strength test of 16.3 for **reinforced insulation**.

Compliance is checked by inspection.

29.2.2 This requirement also does not apply if the **supplementary insulation** or the **reinforced insulation** is inaccessible and meets one of the following conditions:

- the maximum temperature rise determined during the tests of clause 19 does not exceed the value specified in 11.8;
- the insulation, after having been conditioned 168 h in an oven maintained at a temperature equal to 50 K in excess of the maximum temperature rise determined during the tests of clause 19, withstands the electric strength test of 16.3, this test being made on the insulation both at the temperature occurring in the oven and after cooling to approximately room temperature.

Compliance is checked by inspection and by test.

For optocouplers the conditioning procedure is carried out at a temperature of 50 K in excess of the maximum temperature rise measured on the optocoupler during the tests of clauses 11 or 19, the optocoupler being operated under the most unfavourable conditions which occur during these tests.

30 Resistance to heat, fire and tracking

NOTE - The tests specified in this clause are based on the present IEC standards dealing with this subject. Other concepts for determining the resistance to fire, such as preselection testing, are under consideration.

Appendix H shows the selection and sequence of the tests of this clause.

30.1 External parts of non-metallic material, parts of insulating material supporting **live parts** including connections and parts of thermoplastic material providing **supplementary insulation** or **reinforced insulation**, 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 the relevant part to the ball-pressure test made by means of the apparatus shown in figure 12.

Avant le début de l'essai, la partie est maintenue pendant 24 h dans une atmosphère ayant une température comprise entre 15 °C et 35 °C, et une humidité relative comprise entre 45 % et 75 %.

La partie est placée sur un support, de façon telle que sa surface supérieure soit horizontale et la partie sphérique de l'appareil d'essai est appuyée avec une force de 20 N sur cette surface. L'épaisseur de la partie essayée ne doit pas être inférieure à 2,5 mm.

NOTE 1 - Si nécessaire, l'épaisseur requise peut être obtenue en utilisant plusieurs épaisseurs de la partie considérée.

L'essai est effectué dans une étuve à une température de 40 °C ± 2 °C augmentée de la valeur de l'échauffement maximal déterminé au cours des essais de l'article 11, mais au moins égale à:

- pour les parties externes* *75 °C ± 2 °C;*
- pour les parties supportant des **parties actives*** *125 °C ± 2 °C.*

*Pour les parties en matière thermoplastique assurant une **isolation supplémentaire** ou une **isolation renforcée**, l'essai est effectué à une température de 25 °C ± 2 °C augmentée de la valeur de l'échauffement maximal déterminé au cours des essais de l'article 19, si cela conduit à une température plus élevée. Les échauffements de 19.4 ne sont pas pris en considération si l'essai de 19.4 s'est terminé par le fonctionnement d'un **dispositif de protection** à réarmement non automatique et qu'il est nécessaire d'enlever un couvercle ou d'utiliser un **outil** pour le réarmer.*

Avant le début de l'essai, l'appareil d'essai est porté à la température indiquée ci-dessus.

Après 1 h on retire l'appareil d'essai et la partie à l'essai est immédiatement plongée dans l'eau froide afin qu'elle soit refroidie en 10 s jusqu'à approximativement la température ambiante. Le diamètre de l'empreinte ne doit pas être supérieur à 2 mm.

NOTES

- 2 Seules les parties des joues des enroulements qui supportent ou maintiennent des bornes en position sont soumises à cet essai.
- 3 L'essai n'est pas effectué sur les parties en matière céramique.

30.2 Les parties en matériau non métallique doivent être résistantes à l'inflammation et à la propagation du feu.

Cette prescription ne s'applique pas aux garnitures décoratives, boutons et autres parties non susceptibles d'être enflammées ou de transmettre des flammes prenant naissance à l'intérieur de l'appareil.

La vérification est effectuée par les essais de 30.2.1, 30.2.4 et soit 30.2.2 ou 30.2.3 suivant le cas.

30.2.1 *Les éprouvettes obtenues par moulage des parties concernées sont soumises à l'essai de combustion de l'annexe J. Toutefois, à la place de l'essai de combustion, l'essai au fil incandescent de l'annexe K est effectué à une température d'essai de 550 °C sur les parties correspondantes de l'appareil*

- en l'absence d'éprouvette obtenue par moulage;*

Before starting the test, the part is maintained for 24 h in an atmosphere having a temperature between 15 °C and 35 °C and a relative humidity between 45 % and 75 %.

The part is supported so that its upper surface is horizontal and the spherical part of the apparatus is pressed against this surface with a force of 20 N. The thickness of the part under test shall be at least 2,5 mm.

NOTE 1 – If necessary, the required thickness may be obtained by using two or more sections of the part.

The test is made in a heating cabinet at a temperature of 40 °C ± 2 °C plus the maximum temperature rise determined during the test of clause 11, but it shall be at least:

- | | |
|--|---------------|
| – for external parts | 75 °C ± 2 °C |
| – for parts supporting live parts | 125 °C ± 2 °C |

*However, for parts of thermoplastic material providing **supplementary insulation** or **reinforced insulation**, the test is made at a temperature of 25 °C ± 2 °C plus the maximum temperature rise determined during the tests of clause 19, if this is higher. The temperature rises of 19.4 are not taken into account provided the test of 19.4 is terminated by the operation of a non-self-resetting **protective device** and it is necessary to remove a cover or to use a **tool** to reset it.*

Before the test is started, the test apparatus is brought to the temperature determined above.

After 1 h the apparatus is removed and the part is immediately immersed in cold water so that it is cooled to approximately room temperature within 10 s. The diameter of the impression shall not exceed 2 mm.

NOTES

- 2 For coil formers, only those parts which support or retain terminals in position are subjected to the test.
- 3 The test is not made on parts of ceramic material.

30.2 Parts of non-metallic material shall be resistant to ignition and spread of fire.

This requirement does not apply to decorative trims, knobs and other parts not likely to be ignited or to propagate flames originating from inside the appliance.

Compliance is checked by the tests of 30.2.1, 30.2.4 and either 30.2.2 or 30.2.3 as applicable.

30.2.1 *Separately moulded samples of the relevant parts are subjected to the burning test of annex J. However, instead of the burning test, the glow-wire test of annex K is made at a temperature of 550 °C on corresponding parts of the appliance if*

- *separately moulded samples are not available;*

- *s'il n'est pas prouvé que le matériau satisfait à l'essai de combustion;*
- *si les éprouvettes obtenues par moulage ne satisfont pas à l'essai de combustion.*

30.2.2 *Pour les appareils pour utilisation sous surveillance, les parties en matière isolante supportant des connexions transportant, en **fonctionnement normal**, un courant supérieur à 0,5 A sont soumises à l'essai au fil incandescent de l'annexe K, l'essai étant effectué à la température d'essai de 650 °C. Cet essai est également effectué sur les parties qui sont au contact ou à proximité de telles connexions.*

*Cet essai n'est pas effectué sur les **appareils portatifs**, sur les appareils qui doivent être maintenus sous tension à la main ou au pied ni sur les appareils qui sont approvisionnés de façon continue à la main.*

NOTES

- 1 L'essai n'est pas effectué sur les parties supportant des connexions soudées.
- 2 «A proximité» s'entend comme à une distance ne dépassant pas 3 mm.

30.2.3 *Pour les autres appareils, les connexions supportées par des parties en matière isolante et transportant, en **fonctionnement normal**, un courant supérieur à 0,5 A sont soumises à l'essai de mauvais contact de l'annexe L. Si cet essai ne peut être effectué compte tenu de la conception de la connexion, les parties en matière isolante supportant la connexion sont soumises à l'essai au fil incandescent de l'annexe K, l'essai étant effectué à la température de 750 °C. Dans ce cas, l'essai est également effectué sur les parties qui sont en contact ou à proximité de la connexion.*

NOTES

- 1 L'essai n'est pas effectué sur les parties supportant des connexions soudées.
- 2 «A proximité» s'entend comme à une distance ne dépassant pas 3 mm.

Pendant l'application du fil incandescent la hauteur et la durée de la flamme sont mesurées.

En outre, pour les parties qui satisfont à l'essai au fil incandescent mais qui s'enflamment pendant l'application du fil incandescent, les parties environnantes sont soumises à l'essai au brûleur aiguille de l'annexe M pendant une durée égale à la durée mesurée de la flamme si

- *elles sont situées à une distance au plus égale à la hauteur de la flamme;*
- *elles sont susceptibles d'être atteintes par la flamme.*

Toutefois, les parties protégées par une cloison séparée, satisfaisant à l'essai au brûleur-aiguille ne sont pas essayées.

L'essai au brûleur aiguille n'est pas effectué sur les parties constituées en matériau classé FV-0 ou FV-1 suivant la CEI 707. L'appareil du matériau soumis à l'essai de la CEI 707 ne doit pas être plus épais que la partie concernée.

NOTE 3 - Les parties qui sont susceptibles d'être atteintes par la flamme sont considérées, en général, comme étant celles situées à l'intérieur d'un cylindre vertical de 10 mm de rayon et de hauteur égale à la hauteur mesurée de la flamme, placé au dessus du point d'application du fil incandescent.

30.2.4 *Si les parties ne satisfont pas à l'essai de 30.2.2 ou 30.2.3, l'essai au brûleur-aiguille de l'annexe M est effectué sur toutes les autres parties en matière non métallique qui se trouvent à une distance au plus égale à 50 mm. Toutefois, les parties protégées par une cloison séparée satisfaisant à l'essai au brûleur-aiguille ne sont pas essayées.*

- *there is no evidence that the material withstands the burning test;*
- *the separately moulded samples do not withstand the burning test.*

30.2.2 *For appliances which are operated while attended, parts of insulating material supporting connections which carry a current exceeding 0,5 A during **normal operation**, are subjected to the glow-wire test of annex K, the test being made at a temperature of 650 °C. This test is also carried out on parts in contact with, or in close proximity to, such connections.*

*This test is not made on **hand-held appliances**, on appliances which have to be kept switched on by hand or foot and on appliances which are continuously loaded by hand.*

NOTES

- 1 The test is not carried out on parts supporting welded connections.
- 2 "In close proximity" is considered to be a distance not exceeding 3 mm.

30.2.3 *For other appliances, connections supported by parts of insulating material and which carry a current exceeding 0,5 A during **normal operation**, are subjected to the bad-connection test of annex L. If this test cannot be made due to the design of the connection, the parts of insulating material supporting the connection are subjected to the glow-wire test of annex K, the test being made at a temperature of 750 °C. In this case, the test is also carried out on parts in contact with, or in close proximity to, the connection.*

NOTES

- 1 The test is not carried out on parts supporting welded connections.
- 2 "In close proximity" is considered to be a distance not exceeding 3 mm.

During the application of the glow-wire, the height and duration of flames are measured.

In addition, for parts which withstand the glow-wire test but which flame during the application of the glow-wire, the surrounding parts are subjected to the needle-flame test of annex M for the measured duration of the flame if

- *they are positioned within a distance equal to the height of the flame and*
- *they are likely to be impinged upon by the flame.*

However, parts shielded by a separate barrier which meets the needle-flame test are not tested.

The needle-flame test is not carried out on parts which are made of material classified as FV-0 or FV-1 according to IEC 707. The sample of material submitted to the test of IEC 707 shall be no thicker than the relevant part.

NOTE 3 - Parts likely to be impinged upon by the flame are considered to be those within the envelope of a vertical cylinder having a radius of 10 mm and a height equal to the height of the flame, positioned above the point of application of the glow-wire.

30.2.4 *If the parts do not withstand the test of 30.2.2 or 30.2.3, the needle-flame test of annex M is made on all other parts of non-metallic material which are within a distance of 50 mm. However, parts shielded by a separate barrier which meets the needle-flame test are not tested.*

L'essai au brûleur-aiguille n'est pas effectué sur les parties constituées en matériau classé FV-0 ou FV-1 suivant la CEI 707. L'appareil du matériau soumis à l'essai de la CEI 707 ne doit pas être plus épais que la partie concernée.

30.3 L'isolation à travers laquelle un cheminement peut être créé doit avoir une résistance suffisante aux courants de cheminement en tenant compte de la sévérité des conditions de service de cette isolation.

Un courant de cheminement est susceptible de se produire

- entre des **parties actives** à potentiel différent;
- entre des **parties actives** et des parties métalliques mises à la terre;
- à travers l'isolation des collecteurs et porte-balais.

La vérification est effectuée par l'essai de cheminement de l'annexe N.

Les parties en matériau isolant utilisées dans des conditions de service normal et les parties en céramique ne sont pas soumises à l'essai.

La tension d'essai est de 175 V pour les parties en matériau isolant utilisées dans des conditions de service sévères. Si le matériau ne satisfait pas à cet essai et qu'il n'y a aucun risque autre que le feu, les parties environnantes sont soumises à l'essai au brûleur-aiguille de l'annexe M.

La tension d'essai est de 250 V pour les parties en matériau isolant utilisées dans des conditions de service très sévères. Si le matériau ne satisfait pas à cet essai mais satisfait à l'essai sous 175 V et qu'il n'y a aucun risque autre que le feu, les parties environnantes sont soumises à l'essai au brûleur-aiguille de l'annexe M.

L'essai au brûleur-aiguille n'est pas effectué sur les parties constituées en matériau classé FV-0 ou FV-1 suivant la CEI 707. L'appareil du matériau soumis à l'essai de la CEI 707 ne doit pas être plus épais que la partie concernée.

NOTES

- 1 L'essai au brûleur-aiguille est effectué sur les parties en matériau non métallique situées à une distance de 50 mm au plus de tout cheminement éventuel. Toutefois les parties protégées par une cloison séparée qui satisfait à l'essai au brûleur-aiguille ne sont pas soumises à l'essai.
- 2 La sévérité des conditions de service du matériau isolant est indiquée à l'annexe P.

31 Protection contre la rouille

Les parties en métaux ferreux dont l'oxydation pourrait rendre l'appareil non conforme à la présente norme doivent être efficacement protégées contre la rouille.

NOTE - Des essais sont spécifiés si nécessaire dans les parties 2.

32 Rayonnement, toxicité et dangers analogues

Les appareils ne doivent pas émettre de rayonnement dangereux, ni être toxiques ou présenter de dangers similaires.

NOTE - Des essais sont spécifiés si nécessaire dans les parties 2.

The needle-flame test is not carried out on parts which are made of material classified as FV-0 or FV-1 according to IEC 707. The sample of material submitted to the test of IEC 707 shall be no thicker than the relevant part.

30.3 Insulating material across which a tracking path may occur shall have adequate resistance to tracking, taking into account the severity of the duty conditions.

A tracking path is liable to occur

- between **live parts** of different potential;
- between **live parts** and earthed metal parts;
- across insulating material of commutators and brush-caps.

Compliance is checked by the proof tracking test of annex N.

Parts of insulating material used under normal duty conditions and parts of ceramic material are not tested.

The test voltage is 175 V for parts of insulating material used under severe duty conditions. If the material does not withstand this test and there is no hazard other than fire, surrounding parts are subjected to the needle-flame test of annex M.

The test voltage is 250 V for parts of insulating material used under extra-severe duty conditions. If the material does not withstand this test, but withstands the test with a test voltage of 175 V and there is no hazard other than fire, the surrounding parts are subjected to the needle-flame test of annex M.

The needle-flame test is not carried out on parts which are made of material classified as FV-0 or FV-1 according to IEC 707. The sample of material submitted to the test of IEC 707 shall be no thicker than the relevant part.

NOTES

- 1 The needle-flame test is made on parts of non-metallic material within a distance of 50 mm from any place where a tracking path could occur. However parts shielded by a separate barrier which meets the needle-flame test are not tested.
- 2 The severity of the duty conditions of insulating material is given in annex P.

31 Resistance to rusting

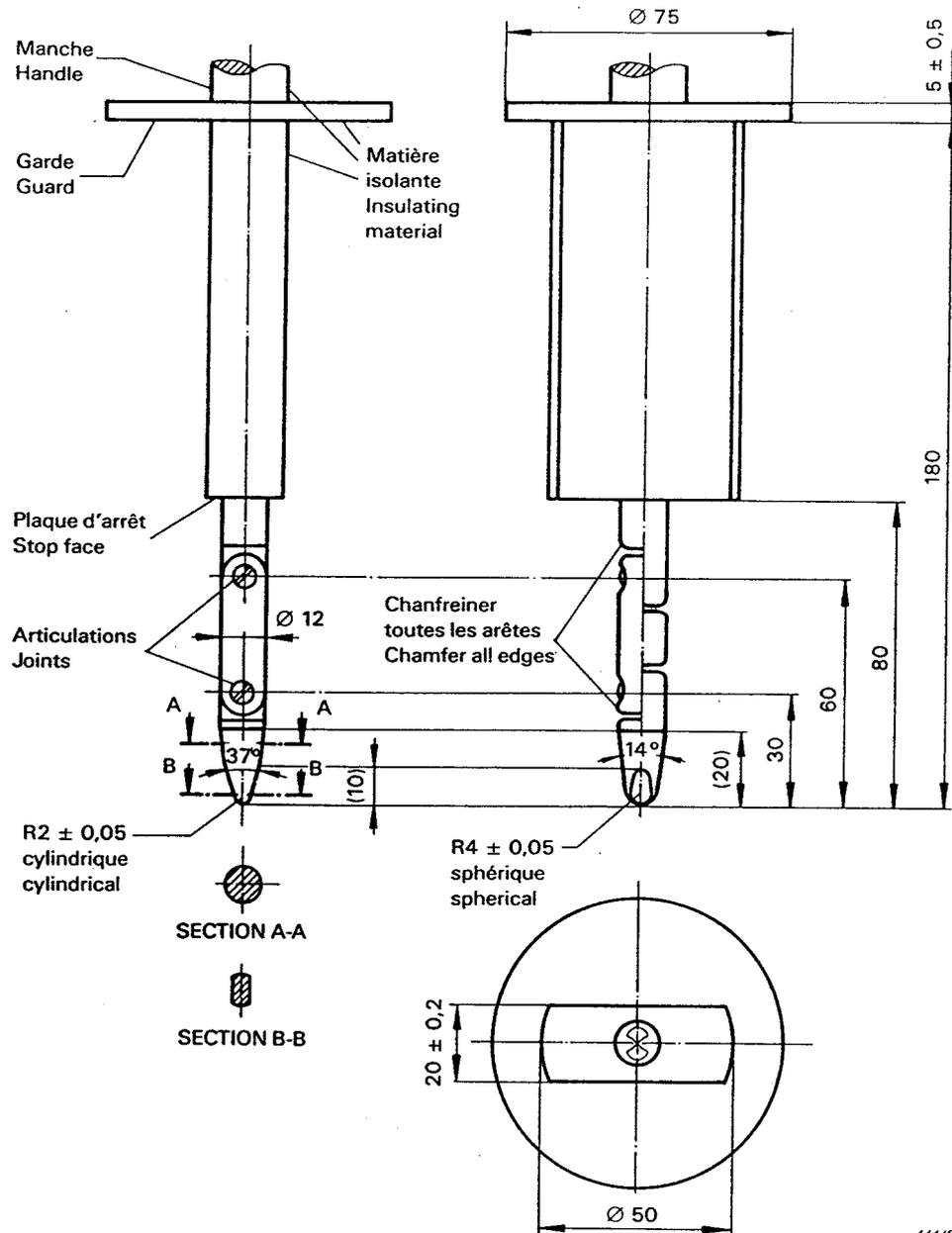
Ferrous parts, the rusting of which might cause the appliance to fail to comply with this standard, shall be adequately protected against rusting.

NOTE - Tests are specified in part 2 when necessary.

32 Radiation, toxicity and similar hazards

Appliances shall not emit harmful radiation or present a toxic or similar hazard.

NOTE - Tests are specified in part 2 when necessary.



Matière: métal sauf spécification contraire

Material: metal, except where otherwise specified

Dimensions linéaires en millimètres

Linear dimensions in millimetres

Tolérances des dimensions sans indication de tolérance:

Tolerances on dimensions without specific tolerance:

sur les angles: $0/-10'$

on angles: $0/-10'$

sur les dimensions linéaires:

on linear dimensions:

jusqu'à 25 mm: $0/-0,05$

up to 25 mm: $0/-0,05$

au-dessus de 25 mm: $\pm 0,2$

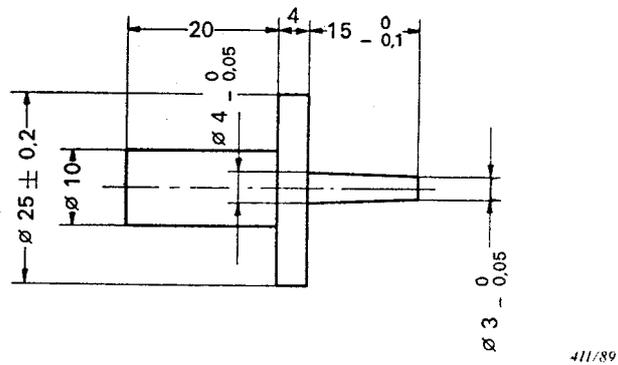
over 25 mm: $\pm 0,2$

Les deux articulations doivent permettre un mouvement dans le même plan et le même sens de 90° avec une tolérance de 0 à $+10^\circ$.

Both joints shall permit movement in the same plane and the same direction through an angle of 90° with a 0 to $+10^\circ$ tolerance.

Figure 1 - Doigt d'épreuve

Test finger

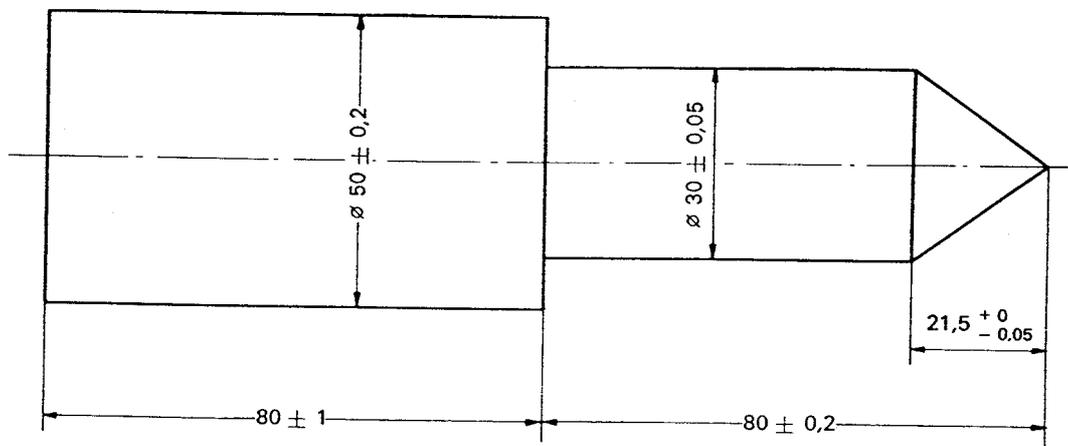


Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres

Figure 2 - Broche d'essai

Test pin

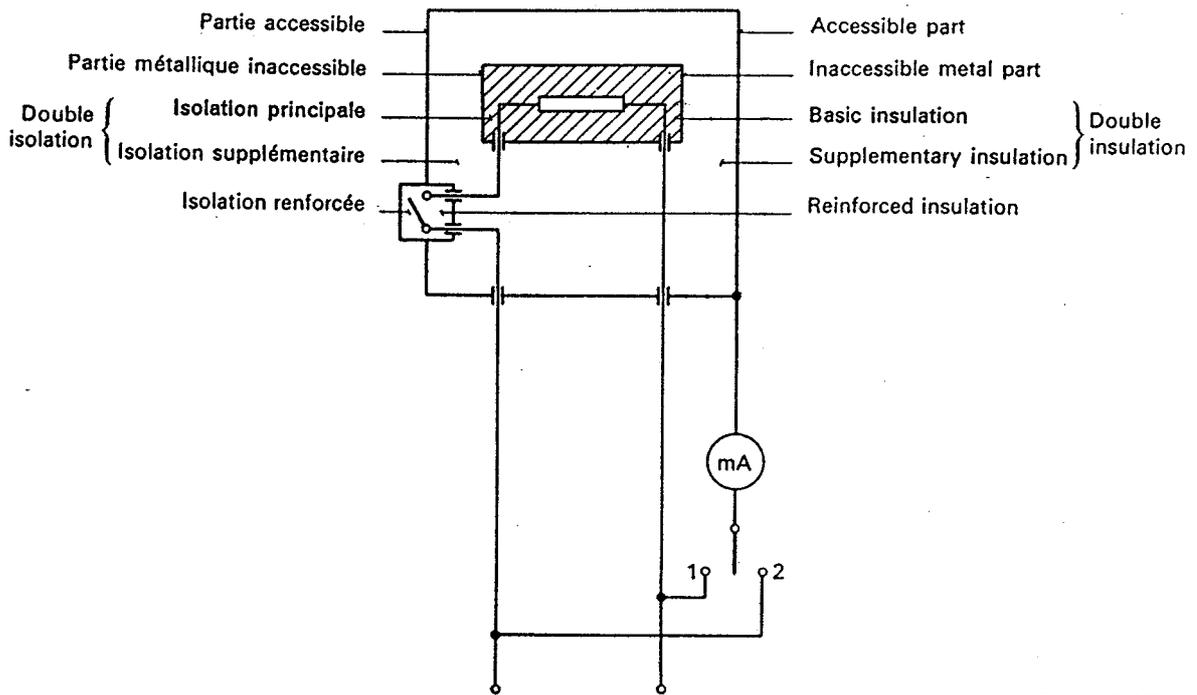


Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres

Figure 3 - Calibre conique

Test probe



CEI-IEC 1074/93

Figure 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

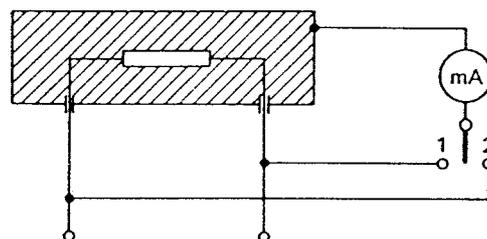
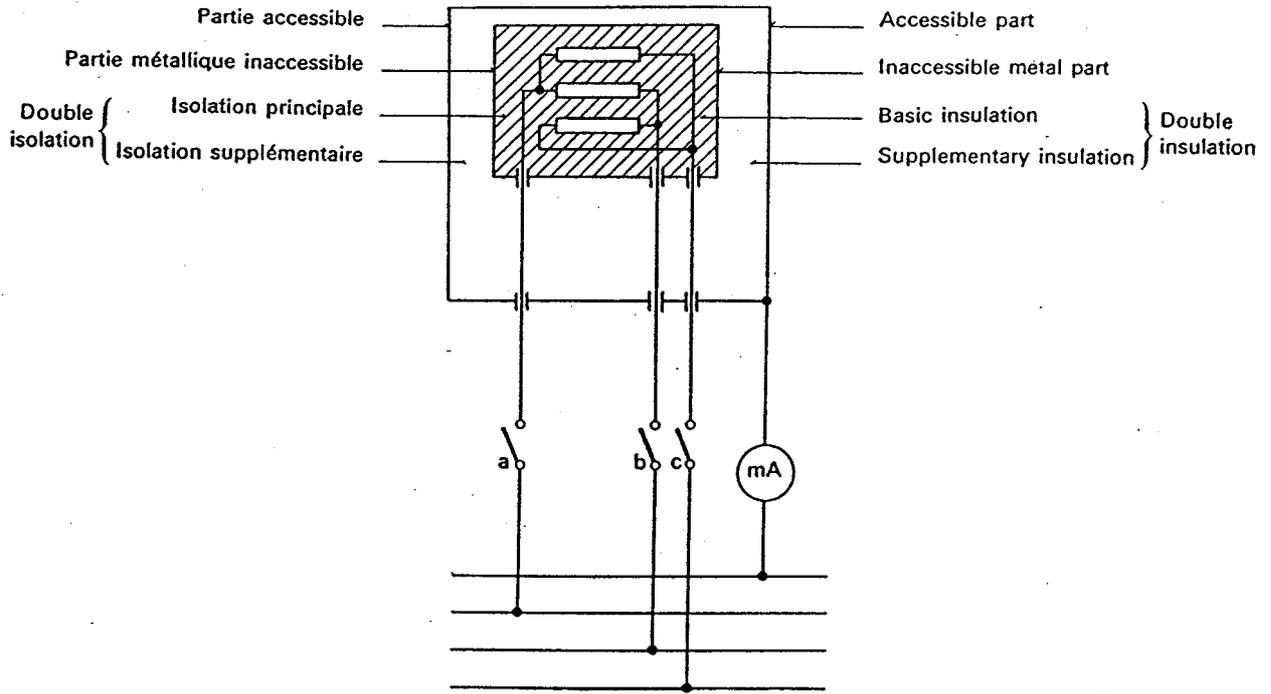


Figure 5 - Schéma pour la mesure du courant de fuite à la température de régime pour connexion monophasée des appareils autres que ceux de la classe II

Diagram for leakage current measurement at operating temperature for single-phase connection of appliances other than those of class II



CEI-IEC 1 075193

Figure 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

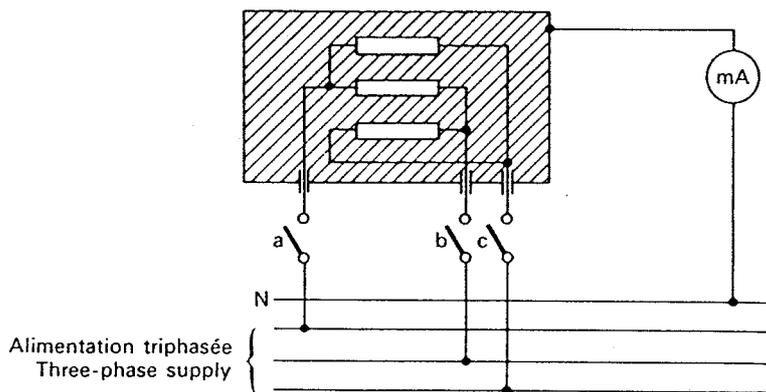


Figure 7 - Schéma pour la mesure du courant de fuite à la température de régime pour connexion triphasée des appareils autres que ceux de la classe II

Diagram for leakage current measurement at operating temperature for three-phase connection of appliances other than those of class II

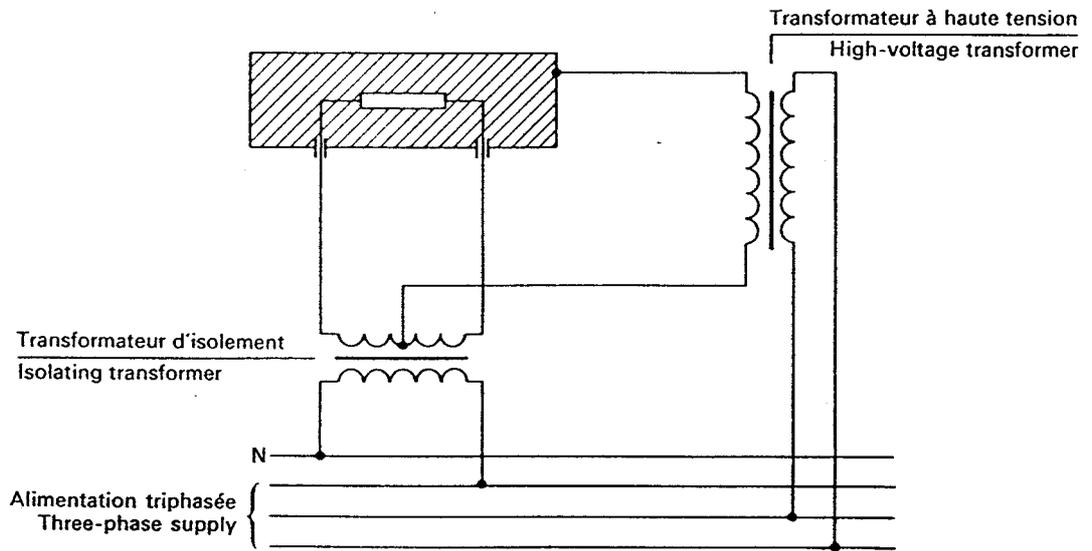
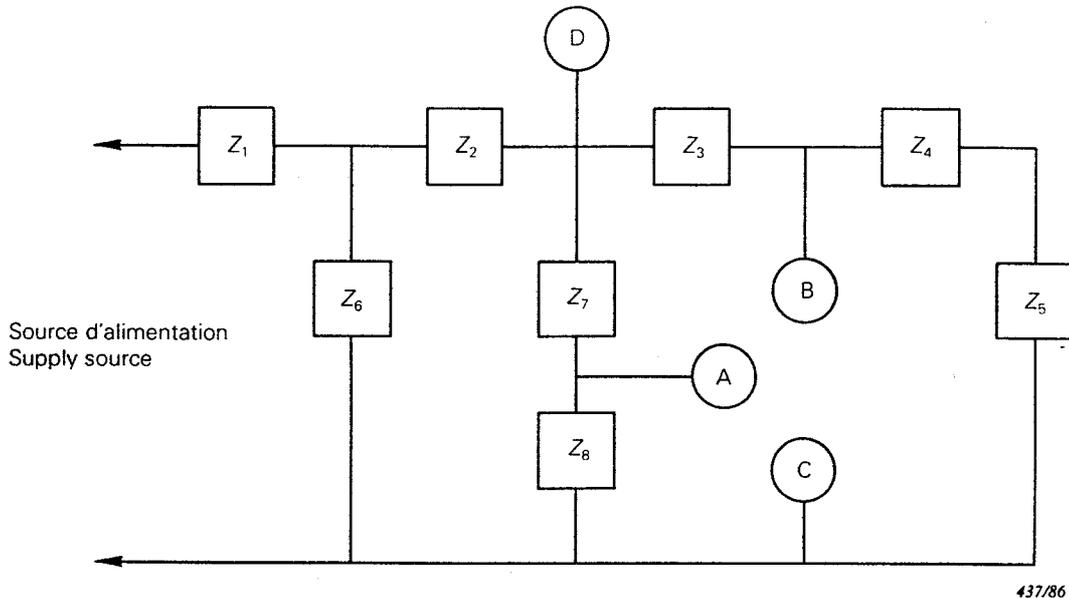


Figure 8 - Schéma pour l'essai de rigidité diélectrique à la température de régime

Diagram for electric strength test at operating temperature



D est le plus éloigné de la source d'alimentation où la puissance maximale délivrée à une charge extérieure est supérieure à 15 W.

A et B sont les points les plus proches de la source d'alimentation où la puissance maximale délivrée à une charge extérieure n'est pas supérieure à 15 W. Ce sont des points à basse puissance.

Les points A et B sont séparément mis en court-circuit avec C.

Les conditions de défaut a) à f) spécifiées en 19.11.2 sont appliquées individuellement à Z_1 , Z_2 , Z_3 , Z_6 et Z_7 , pour autant qu'elles soient applicables.

D is a point farthest from the supply source where the maximum power delivered to external load exceeds 15 W.

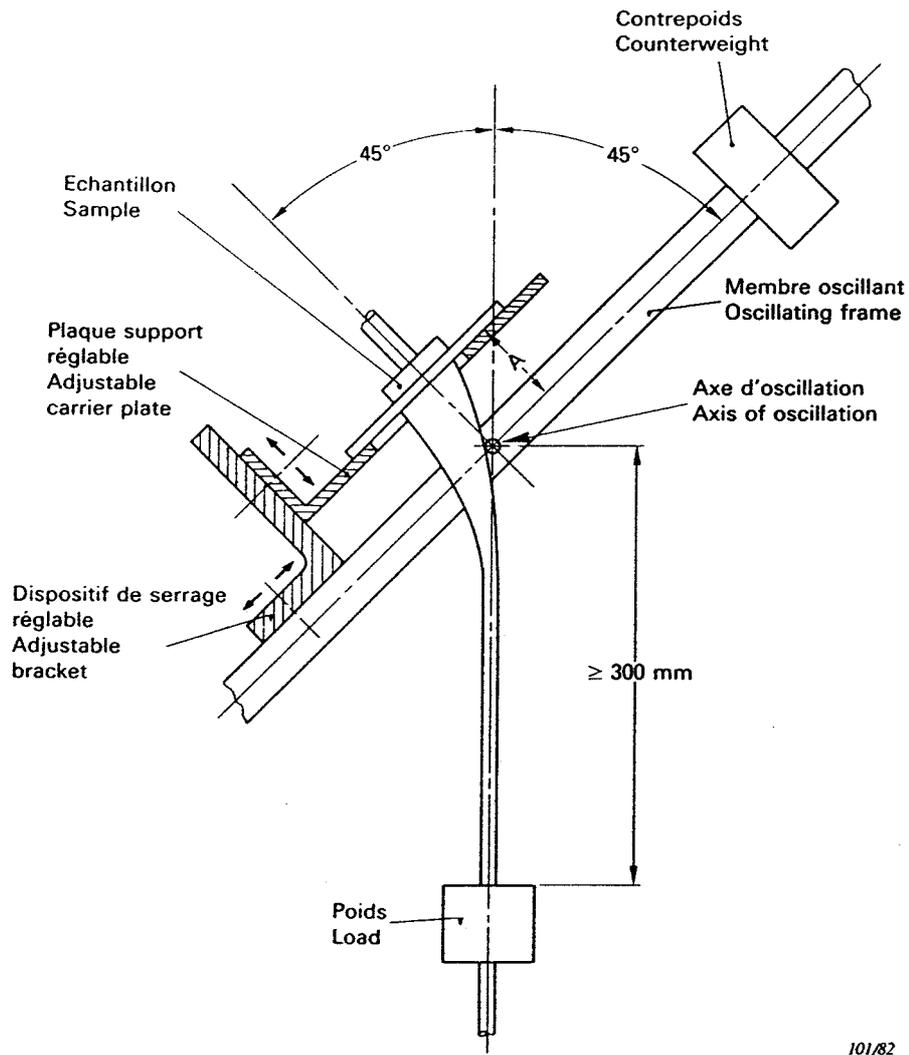
A and B are points closest to the supply source where the maximum power delivered to external load does not exceed 15 W. These are low-power points.

Points A and B are separately short-circuited to C.

The fault conditions a) to f) specified in 19.11.2 are applied individually to Z_1 , Z_2 , Z_3 , Z_6 and Z_7 , where applicable.

Figure 9 - Exemple d'un **circuit électronique** comportant des points à basse puissance

Example of an **electronic circuit** with low-power points



101/82

Figure 11 - Appareil pour l'essai de flexion

Flexing test apparatus

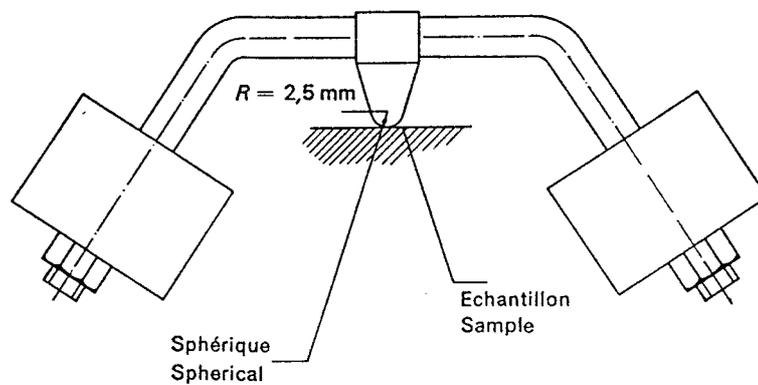
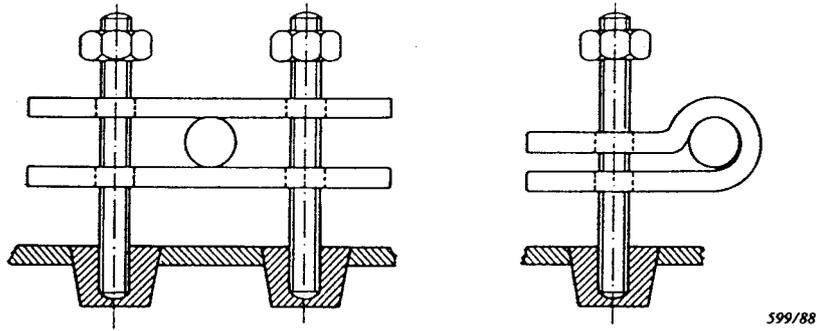


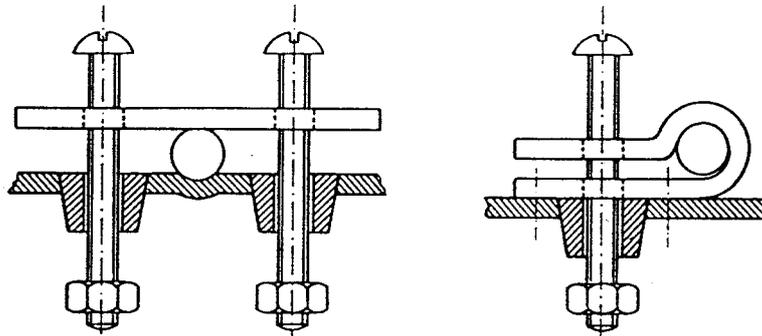
Figure 12 - Appareil pour l'essai à la bille

Ball-pressure test apparatus

CONSTRUCTIONS SATISFAISANTES - ACCEPTABLE CONSTRUCTIONS



Goujons fixés de façon sûre à l'appareil
Studs securely attached to the appliance



Partie de l'appareil en matière isolante et de forme telle qu'il est évident qu'elle fait partie du dispositif de serrage du câble.

Part of appliance of insulating material and so-shaped that it obviously forms part of a cord clamp.

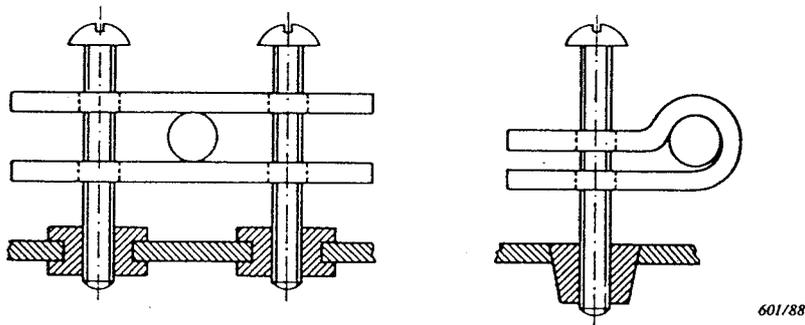
Dispositif de serrage du câble fixé à l'appareil ou les collerettes qui en font partie.

One of the clamping members is fixed to the appliance.

Les vis de serrage peuvent traverser dans des trous filetés dans l'appareil, ou des trous libres pour être fixées par des écrous.

Clamping screws may pass into threaded holes in the appliance or through clearance holes, where they are secured by nuts.

CONSTRUCTIONS NON SATISFAISANTES - UNACCEPTABLE CONSTRUCTIONS

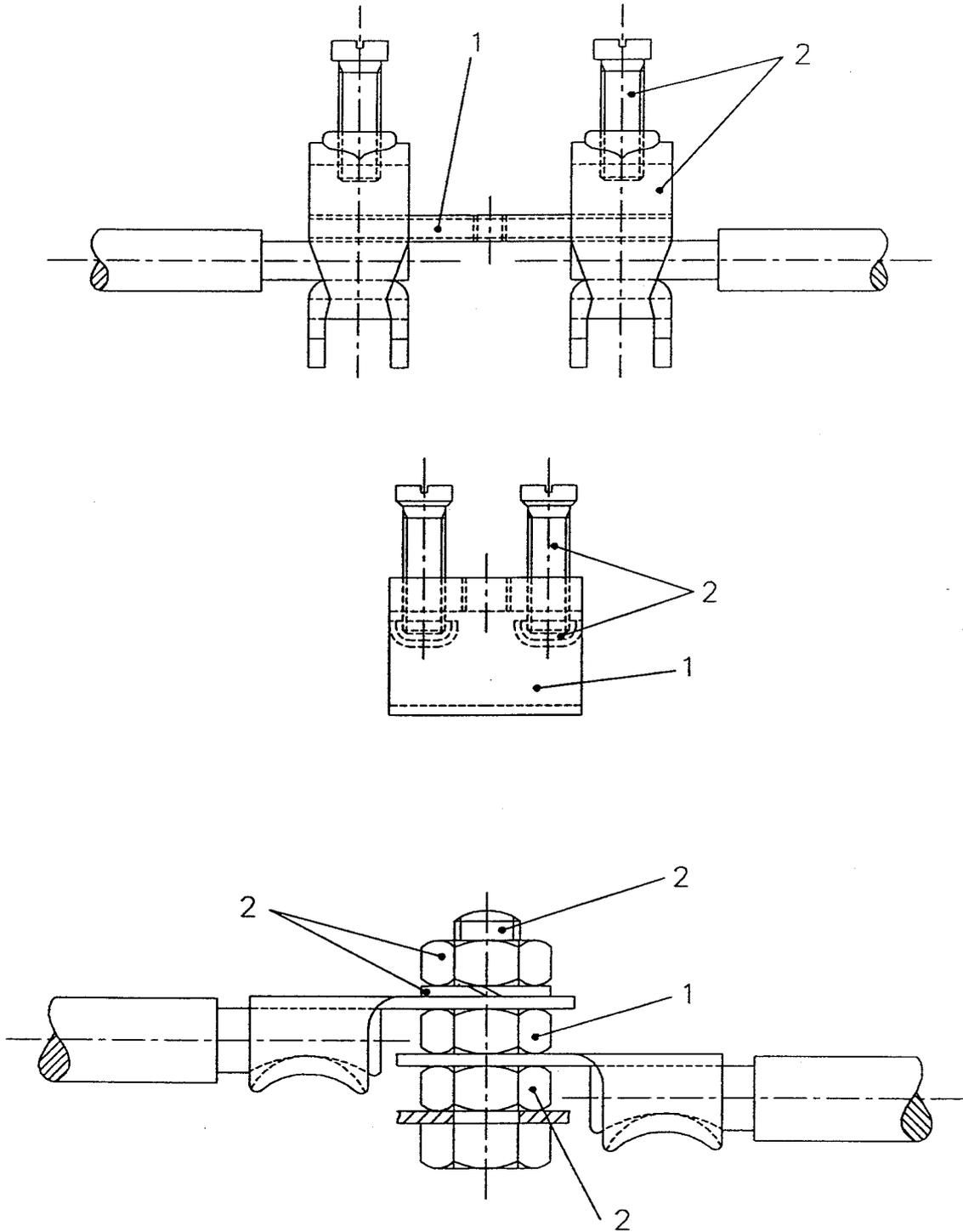


Les vis traversant des trous filetés dans l'appareil (ou les vis traversant des trous libres dans l'appareil et fixés par des écrous) ne sont pas non plus acceptables.

Screws passing through threaded holes in the appliance (or screws passing through clearance holes in the appliance and secured by nuts) are equally unacceptable.

Figure 13 - Exemples de dispositifs d'arrêt de traction

Schematic representation of cord anchorages



CEI-IEC 31691

- 1 Partie assurant la continuité de terre
- 2 Partie fournissant ou transmettant une pression de contact

- 1 Part providing earthing continuity
- 2 Part providing or transmitting contact pressure

Figure 14 - Exemples de parties de bornes de terre

Examples of parts of earthing terminals

Annexe A (normative)

Références normatives

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

Normes CEI

51-2: 1984, *Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires - Deuxième partie: Prescriptions particulières pour les ampèremètres et les voltmètres.*

61-1: 1969, *Culots de lampes.*

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

68-2-63: 1991, *Essai Eg: Impacts, marteau à ressort.*

83: 1975, *Prises de courant pour usage domestique et usage général similaire. Normes.*

85: 1984, *Evaluation et classification thermiques de l'isolation électrique.*

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

127: 1974, *Cartouches pour coupe-circuit miniatures.*

227: 1979, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750V.*

245: 1985, *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc, de tension nominale au plus égale à 450/750V.*

252: 1975, *Condensateurs des moteurs à courant alternatif.*

309: 1988, *Prises de courant pour usages industriels.*

320: 1981, *Connecteurs pour usages domestiques et usages généraux analogues.*

328: 1972, *Interrupteurs et commutateurs pour appareils.*

Annex A (normative)

Normative references

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

IEC standards:

51-2: 1984, *Direct acting indicating analogue electrical-measuring instruments and their accessories - Part 2: Special requirements for ammeters and voltmeters.*

61-1: 1969, *Lamp caps*

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

68-2-63: 1991, *Test Eg: Impact, spring hammer.*

83: 1975, *Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use. Standards.*

85: 1984, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation.*

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

127: 1974, *Cartridge fuse-links for miniature fuses.*

227: 1979, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V.*

245: 1985, *Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V.*

252: 1975, *A.C. motor capacitors.*

309: 1988, *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes.*

320: 1981, *Appliance couplers for household and similar general purposes.*

328: 1972, *Switches for appliances.*

384-14: 1981, *Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques. Quatorzième partie: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes d'antiparasitage. Choix des méthodes d'essai et règles générales.*

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

685-2-1: 1980, *Appareils de connexion (jonction et/ou dérivation) pour installations électriques fixes, domestiques et similaires. Deuxième partie: Règles particulières. Bornes sans vis pour raccordement de conducteurs en cuivre sans préparation spéciale.*

695-2-1: 1980, *Essais relatifs au risque du feu, Deuxième partie: Méthodes d'essai. Essai au fil incandescent et guide.*

695-2-2: 1980, *Essai au brûleur-aiguille.*

695-2-3: 1984, *Essai de mauvais contact au moyen de fils chauffants.*

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

730: *Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue.*

730-1: 1986, *Première partie: Règles générales.*

742: 1983, *Transformateurs de séparation des circuits et transformateurs de sécurité - Règles.*

999: 1990, *Dispositifs de connexion - Prescriptions de sécurité pour organes de serrage à vis et sans vis pour conducteurs électriques en cuivre.*

Normes ISO

ISO 1463: 1982: *Revêtements métalliques et couches d'oxyde - Mesurage de l'épaisseur - Méthode par coupe micrographique.*

ISO 2178: 1982: *Revêtements métalliques non magnétiques sur métal de base magnétique - Mesurage de l'épaisseur du revêtement - Méthode magnétique.*

384-14: 1981, *Fixed capacitors for use in electronic equipment, Part 14: Sectional specification: Fixed capacitors for radio interference suppression. Selection of methods of test and general requirements.*

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

685-2-1: 1980, *Connecting devices (junction and/or tapping) for household and similar fixed electrical installations, Part 2: Particular requirements. Screwless terminals for connecting copper conductors without special preparation.*

695-2-1: 1980, *Fire hazard testing, Part 2: Test methods. Glow-wire test and guidance.*

695-2-2: 1980, *Needle-flame test.*

695-2-3: 1984, *Bad-connection test with heaters.*

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

730: *Automatic electrical controls for household and similar use.*

730-1: 1986, *Part 1: General requirements.*

742: 1983, *Isolating transformers and safety isolating transformers - Requirements.*

999: 1990, *Connecting devices - Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units for electrical copper conductors.*

ISO standards:

1463: 1982, *Metallic and oxide coatings - Measurement of coating thickness - Microscopic method.*

2178: 1982, *Non-magnetic coatings on magnetic substrates - Measurement of coating thickness - Magnetic method.*

Annexe B

- Vacante -

Annex B

- Void -

Annexe C (normative)

Essai de vieillissement des moteurs

Cet essai peut être effectué lorsqu'il peut exister un doute en ce qui concerne la classification du système d'isolation d'un enroulement de moteur, par exemple:

- *lorsque 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;*
- *lorsqu'on utilise des matières pour lesquelles on ne dispose pas d'une expérience suffisante, comme cela peut être le cas pour les moteurs ayant une isolation intégrale du noyau.*

L'essai est effectué sur 6 appareils de moteurs.

Le rotor de chacun des moteurs est calé et un courant traverse individuellement l'enroulement du rotor et du stator, ce courant étant tel que la température de l'enroulement correspondant est égale à l'échauffement maximal mesuré pendant l'essai de l'article 11 augmenté de 25 K. Cette température est en outre augmentée de l'une des valeurs choisies dans le tableau suivant. Le temps total correspondant pendant lequel le courant circule est indiqué dans le tableau.

<i>Augmentation de température K</i>	<i>Temps total h</i>
<i>0 ± 3</i>	<i>p¹⁾</i>
<i>10 ± 3</i>	<i>0,5 p</i>
<i>20 ± 3</i>	<i>0,25 p</i>
<i>30 ± 3</i>	<i>0,125 p</i>
<i>1) Sauf spécification contraire dans une partie 2, p est égal à 8 000.</i>	

NOTE 1 - L'augmentation de température choisie doit être convenue avec le fabricant.

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 l'épreuve hygroscopique de 15.3. Après la dernière épreuve hygroscopique, l'isolement doit satisfaire l'essai de rigidité diélectrique de 16.3, la tension d'essai étant toutefois réduite à 50 % de la valeur spécifiée au point 1 du tableau 5.

Après chacune des quatre périodes et avant l'épreuve hygroscopique suivante, le courant de fuite du système d'isolation est mesuré comme spécifié en 13.2, tout composant ne faisant pas partie du système d'isolation en essai étant déconnecté avant d'effectuer la mesure.

Annex C (normative)

Ageing test on motors

This test may be carried out when there is doubt with regard to the classification of the insulating system of a motor winding, for example:

- *when 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;*
- *when materials are used for which sufficient experience is not available, for instance in motors having integral core insulation.*

This test is made on 6 samples of the motor.

The rotor of each motor is locked and a current is passed individually through the rotor winding and stator winding, this current being such that the temperature of the relevant winding is equal to the maximum temperature rise measured during the test of clause 11 increased by 25 K. This temperature is further increased by one of the values chosen from the following table. The corresponding total time during which the current is passed is indicated in the table.

<i>Temperature increase K</i>	<i>Total time h</i>
<i>0 ± 3</i>	<i>p¹⁾</i>
<i>10 ± 3</i>	<i>0,5 p</i>
<i>20 ± 3</i>	<i>0,25 p</i>
<i>30 ± 3</i>	<i>0,125 p</i>
<i>¹⁾ p is 8 000 unless otherwise specified in the part 2.</i>	

NOTE 1 - The temperature increase chosen is to be agreed by the manufacturer.

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 the humidity test of 15.3. After the final humidity test, the insulation shall withstand the electric strength test of 16.3, the test voltage being, however, reduced to 50 % of the value specified in item 1 of table 5.

After each of the four periods and before the subsequent humidity test, the leakage current of the insulating system is measured as specified in 13.2, any component not forming part of the insulation system under test being disconnected before the measurement is made.

Le courant de fuite ne doit pas 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 suivie de l'épreuve hygroscopique et de l'essai de rigidité diélectrique.

Les cinq moteurs restants doivent satisfaire à l'essai.

NOTE 2 - Pour vérifier que le système d'isolation appartient à la classe de température déclarée par le fabricant, la température de l'enroulement pour l'essai doit être égale à la limite de température de la classe d'isolation plus l'augmentation de température choisie dans le tableau.

The leakage current shall not 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 a fifth period followed by the humidity test and the electric strength test.

The remaining five motors shall complete the test.

NOTE 2 - In order to verify that the insulation system is within the temperature class claimed by the manufacturer, the winding temperature for the test is to be equal to the temperature limit for the class of insulation, increased by the temperature increase chosen from the table.

Annexe D (normative)

Variante des prescriptions relatives aux moteurs protégés

Les moteurs protégés des appareils destinés à fonctionner sans surveillance doivent satisfaire aux essais suivants.

Un **dispositif de protection** à réarmement manuel doit avoir un mécanisme interrupteur à déclenchement libre.

L'essai de 19.7 est effectué sur un appareil séparé soit sur l'appareil, soit sur un moteur monté sur banc. La durée de l'essai est la suivante:

- un moteur muni d'un **dispositif de protection** à réarmement automatique est mis en fonctionnement à rotor calé pendant 72 h pour les appareils à contrainte électrique de courte durée et pendant 432 h pour ceux qui ont une contrainte électrique de longue durée;
- un moteur muni d'un **dispositif de protection** à réarmement manuel est mis en fonctionnement à rotor calé pendant 60 cycles, le **dispositif de protection** étant réarmé après chaque fonctionnement dès qu'il lui est possible de rester fermé, mais au bout d'un temps non inférieur à 30 s.

*Les températures sont contrôlées à des intervalles réguliers au cours des premières 72 h pour les moteurs avec **dispositif de protection** à réarmement automatique ou au cours des dix premiers fonctionnements pour les moteurs avec **dispositif de protection** à réarmement manuel. Les températures ne doivent pas dépasser celles spécifiées en 19.7.*

*Au cours des essais, le **dispositif de protection** du moteur doit fonctionner de manière fiable et doit satisfaire aux prescriptions de l'article 8. Il ne doit pas se produire d'incendie.*

Après la période spécifiée pour les mesures de température, le moteur doit supporter l'essai de rigidité diélectrique de 16.3, la tension d'essai étant toutefois celle spécifiée en 19.13.

Annex D (normative)

Alternative requirements for protected motor units

Protected motor units of appliances intended for use unattended shall withstand the following tests.

A motor protector which can be reset by hand shall have a trip-free switching mechanism.

The test of 19.7 is carried out on a separate sample, either in the appliance or with the motor mounted on a bench. The duration of the test is as follows:

- *a motor with a self-resetting protector is cycled with a stalled rotor for 72 h for appliances having a short period of electrical stress and for 432 h for appliances having a long period of electrical stress;*
- *a motor with a protector which can be reset by hand is operated 60 times with a stalled rotor, the protector being reset as soon as possible after each operation for it to remain closed but in not less than 30 s.*

Temperatures are observed at regular intervals during the first 72 h for motors with self-resetting protectors or during the first ten operations for motors with protectors which can be reset by hand. Temperatures shall not exceed the values specified in 19.7.

During the test, the motor protector shall operate reliably and shall comply with the requirements of clause 8. No fire shall occur.

After the period specified for the temperature measurement, the motor shall withstand the electric strength test of 16.3 the test voltage, however, being as specified in 19.13.

Annexe E (normative)

Mesure des lignes de fuite et des distances dans l'air

Les méthodes de mesure des **lignes de fuite** et des **distances dans l'air** qui sont spécifiées en 29.1 sont indiquées dans les cas 1 à 10.

Ces cas ne font pas de distinction entre distances et encoches ou entre les divers types d'isolation.

On part des hypothèses suivantes:

- *une encoche peut avoir des flancs parallèles, convergents ou divergents;*
- *toute encoche ayant des flancs divergents, une largeur minimale supérieure à 0,25 mm, une profondeur supérieure à 1,5 mm et une largeur à la base supérieure ou égale à 1 mm, est considérée comme équivalente à un intervalle d'air, le chemin de ligne de fuite suivant le contour de l'encoche (cas n° 8);*
- *tout coin dont l'angle d'ouverture est inférieur à 80° est considéré comme mis en dérivation par un tronçon isolant de 1 mm (largeur 0,25 mm lorsqu'il existe une protection contre la pollution), placé dans la position la plus défavorable (cas n° 3);*
- *lorsque la distance au sommet d'une encoche est égale ou supérieure à 1 mm (0,25 mm lorsqu'il existe une protection contre la pollution), le chemin de ligne de fuite suit le contour de l'encoche (cas n° 2);*
- *les **lignes de fuite** et **distances dans l'air** mesurées entre des parties mobiles l'une par rapport à l'autre sont mesurées lorsque ces parties sont placées dans leurs positions stables les plus défavorables;*
- *un intervalle d'air de moins de 1 mm (0,25 mm lorsqu'il existe une protection contre la pollution) n'est pas pris en considération pour l'évaluation de la **ligne de fuite** totale.*

Annex E (normative)

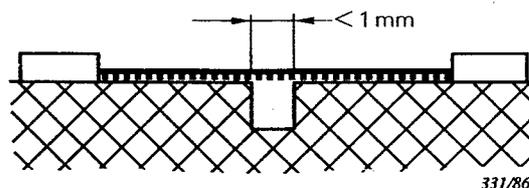
Measurement of creepage distances and clearances

The methods of measuring **creepage distances** and **clearances** which are specified in 29.1 are indicated in cases 1 to 10.

These cases do not differentiate between gaps and grooves or between types of insulation.

The following assumptions are made:

- *a groove may have parallel, converging or diverging sides;*
- *any groove having diverging sides, a minimum width exceeding 0,25 mm, a depth exceeding 1,5 mm and a width at the bottom equal to or greater than 1 mm, is regarded as an air gap, the creepage path following the contour of the groove (case 8);*
- *any corner including an angle less than 80° is assumed to be bridged with an insulating link of 1 mm width (0,25 mm for when protection against deposition of dirt is provided) moved into the most unfavourable position (case 3);*
- *where the distance over the top of a groove is 1 mm (0,25 mm when protection against deposition of dirt is provided) or more, the creepage path follows the contour of the groove (case 2);*
- **creepage distances** and **clearances** measured between parts moving relative to each other are measured when these parts are placed in their most unfavourable stationary positions;
- *any air gap less than 1 mm wide (0,25 mm when protection against deposition of dirt is provided) is ignored in computing the total **creepage distance**.*



331/86

Condition: Ce chemin de ligne de fuite comprend une encoche à flancs parallèles ou convergents, de profondeur quelconque et de largeur inférieure à 1 mm.

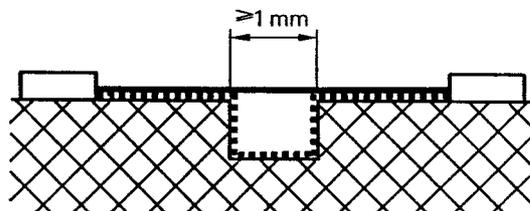
Condition: Path under consideration includes a parallel or converging sided groove of any depth with a width less than 1 mm.

Règle: La ligne de fuite et la distance dans l'air sont mesurées en ligne droite au-dessus de l'encoche, comme indiqué sur la figure.

Rule: Creepage distance and clearance are measured directly across the groove as shown.

Cas n° 1

Case 1



332/86

Condition: Ce chemin de ligne de fuite comprend une encoche à flancs parallèles de profondeur quelconque et de largeur égale ou supérieure à 1 mm.

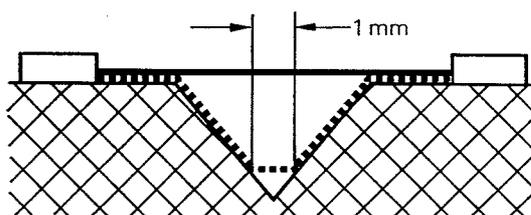
Condition: Path under consideration includes a parallel sided groove of any depth and equal to or more than 1 mm wide.

Règle: La distance dans l'air est la distance en ligne droite. Le chemin de la ligne de fuite longe le profil de l'encoche.

Rule: Clearance is the "line of sight" distance. Creepage path follows the contour of the groove.

Cas n° 2

Case 2



333/86

Condition: Ce chemin de ligne de fuite comprend une encoche en V dont l'angle d'ouverture est inférieur à 80° et dont la largeur est supérieure à 1 mm.

Condition: Path under consideration includes a V-shaped groove with internal angle of less than 80° and with a width greater than 1 mm.

Règle: La distance dans l'air est la distance en ligne droite. Le chemin de la ligne de fuite longe le profil de l'encoche, mais «court-circuite» le bas de l'encoche par un tronçon de 1 mm (0,25 mm lorsqu'il existe une protection contre la pollution).

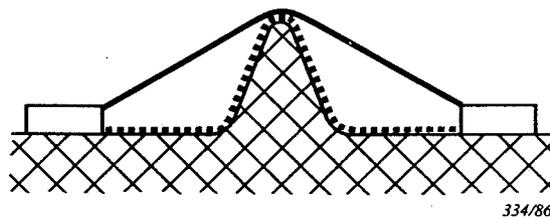
Rule: Clearance is the "line of sight" distance. Creepage path follows the contour of the groove but "short-circuits" the bottom of the groove by 1 mm link (0,25 mm when protection against deposition of dirt is provided)

Cas n° 3

Case 3

Distance dans l'air _____
Ligne de fuite

Clearance _____
Creepage distance



334/86

Condition: Ce chemin de ligne de fuite comprend une nervure.

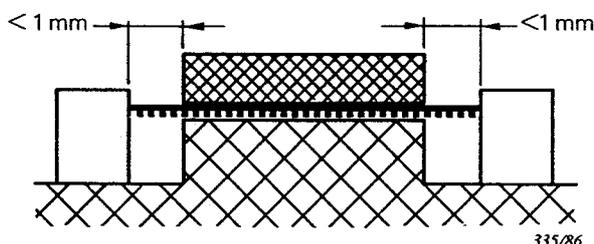
Règle: La distance dans l'air est le chemin dans l'air le plus court par-dessus le sommet de la nervure. Le chemin de la ligne de fuite longe le profil de la nervure.

Condition: Path under consideration includes a rib.

Rule: Clearance is the shortest direct path over the top of the rib. Creepage path follows the contour of the rib.

Cas n° 4

Case 4



335/86

Condition: Ce chemin de ligne de fuite comprend deux parties non collées avec des encoches de largeur inférieure à 1 mm (0,25 mm lorsqu'il existe une protection contre la pollution) de chaque côté.

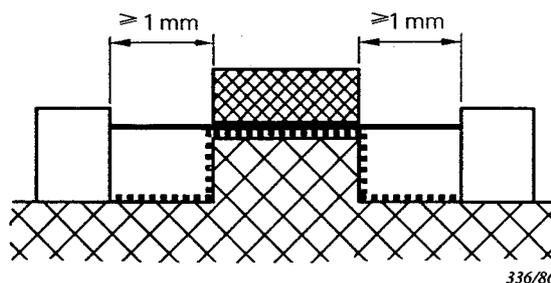
Règle: Le chemin de la ligne de fuite et de la distance dans l'air est la distance en ligne droite indiquée ci-dessus.

Condition: Path under consideration includes an uncemented joint with grooves less than 1 mm wide on either side (0,25 mm when protection against deposition of dirt is provided).

Rule: Creepage and clearance path is the "line of sight" distance shown.

Cas n° 5

Case 5



336/86

Condition: Ce chemin de ligne de fuite comprend deux parties non collées avec des encoches de largeur égale ou supérieure à 1 mm de chaque côté.

Règle: La distance dans l'air est la distance en ligne droite. Le chemin de la ligne longe le profil des encoches.

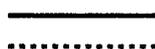
Condition: Path under consideration includes an uncemented joint with grooves equal to or more than 1 mm wide each side.

Rule: Clearance is the "line of sight" distance. Creepage path follows the contour of the grooves.

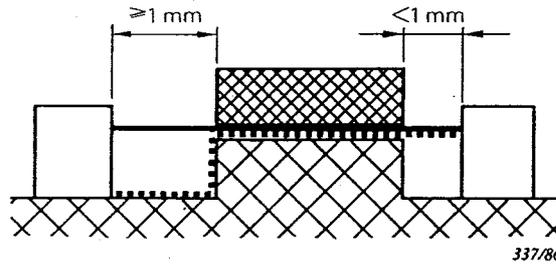
Cas n° 6

Case 6

Distance dans l'air
Ligne de fuite



Clearance
Creepage distance



Condition: Ce chemin de ligne de fuite comprend deux parties non collées avec, d'un côté, une encoche de largeur inférieure à 1 mm et, de l'autre côté, une encoche de largeur égale ou supérieure à 1 mm.

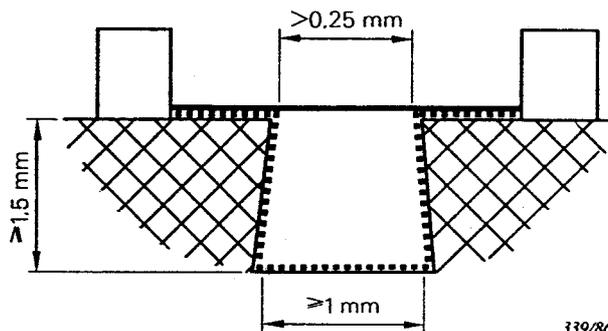
Condition: Path under consideration includes an uncemented joint with a groove on one side less than 1 mm wide and the groove on the other side equal to or more than 1 mm wide.

Règle: Les chemins de la distance dans l'air et de la ligne de fuite sont indiqués sur la figure.

Rule: Clearance and creepage path are as shown.

Cas n° 7

Case 7



Condition: Ce chemin de ligne de fuite comprend une encoche à flancs divergents, de profondeur égale ou supérieure à 1,5 mm et de largeur supérieure à 0,25 mm pour la partie la plus étroite, et égale ou supérieure à 1 mm à la base.

Condition: Path under consideration includes a diverging-sided groove equal to or greater than 1,5 mm deep and greater than 0,25 mm wide at the narrowest part and equal to or greater than 1 mm at the bottom.

Règle: La distance dans l'air est la distance en ligne droite. Le chemin de la ligne de fuite longe le profil de l'encoche.

Rule: Clearance is the "line of sight" distance. Creepage path follows the contour of the groove.

Le cas n° 3 s'applique également à son coin interne, si son angle est inférieur à 80°.

Case No. 3 also applies to the internal corners if they are less than 80°.

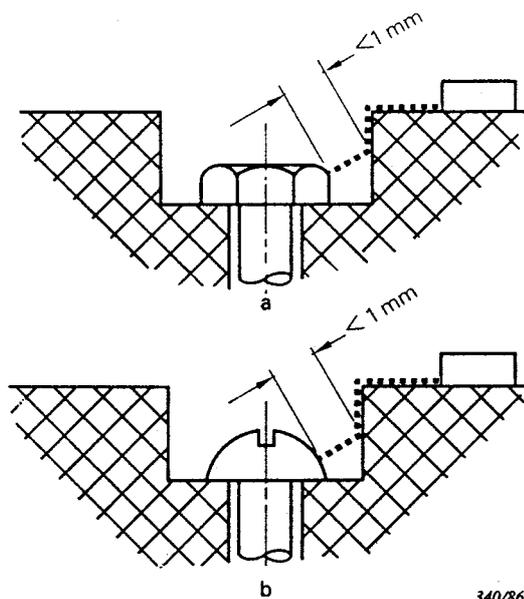
Cas n° 8

Case 8

Distance dans l'air
Ligne de fuite



Clearance
Creepage distance



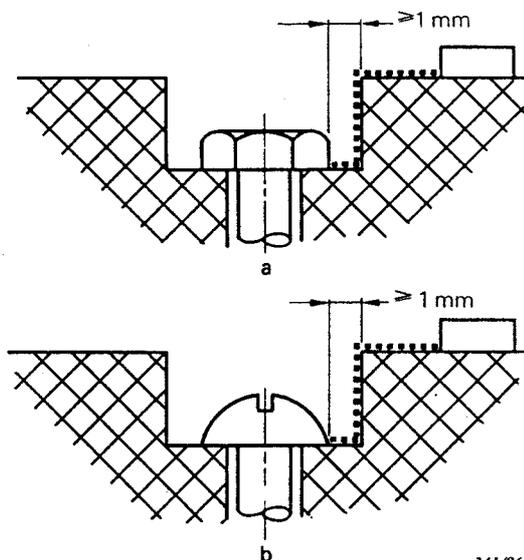
340/86

Distance entre tête de vis et paroi du logement trop faible pour être comptée.

Gap between head of screw and wall of recess too narrow to be taken into account.

Cas n° 9

Case 9



341/86

Distance entre tête de vis et paroi du logement suffisante pour être comptée.

Gap between head of screw and wall of recess wide enough to be taken into account.

Cas n° 10

Case 10

Distance dans l'air
Ligne de fuite



Clearance
Creepage distance

Annexe F (normative)

Moteurs non isolés du réseau et dont l'isolation principale n'est pas conçue pour la tension assignée de l'appareil

F.1 Domaine d'application

La présente annexe est applicable aux moteurs dont la **tension de service** n'excède pas 42 V, qui ne sont pas isolés du réseau et dont l'**isolation principale** n'est pas conçue pour la tension assignée de l'appareil.

Tous les articles de la présente norme sont applicables à ces moteurs, sauf spécification contraire dans la présente annexe.

F.8 Protection contre l'accès aux parties actives

F.8.1 NOTE - Les parties métalliques du moteur sont considérées comme étant des parties actives nues.

F.11 Echauffements

F.11.3 *L'échauffement de la carcasse du moteur est déterminé au lieu de l'échauffement des enroulements.*

F.11.8 *L'échauffement de la carcasse du moteur, lorsqu'elle est en contact avec une matière isolante, ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau 3 pour cette matière isolante.*

F.16 Courant de fuite et rigidité diélectrique

F.16.3 *L'isolation entre les **parties actives** du moteur et ses autres parties métalliques n'est pas soumise à cet essai.*

F.19 Fonctionnement anormal

F.19.1 *Les essais de 19.7 à 19.9 ne sont pas effectués.*

Les appareils sont également soumis à l'essai de F.19.101.

F.19.101 *L'appareil est mis en fonctionnement sous la **tension assignée** avec chacun des défauts suivants:*

- *court-circuit des bornes du moteur, y compris tout condensateur incorporé dans le circuit du moteur;*
- *ouverture de l'alimentation au moteur;*
- *ouverture de toute résistance shunt pendant le fonctionnement du moteur.*

Un seul défaut est simulé à la fois, les essais étant effectués consécutivement.

Annex F (normative)

Motors not isolated from the supply mains and having basic insulation not designed for the rated voltage of the appliance

F.1 Scope

This annex applies to motors having a **working voltage** not exceeding 42 V and not isolated from the supply mains and having **basic insulation** not designed for the **rated voltage** of the appliance.

All clauses of this standard apply to these motors, unless otherwise specified in this annex.

F.8 Protection against access to live parts

F.8.1 NOTE – Metal parts of the motor are considered to be bare **live parts**.

F.11 Heating

F.11.3 *The temperature rise of the body of the motor is determined instead of the temperature rise of the windings.*

F.11.8 *The temperature rise of the body of the motor, where it is in contact with insulating material, shall not exceed the values shown in table 3 for the relevant insulating material.*

F.16 Leakage current and electric strength

F.16.3 *The insulation between **live parts** of the motor and its other metal parts is not subjected to this test.*

F.19 Abnormal operation

F.19.1 *The tests of 19.7 to 19.9 are not made.*

Appliances are also subjected to the test of F.19.101.

F.19.101 *The appliance is operated at **rated voltage** with each of the following defects:*

- short circuit of the terminals of the motor, including any capacitor incorporated in the motor circuit;*
- open circuit of the supply to the motor;*
- open circuit of any shunt resistor during operation of the motor.*

Only one defect is simulated at a time, the tests being made consecutively.

F.22 Construction

F.22.101 Pour les **appareils de la classe I** comportant un moteur alimenté par un circuit redresseur, le circuit à courant continu doit être isolé des **parties accessibles** de l'appareil par une **double isolation** ou une **isolation renforcée**.

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

F.29 Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers l'isolation

F.29.1 NOTE - Les valeurs spécifiées dans le tableau 13 ne sont pas applicables aux distances entre **parties actives** du moteur et ses autres parties métalliques.

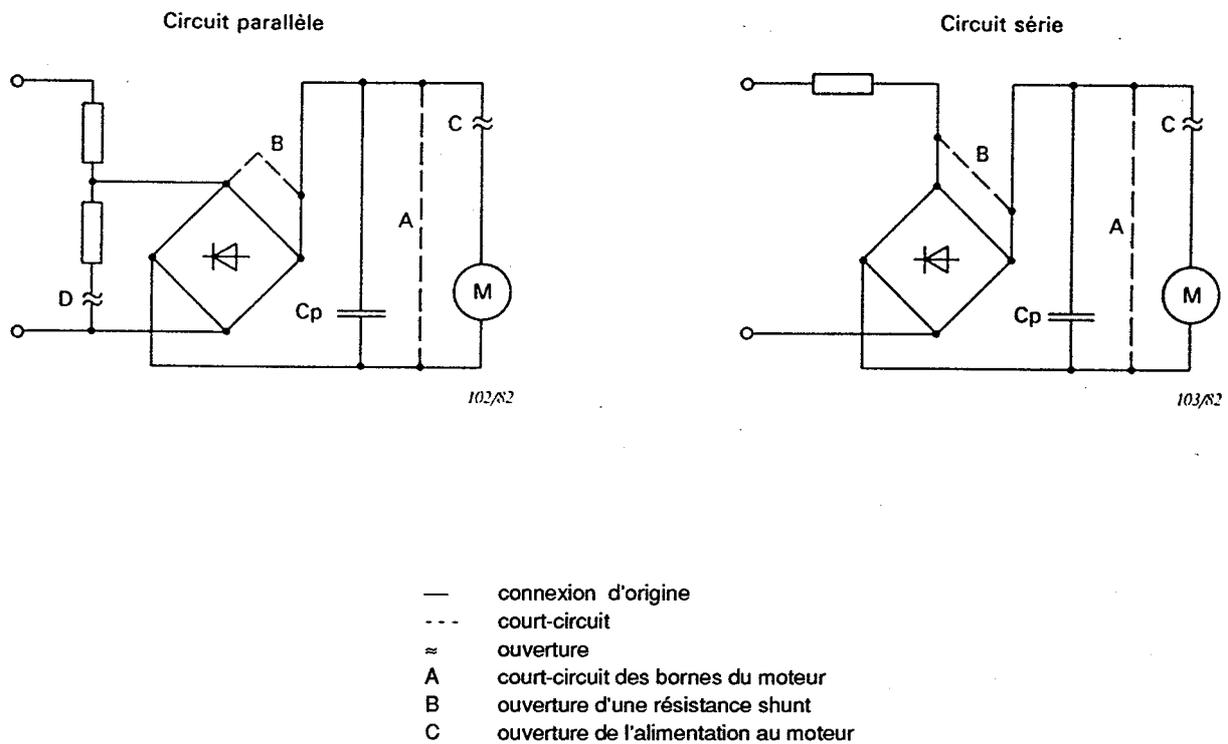


Figure F.1 - Simulation de défauts

F.22 Construction

F.22.101 For class I appliances incorporating a motor supplied by a rectifier circuit, the d.c. circuit shall be insulated from accessible parts of the appliance by **double insulation** or **reinforced insulation**.

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

F.29 Creepage distances, clearances and distances through insulation

F.29.1 NOTE - The values specified in table 13 do not apply to distances between **live parts** of the motor and its other metal parts.

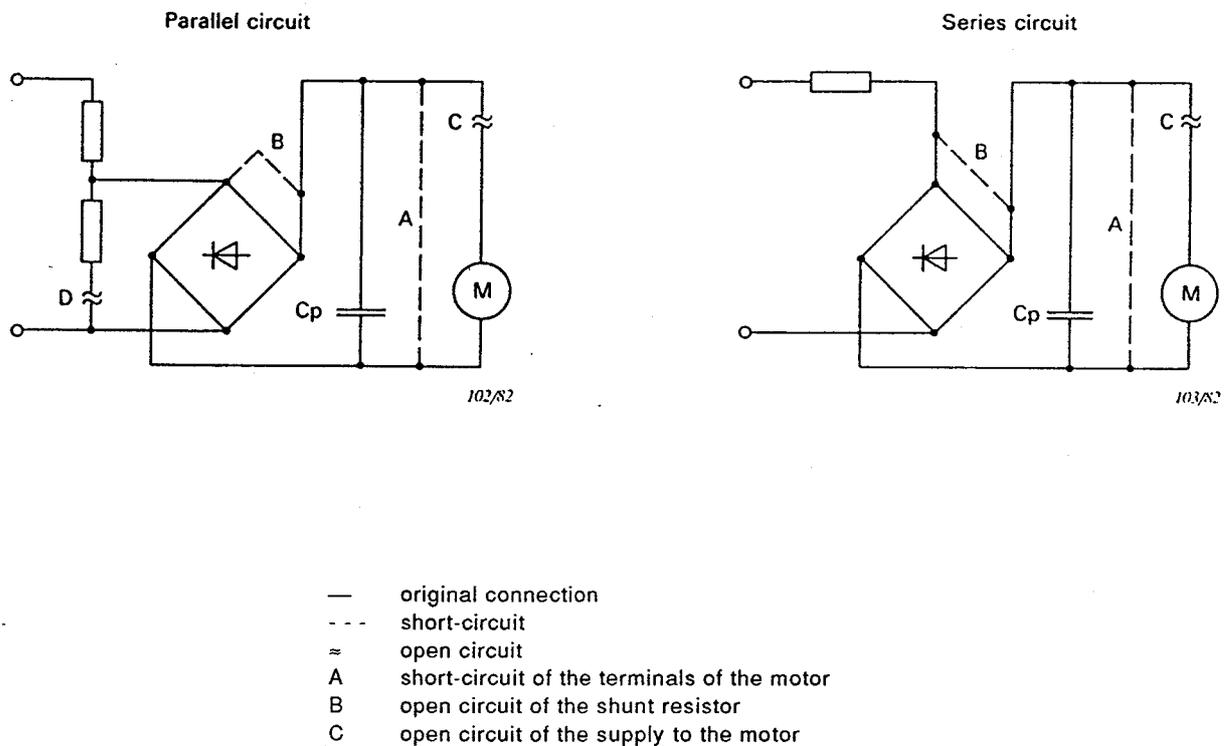


Figure F.1 – Simulation of defects

Annexe G (normative)

Circuit de mesure des courants de fuite

Un circuit approprié à la mesure des courants de fuite est représenté à la figure G.1.

Le circuit comprend un redresseur à diodes au germanium D, un appareil de mesure M à bobine mobile, des résistances et un condensateur C qui permettent d'ajuster les caractéristiques du circuit, ainsi qu'un commutateur S de fermeture avant rupture pour régler la gamme de courant de l'instrument.

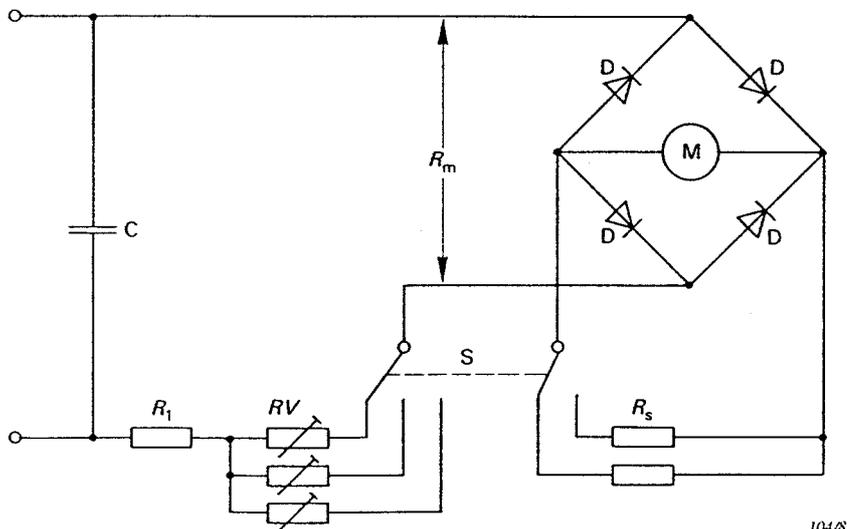
Le circuit de mesure a une résistance totale de $1\,750\ \Omega \pm 250\ \Omega$ et il est shunté par un condensateur de telle sorte que la constante de temps du circuit soit de $225\ \mu\text{s} \pm 15\ \mu\text{s}$.

La gamme la plus sensible de l'instrument complet ne doit pas dépasser 1,0 mA, les gammes supérieures étant obtenues en shuntant la bobine de l'appareil de mesure par les résistances non inductives R_s et en ajustant en même temps les résistances série R_v afin de maintenir la résistance totale $R_1 + R_v + R_m$ du circuit à la valeur spécifiée.

Les points de base d'étalonnage sont 0,25 mA, 0,5 mA et 0,75 mA, à la fréquence sinusoïdale de 50 Hz ou 60 Hz.

NOTES

- 1 Le circuit peut être protégé contre les surintensités, mais la méthode de protection retenue ne doit pas affecter les caractéristiques du circuit.
- 2 La valeur de la résistance R_m est calculée à partir de la chute de tension mesurée aux bornes du dispositif redresseur à 0,5 mA, la résistance R_v étant alors ajustée pour obtenir la résistance totale du circuit pour chaque gamme.
- 3 On utilise des diodes au germanium qui présentent une chute de tension plus faible que celle des autres types de diodes, d'où l'on obtient une échelle plus linéaire; on prendra de préférence des modèles scellés à l'or. Les caractéristiques de ces diodes doivent être choisies de manière à répondre à la gamme maximale voulue de l'instrument complet. Celle-ci ne doit toutefois pas excéder 25 mA car les diodes qui conviendraient pour des courants plus élevés ont une forte chute de tension.
- 4 Il est recommandé de faire en sorte que le commutateur revienne automatiquement à la position donnant la gamme de courant la plus élevée afin d'éviter d'endommager involontairement l'instrument.
- 5 Le condensateur peut être réalisé à partir d'un choix de condensateurs de valeurs préférentielles et montés en série/parallèle.



104/82

Figure G.1 - Circuit de mesure des courants de fuite

Annex G (normative)

Circuit for measuring leakage currents

A suitable circuit for measuring leakage currents is shown in figure G.1.

The circuit comprises a rectifier with germanium diodes D and a moving-coil meter M, resistors and a capacitor C for adjusting the characteristics of the circuit, and a "make-before-break" switch S for adjusting the current range of the instrument.

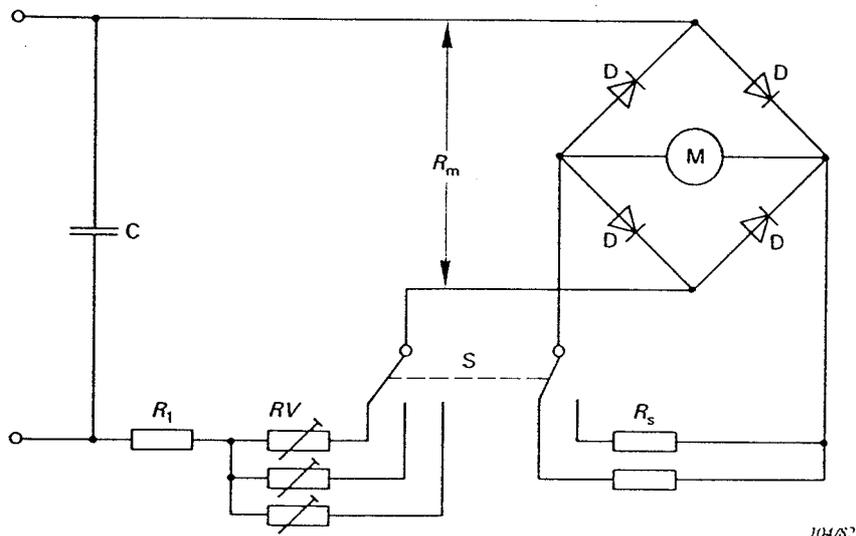
The measuring circuit has a total resistance of $1\,750\ \Omega \pm 250\ \Omega$ and is shunted by a capacitor such that the time constant of the circuit is $225\ \mu\text{s} \pm 15\ \mu\text{s}$.

The most sensitive range of the complete instrument is not to exceed 1,0 mA, higher ranges being obtained by shunting the coil of the meter by non-inductive resistors R_s and simultaneously adjusting the series resistors R_v so as to maintain the total resistance $R_1 + R_v + R_m$ of the circuit at the value specified.

The basic calibration points, at a sinusoidal frequency of 50 Hz or 60 Hz, are 0,25 mA, 0,5 mA and 0,75 mA.

NOTES

- 1 The circuit may be protected against overcurrents but the method chosen is not to affect the characteristics of the circuit.
- 2 The resistance R_m is calculated from the voltage drop measured across the rectifier arrangement at 0,5 mA, the resistance R_v being then adjusted to give the total resistance of the circuit for each range.
- 3 Germanium diodes are used since they have a lower voltage drop than other types of diode, resulting in a more linear scale, preference being given to gold bonded types. The rating of the diodes has to be chosen to suit the desired maximum range of the complete instrument. However, this range must not exceed 25 mA since diodes suitable for higher currents have a high voltage drop.
- 4 It is recommended that the switch is arranged so that it automatically returns to the position giving the highest current range, in order to prevent inadvertent damage to the instrument.
- 5 The capacitor may be constructed by selecting capacitors having preferred values and using a series/parallel arrangement.



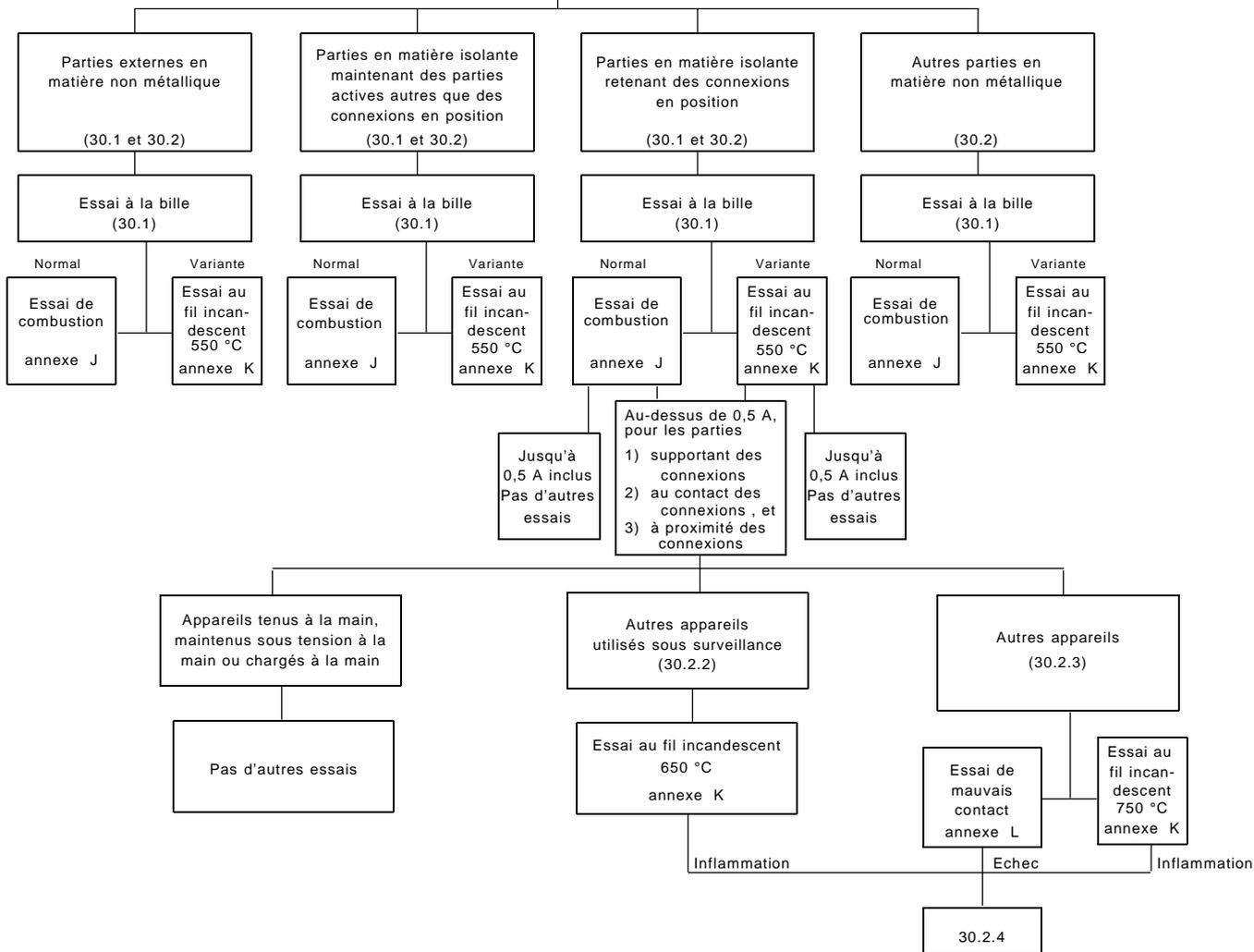
104/82

Figure G.1 - Circuit for measuring leakage currents

Annexe H (informative) Sélection et séquence des essais de l'article 30

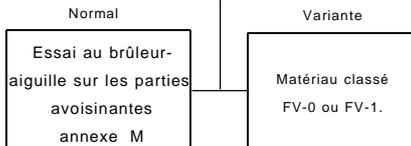
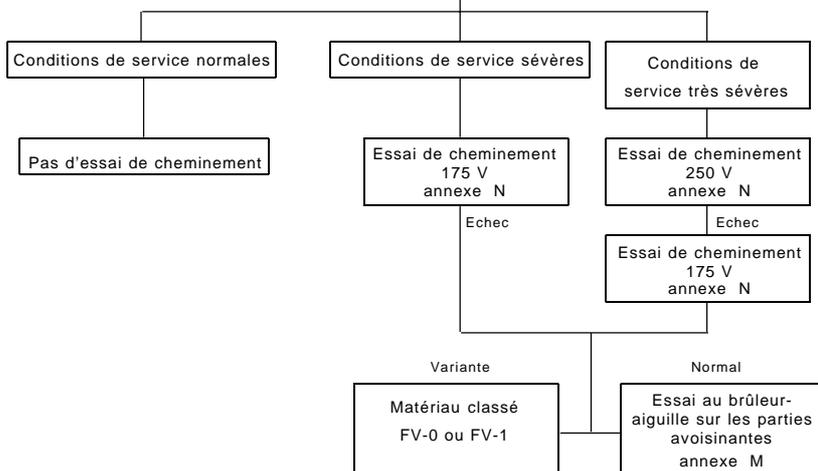
Résistance à la chaleur et au feu

Tous appareils

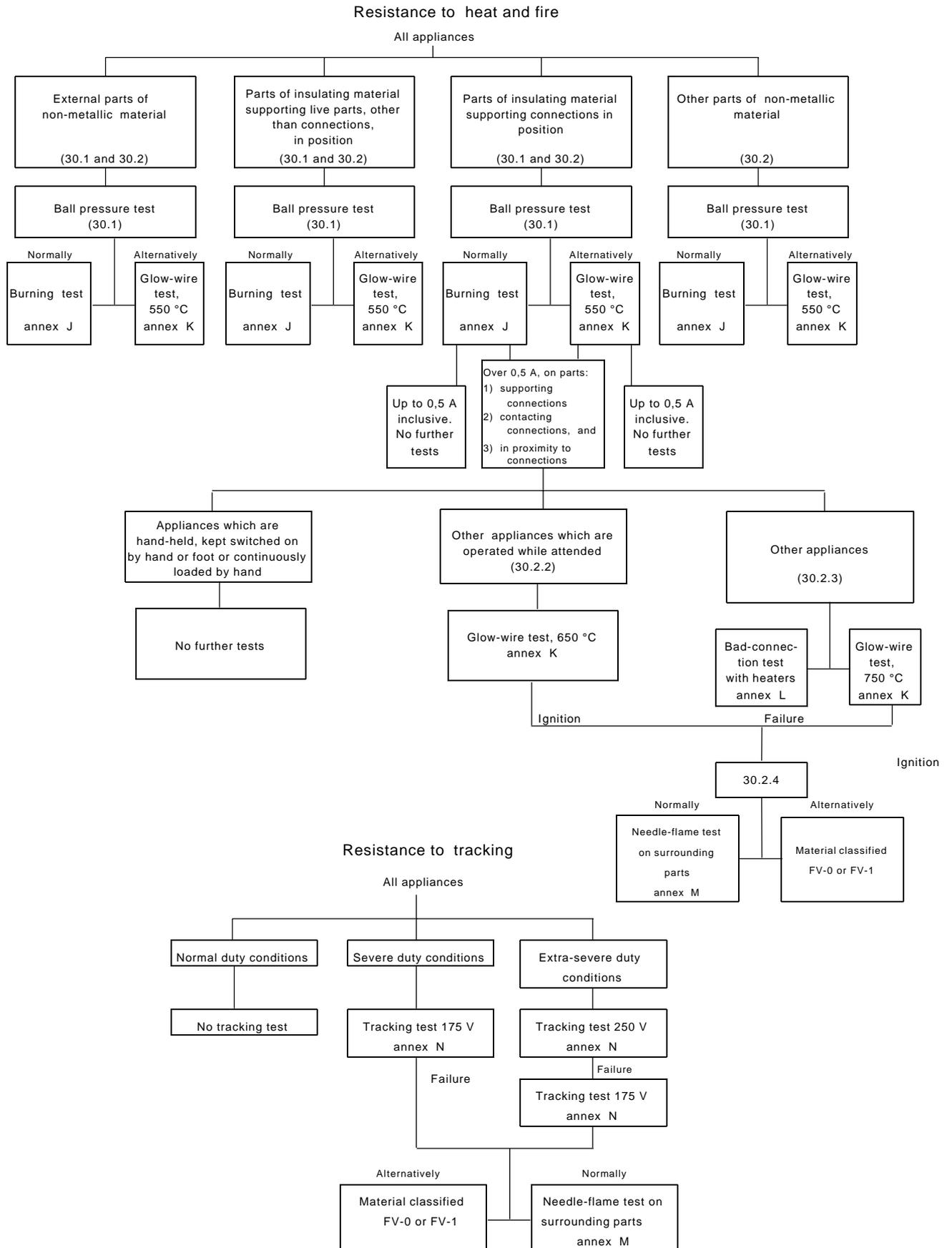


Résistance aux courants de cheminement

Tous appareils



Annex H (informative) Selection and sequence of the tests of clause 30



Annexe J
(normative)

Essai de combustion

L'essai de combustion est effectué conformément à la CEI 707.

Pour les besoins de la présente norme, la méthode FH: Flamme - Eprouvette horizontale, est utilisée.

Pour l'évaluation des résultats d'essai, la catégorie FH3 s'applique, la vitesse maximale de combustion étant 40 mm/min.

Si plusieurs éprouvettes ne satisfont pas à l'essai, le matériau est rejeté.

Si une éprouvette ne satisfait pas à l'essai, l'essai est répété sur un autre lot de cinq éprouvettes qui doivent alors toutes satisfaire à l'essai.

Annex J
(normative)

Burning test

The burning test is made in accordance with IEC 707.

For the purpose of this standard, method FH: Flame-Horizontal specimen, is used.

For the evaluation of the test results, category FH3 applies, the maximum burning rate being 40 mm/min.

If more than one specimen does not withstand the test, the material is rejected.

If one specimen does not withstand the test, the test is repeated on another set of five specimens, all of which shall then withstand the test.

Annexe K (normative)

Essai au fil incandescent

L'essai est effectué conformément à la CEI 695-2-1.

Pour les besoins de la présente norme, ce qui suit s'applique:

4 Description de l'appareillage

Le dernier alinéa avant la note est remplacé par:

Dans le cas où des particules enflammées ou incandescentes provenant de l'éprouvette peuvent tomber sur une surface externe située au-dessous de l'appareil, l'essai est effectué à l'aide d'une planche en bois de pin blanc, épaisse d'environ 10 mm et couverte d'une simple couche de papier mousseline, disposée à une distance de 200 mm \pm 5 mm sous l'endroit où le fil incandescent est appliqué contre l'éprouvette. Si l'appareil dans son ensemble est soumis à l'essai, il est mis en place, dans sa position normale d'emploi, au-dessus de la planche en bois de pin qui est couverte d'une simple couche de papier mousseline. Cette planche est conditionnée avant de commencer l'essai comme décrit à l'article 7 pour l'éprouvette.

5 Degrés de sévérité

La durée d'application de l'extrémité du fil incandescent contre l'éprouvette est de 30 s \pm 1 s.

10 Observations et mesures

Le point c) n'est pas applicable.

Annex K (normative)

Glow-wire test

The glow-wire test is made in accordance with IEC 695-2-1.

For the purpose of this standard, the following applies.

4 Description of test apparatus

The last paragraph before the note is replaced by:

In cases where burning or glowing particles might fall from the specimen onto an external surface underneath the appliance, the test is made with a piece of white pine-wood board, approximately 10 mm thick and covered with a single layer of tissue paper, positioned at a distance of $200 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ below the place where the tip of the glow-wire is applied to the specimen. If the appliance as a whole is tested, it is placed in its normal position of use above the pine-wood board which is covered with a single layer of tissue paper. Before starting the test, the board is conditioned as described in clause 7 for the specimen.

5 Severities

The duration of application of the tip of the glow-wire to the specimen is $30 \text{ s} \pm 1 \text{ s}$.

10 Observations and measurements

Item c) does not apply.

Annexe L
(normative)

Essai de mauvais contact au moyen de fils chauffants

L'essai de mauvais contact au moyen de fils chauffants est effectué conformément à la CEI 695-2-3.

Pour les besoins de la présente norme, ce qui suit s'applique:

3 Description générale de l'essai

Ajouter ce qui suit:

Les connexions serties ne sont pas soumises à l'essai si

- un mauvais contact ne peut être à l'origine d'un feu;
- le courant permanent est inférieur à 0,5 A;
- les conducteurs sont choisis conformément au tableau ci-dessous et sont utilisés avec le connecteur correct:

Courant permanent (A)	Section mm ²	
	a	b
≥ 0,5 et ≤ 4,0	-	0,5
> 4,0 et ≤ 6,0	0,75	1,0
> 6,0 et ≤ 10,0	1,0	1,5
> 10,0 et ≤ 16,0	1,5	2,5
> 16,0 et ≤ 25,0	2,5	4,0

La colonne a s'applique aux conducteurs à âme câblée étamée.
La colonne b s'applique aux autres conducteurs à âme câblée.

Les connexions serties ne sont pas considérées comme pouvant être à l'origine d'un feu si l'isolation qui maintient les connexions satisfait à l'essai au fil incandescent de l'annexe K avec les températures d'essai spécifiées en 30.2.2 ou 30.2.3 suivant le cas.

Les manchons aux extrémités des conducteurs à âme câblée destinés à être introduits dans les bornes à vis ne sont pas considérés comme des connexions serties.

Lorsqu'on établit la valeur du courant permanent, on ne tient pas compte des courants d'appel.

Annex L (normative)

Bad-connection test with heaters

The bad-connection test with heaters is made in accordance with IEC 695-2-3.

For the purpose of this standard, the following applies.

3 General description of the test

Add the following:

Crimped connections are not subjected to the test if

- *a bad connection cannot give rise to a fire hazard;*
- *the continuous current is less than 0,5 A;*
- *the conductors are chosen in accordance with the following table and are used together with the correct matching connector:*

Continuous current A	Cross-sectional area mm ²	
	a	b
≥ 0,5 and ≤ 4,0	-	0,5
> 4,0 and ≤ 6,0	0,75	1,0
> 6,0 and ≤ 10,0	1,0	1,5
> 10,0 and ≤ 16,0	1,5	2,5
> 16,0 and ≤ 25,0	2,5	4,0

*Column a applies to tinned stranded connectors
Column b applies to other stranded connectors*

Crimped connections are not considered to give rise to a fire hazard if the insulation which retains the connections withstands the glow-wire test of annex K at the test temperatures specified in 30.2.2 or 30.2.3 as applicable.

Sleeves on the ends of stranded conductors intended for insertion into screw terminals are not regarded as crimped connections.

When establishing the value of the continuous current, in-rush currents are disregarded.

4 Description de l'appareillage

Le dernier alinéa concernant l'évaluation de la possibilité de propagation du feu, y compris les trois alinéas commençant par un tiret et le premier alinéa de la note, sont remplacés par:

Dans le cas où des particules enflammées ou incandescentes provenant de l'éprouvette peuvent tomber sur une surface externe située au-dessous de l'appareil, l'essai est effectué à l'aide d'une planche en bois de pin blanc, épaisse d'environ 10 mm et couverte d'une simple couche de papier mousseline, disposée à une distance de 200 mm ± 5 mm sous l'endroit où le fil chauffant est appliqué contre l'éprouvette. Si l'appareil dans son ensemble est soumis à l'essai, il est mis en place dans sa position normale d'emploi, au-dessus de la planche en bois de pin qui est couverte d'une simple couche de papier mousseline. Cette planche est conditionnée avant de commencer l'essai comme décrit à l'article 6 pour l'éprouvette.

5 Degrés de sévérité

La durée d'application de la puissance d'essai est de 30 min ± 1 min.

8 Mode opératoire

Remplacer le paragraphe 8.6 par:

L'essai est effectué sur une éprouvette. Si l'éprouvette ne satisfait pas à l'essai, l'essai est répété sur deux nouvelles éprouvettes qui doivent alors, toutes les deux, satisfaire à l'essai.

11 Renseignements que doit fournir la spécification particulière

Le premier alinéa introduit par un tiret sous le point h) ne s'applique pas.

4 Description of test apparatus

The last paragraph concerning the evaluation of the possibility of spread of fire including the three dashed paragraphs and the first paragraph of the note are replaced by:

In cases where burning or glowing particles might fall from the specimen onto an external surface underneath the appliance, the test is made with a piece of white pine-wood board, approximately 10 mm thick and covered with a single layer of tissue paper, positioned at a distance of 200 mm \pm 5 mm below the place where the test heater is applied to the specimen. If the appliance as a whole is tested, it is placed in its normal position of use above the pine-wood board which is covered with a single layer of tissue paper. Before starting the test, the board is conditioned as described in clause 6 for the specimen.

5 Severities

The duration of application of the test power is 30 min \pm 1 min.

8 Test procedure

Replace subclause 8.6 by:

The test is made on one specimen. If the specimen does not withstand the test, the test is repeated on two further specimens, both of which shall then withstand the test.

11 Information to be given in the relevant specification

The first dashed paragraph under item h) does not apply.

Annexe M (normative)

Essai au brûleur-aiguille

L'essai au brûleur-aiguille est effectué conformément à la CEI 695-2-2.

Pour les besoins de la présente norme, ce qui suit s'applique:

4 Description de l'appareillage

Le sixième alinéa est remplacé par:

Dans le cas où des particules enflammées ou incandescentes provenant de l'éprouvette peuvent tomber sur une surface externe au-dessous de l'appareil, l'essai est effectué à l'aide d'une planche de bois de pin blanc épaisse d'environ 10 mm et recouverte d'une simple couche de papier mousseline, disposée à une distance de 200 mm \pm 5 mm sous l'endroit où la flamme est appliquée à l'éprouvette. Si l'appareil dans son ensemble est soumis à l'essai il est mis en place dans sa position normale d'emploi au-dessus de la planche en bois de pin qui est couverte d'une simple couche de papier mousseline. Cette planche est conditionnée avant de commencer l'essai comme décrit pour l'éprouvette à l'article 6.

5 Degrés de sévérité

La durée d'application de la flamme d'essai est de 30 s \pm 1 s.

8 Mode opératoire

8.4 Dans le premier alinéa les mots «ou à la suite de l'application accidentelle d'une source d'inflammation quelle qu'elle soit» ne s'appliquent pas.

Remplacer les deux derniers alinéas par:

Au début de l'essai, la flamme d'essai est appliquée de façon telle qu'au moins la pointe de la flamme soit en contact avec la surface du spécimen.

Pendant l'application de la flamme, le brûleur ne doit plus être déplacé. La flamme d'essai est retirée après la durée spécifiée. Voir à la figure 1 des exemples de position d'essai.

Remplacer le paragraphe 8.5 par:

L'essai est effectué sur une seule éprouvette. Si l'éprouvette ne satisfait pas à l'essai, l'essai est répété sur deux autres éprouvettes, qui doivent satisfaire toutes les deux à l'essai.

Annex M (normative)

Needle-flame test

The needle-flame test is made in accordance with IEC 695-2-2.

For the purpose of this standard, the following applies.

4 Description of the apparatus

The sixth paragraph is replaced by:

In cases where burning or glowing particles might fall from the specimen onto an external surface underneath the appliance, the test is made with a piece of white pine-wood board, approximately 10 mm thick and covered with a single layer of tissue paper, positioned at a distance of 200 mm \pm 5 mm below the place where the test flame is applied to the specimen. If the appliance as a whole is tested it is placed in its normal position of use above the pine-wood board which is covered with a single layer of tissue paper. Before starting the test, the board is conditioned as described in clause 6 for the specimen.

5 Severities

The duration of application of the test flame is 30 s \pm 1 s.

8 Test procedure

8.4 In the first paragraph the words "or from any source of ignition accidentally applied" do not apply.

Replace the last two paragraphs by:

At the beginning of the test, the test flame is applied in such a way that at least the tip of the flame is in contact with the surface of the specimen.

During the application of the test flame the burner is not to be moved. The test flame is removed immediately after the specified period has elapsed. For examples of test positions, see figure 1.

Replace subclause 8.5 by:

The test is made on one specimen. If the specimen does not withstand the test, the test is repeated on two further specimens, both of which shall then withstand the test.

10 Evaluation des résultats de l'essai

Ajouter:

Lorsqu'on utilise une couche de papier mousseline, ce papier ne doit pas s'enflammer et la planche en bois de pin blanc ne doit pas être roussie; on ne tient pas compte d'une légère décoloration de la planche en bois de pin blanc.

10 Evaluation of test results

Add:

When a layer of tissue paper is used, there is to be no ignition of the tissue paper or scorching of the white pine-wood board, a slight discoloration of the white pine-wood board being neglected.

Annexe N (normative)

Essai de résistance au cheminement

L'essai de résistance au cheminement est effectué conformément à la CEI 112.

Pour les besoins de la présente norme, ce qui suit s'applique:

3 Epreuves

La dernière phrase du premier alinéa n'est pas applicable.

5 Appareillage

La note du paragraphe 5.1 n'est pas applicable.

La note 4 du paragraphe 5.3 ne s'applique pas et la solution d'essai A décrite au paragraphe 5.4 est utilisée.

6 Mode opératoire

La tension à laquelle il est fait référence au paragraphe 6.1 est réglée à 175 V ou 250 V suivant la valeur appropriée.

Le paragraphe 6.2 ne s'applique pas et l'essai de résistance au cheminement du paragraphe 6.3 est effectué cinq fois. Pour ce dernier essai, les notes 2 et 3 de l'article 3 s'appliquent également.

Annex N (normative)

Proof tracking test

The proof tracking test is made in accordance with IEC 112.

For the purpose of this standard, the following applies.

3 Test specimen

The last sentence of the first paragraph does not apply.

5 Test apparatus

The note in subclause 5.1 does not apply.

Note 4 in subclause 5.3 does not apply and the test solution A described in subclause 5.4 is used.

6 Procedure

The voltage referred to in subclause 6.1 is adjusted to 175 V or 250 V as appropriate .

*Subclause 6.2 does not apply and the proof tracking test of subclause 6.3 is made five times.
For the latter test, notes 2 and 3 of clause 3 also apply.*

Annexe P (normative)

Sévérité des conditions de service des matières isolantes relatives au risque de cheminement

La sévérité des conditions de service des matières isolantes, en ce qui concerne le risque de cheminement, est fonction de la vitesse d'accumulation d'un quelconque dépôt conducteur et de la durée pendant laquelle l'isolation est soumise à des contraintes électriques.

Au sens de la présente prescription, les conditions de service ci-après sont envisagées:

1. *Conditions de service normales:* celles où il n'y a pratiquement pas de dépôt de matière conductrice et où la durée de contrainte électrique est longue ou bien où il y a un léger dépôt de matière conductrice et une courte période de contraintes électriques.

L'isolation de nombreux appareils électrodomestiques est considérée comme n'étant pas soumise à un dépôt de matière conductrice.

L'isolation des moteurs qui produisent leur propre poussière de charbon ou des dispositifs de coupure qui sont soumis à un dépôt de matière conductrice mais satisfont à l'essai de rigidité diélectrique approprié après un essai d'endurance approprié, est considérée comme étant soumise à un léger dépôt de matière conductrice.

Les isolations ayant un degré de protection contre le cheminement inférieur à 175 sont considérées comme étant adaptées à une utilisation sous des conditions de service normales.

2. *Conditions de service sévères:* celles où il y a un léger dépôt de matière conductrice et où la durée de contrainte électrique est longue ou bien où il y a un important dépôt de matière conductrice et une courte période de contrainte électrique.

L'isolation des parties de certains appareils de chauffage, tels que les radiateurs soufflants qui sont exposés à de l'air en provenance de locaux à usage domestique que l'on fait souffler sur l'isolation, est considérée comme étant soumise à un léger dépôt de matière conductrice et une longue période de contrainte électrique.

3. *Conditions de service très sévères:* celles où il y a un important dépôt de matière conductrice et où la durée de contrainte électrique est longue ou bien où il y a un très important dépôt de matière conductrice et une courte période de contrainte électrique.

Comme exemples de conditions de service très sévères, on peut citer:

- l'isolement électrique des parties des réfrigérateurs qui sont en circuit de façon continue pendant une très longue période et sont soumises à des condensations ou à un important dépôt de matière conductrice;
- l'isolation des parties des machines à laver le linge et des lave-vaisselle qui sont soumises à la pollution due à des détergents et à une courte période de contrainte électrique.

Annex P (normative)

Severity of duty conditions of insulating material with respect to the risk of tracking

The severity of the duty conditions of insulating material with respect to the risk of tracking depends upon the rate of accumulation of any conductive deposit and upon the period of time during which the insulating material is subjected to electrical stress.

For the purpose of the requirement, the following duty conditions are recognized.

1. *Normal duty conditions*: there is virtually no deposition of conductive material and a long period of electrical stress or a light deposition of conductive material and a short period of electrical stress.

The insulating materials used in many household appliances are not considered to be subject to deposition of conductive material.

The insulating materials used in motors which produce carbon dust or in switching devices which are subject to deposition of conductive material but withstand the relevant electric strength test after an appropriate endurance test, are considered to be subject to a light deposition of conductive material.

Insulating materials having a proof tracking index below 175 are considered to be adequate for use under normal duty conditions.

2. *Severe duty conditions*: there is a light deposition of conductive material and a long period of electrical stress or a heavy deposition of conductive material and a short period of electrical stress.

The insulating materials used in heating appliances where air from household premises is caused to blow over these materials, for example in fan heaters, are considered to be subject to a light deposition of conductive material and a long period of electrical stress.

3. *Extra-severe duty conditions*: there is a heavy deposition of conductive material and a long period of electrical stress or an extra-heavy deposition of conductive material and a short period of electrical stress.

Examples of insulating materials used under extra-severe duty conditions are:

- insulating materials used for those parts of a refrigerator which are subject to condensation or to heavy deposition of conductive material, the refrigerator being on circuit continuously for a very long period;
- insulating materials used for those parts of a washing machine or a dishwasher which are subject to pollution by detergents and to a short period of electrical stress.

NOTE - Une longue période de contrainte électrique est considérée comme existant entre des parties actives à potentiel différent et entre des parties actives et des parties métalliques mises à la terre:

- dans les appareils destinés à un service continu;
- du côté entrée de l'interrupteur d'alimentation pour les appareils qui ne sont pas destinés à un service continu;
- dans les appareils munis d'un interrupteur unipolaire ou dispositif analogue et raccordés au réseau au moyen d'une fiche de prise de courant non polarisée.

En l'absence d'interrupteur unipolaire, on suppose que tous les pôles des appareils qui ne sont pas destinés à un service continu sont séparés de l'alimentation au moyen d'un interrupteur placé dans l'installation fixe ou au moyen d'une fiche de prise de courant et que, par conséquent, une longue période de contrainte électrique ne se produira pas.

NOTE - A long period of electrical stress is considered to exist between live parts of different potential and between live parts and earthed metal parts in the case of:

- appliances intended for continuous operation;
- the input side of the supply switch of appliances not intended for continuous operation;

- appliances provided with a single-pole switch or similar device and connected to the supply by a non-polarized plug.

If there is no single-pole switch, it is assumed that appliances not intended for continuous operation are disconnected in all poles from the supply by means of a switch in the fixed wiring or a plug and therefore a long period of electric stress will not occur.

ICS 97.030. 13.120

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND