

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
65**

Cinquième édition
Fifth edition
1985

**Règles de sécurité pour les appareils
électroniques et appareils associés
à usage domestique ou à usage général
analogue, reliés à un réseau**

**Safety requirements for mains operated
electronic and related apparatus
for household and similar general use**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 65:1985

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 électro-technique;*
- 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
65**

Cinquième édition
Fifth edition
1985

**Règles de sécurité pour les appareils
électroniques et appareils associés
à usage domestique ou à usage général
analogue, reliés à un réseau**

**Safety requirements for mains operated
electronic and related apparatus
for household and similar general use**

© CEI 1985 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
PRICE CODE XB

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

AVA Documents
Document Sharing Hub

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
 Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Définitions	8
3. Prescriptions générales	14
4. Conditions générales d'essais	16
5. Marques et indications	26
6. Rayonnements ionisants	30
7. Echauffements dans les conditions normales d'emploi	30
8. Echauffements aux températures ambiantes élevées	34
9. Risques de chocs électriques dans les conditions normales de fonctionnement	36
10. Prescriptions concernant les isolations	50
11. Fonctionnement anormal	56
12. Robustesse mécanique	58
13. Parties en liaison conductrices avec le réseau de distribution d'énergie	64
14. Composants	64
15. Dispositifs de connexion extérieure	92
16. Câbles souples extérieurs	98
17. Connexions électriques et fixations mécaniques	102
18. Résistance mécanique des tubes à image et protection contre les effets d'une implosion ..	106
19. Stabilité mécanique	110
20. Résistance au feu des récepteurs de télévision	110
FIGURES	118
ANNEXE A — Prescriptions de sécurité pour les appareils électroniques reliés à un réseau et protégés contre les projections d'eau	136

Note. — Dans la présente norme, les prescriptions proprement dites sont imprimées en caractères romains.

Les modalités d'essais sont imprimées en caractères italiques.

Les commentaires sont imprimés en petits caractères romains.

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	9
2. Definitions	9
3. General requirements	15
4. General conditions for tests	17
5. Marking	27
6. Ionizing radiations	31
7. Heating under normal operating conditions	31
8. Heating at elevated ambient temperatures	35
9. Shock hazard under normal operating conditions	37
10. Insulation requirements	51
11. Fault conditions	57
12. Mechanical strength	59
13. Parts connected to the supply mains	65
14. Components	65
15. Terminal devices	93
16. External flexible cords	99
17. Electrical connections and mechanical fixings	103
18. Mechanical strength of picture tubes and protection against the effects of implosion	107
19. Mechanical stability	111
20. Resistance to fire of television receivers	111
FIGURES	118
APPENDIX A — Safety requirements for mains operated electronic apparatus provided with protection against splashing water	137

Note. — In this standard, the requirements proper are printed in roman type.

Test specifications are printed in italic type.

Explanatory matter is printed in smaller roman type.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÈGLES DE SÉCURITÉ POUR LES APPAREILS ÉLECTRONIQUES ET APPAREILS ASSOCIÉS À USAGE DOMESTIQUE OU À USAGE GÉNÉRAL ANALOGUE, RELIÉS À UN RÉSEAU

PRÉAMBULE

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

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 12B: Sécurité, du Comité d'Etudes n° 12 de la CEI: Radiocommunications.

Elle constitue la cinquième édition de la Publication 65 de la CEI et remplace la quatrième édition (1976), la modification n° 1 (1978) et la modification n° 2 (1981).

Le texte de la présente norme est issu de la quatrième édition, de la modification n° 1, de la modification n° 2 et des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote	Procédure des Deux Mois	Rapport de vote
12B(BC)169	12B(BC)177	12B(CO)179	12B(CO)186
12B(BC)170	12B(BC)180		
12B(BC)171	12B(BC)181		
12B(BC)172	12B(BC)182		
12B(BC)173	12B(BC)183		
12B(BC)174	12B(BC)184		
12B(BC)175	12B(BC)185		

Pour de plus amples renseignements, consulter les rapports de vote correspondants, mentionnés dans le tableau ci-dessus.

Etant donné l'intégration de la CEE à la CEI, cette édition n'a pas été publiée comme publication jointe CEI/CEE. Les éditions précédentes portaient la référence Publication 65 de la CEI/Publication 1 de la CEE.

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

Publications n°s 27: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique.

68-2-2 (1974): Essais fondamentaux et climatiques et de robustesse mécanique, Deuxième partie: Essais. Essais B: Chaleur sèche.

68-2-3 (1969): Deuxième partie: Essais. Essai Ca: Essai continu de chaleur humide.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SAFETY REQUIREMENTS FOR MAINS OPERATED ELECTRONIC AND RELATED APPARATUS FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR GENERAL USE

FOREWORD

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

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 12B: Safety, of IEC Technical Committee No. 12: Radiocommunications.

It forms the fifth edition of IEC Publication 65 and replaces the fourth edition (1976), Amendment No. 1 (1978), and Amendment No. 2 (1981).

The text of this standard is based on the fourth edition, Amendment No. 1, Amendment No. 2 and the following documents:

Six Months' Rule	Report on Voting	Two Months' Procedure	Report on Voting
12B(CO)169	12B(CO)177	12B(CO)179	12B(CO)186
12B(CO)170	12B(CO)180		
12B(CO)171	12B(CO)181		
12B(CO)172	12B(CO)182		
12B(CO)173	12B(CO)183		
12B(CO)174	12B(CO)184		
12B(CO)175	12B(CO)185		

Further information can be found in the relevant Reports on Voting indicated in the table above.

As a consequence of the integration of the CEE into the IEC, this edition has not been issued as a joint IEC/EEC Publication. Earlier editions have been known as IEC Publication 65/CEE Publication 1.

Other IEC publications quoted in this standard:

Publications Nos. 27: Letter Symbols to be used in Electrical Technology.

68-2-2 (1974): Basic Environmental Testing Procedures, Part 2: Tests. Tests B: Dry Heat.

68-2-3 (1969): Part 2: Tests. Test Ca: Damp Heat, Steady State.

- 68-2-6 (1982): Deuxième partie: Essais. Essai Fc et guide: Vibrations (sinusoïdales).
- 83 (1985): Prises de courant pour usage domestique et usage général similaire. Normes.
- 85 (1984): Evaluation et classification thermiques de l'isolation électrique.
- 127 (1974): Cartouches pour coupe-circuit miniatures.
- 130-2 (1965): Connecteurs utilisés aux fréquences jusqu'à 3 MHz, Deuxième partie: Connecteurs pour récepteurs de radiodiffusion et équipements électroacoustiques similaires.
- 130-8 (1976): Huitième partie: Connecteurs concentriques pour circuits audio de postes de radio.
- 130-9 (1971): Neuvième partie: Connecteurs circulaires pour appareils de radiodiffusion et équipements électroacoustiques associés.
- 167 (1964): Méthodes d'essai pour la détermination de la résistance d'isolement des isolants solides.
- 169-2 (1965): Connecteurs pour fréquences radioélectriques, Deuxième partie: Connecteur coaxial non adapté.
- 169-3 (1965): Troisième partie: Connecteur à deux broches pour descente d'antenne en paire équilibrée.
- 173 (1964): Couleurs pour les conducteurs des câbles souples.
- 227: Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V.
- 227-2 (1979): Deuxième partie: Méthodes d'essais.
- 245: Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc, de tension nominale au plus égale à 450/750 V.
- 249-1 (1982): Matériaux de base pour circuits imprimés, Première partie: Méthodes d'essai.
- 249-2 (1970): Deuxième partie: Spécifications.
- 260 (1968): Enceintes d'épreuve à humidité relative fonctionnant sans injection de vapeur.
- 317: Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage.
- 326-2B (1982): Cartes imprimées, Deuxième complément à la deuxième partie: Méthodes d'essai.
- 417 (1973): Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles.
- 529 (1976): Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes.
- 536 (1976): Classification des matériels électriques et électroniques en ce qui concerne la protection contre les chocs électriques.
- 695-2-2 (1980): Essais relatifs aux risques du feu, Deuxième partie: Méthodes d'essai, Essai au brûleur-aiguille.

Autres publications citées:

- Norme ISO 306 — 1974: Matières plastiques — Détermination de la température de ramollissement Vicat des thermoplastiques.
- Norme ISO 4046 — 1978: Papier, carton, pâtes et termes connexes — Vocabulaire.

- 68-2-6 (1982): Part 2: Tests. Test Fc and Guidance: Vibration (Sinusoidal).
83 (1975): Plugs and Socket-outlets for Domestic and Similar General Use. Standards.
85 (1984): Thermal Evaluation and Classification of Electrical Insulation.
127 (1974): Cartridge Fuse-links for Miniature Fuses.
130-2 (1965): Connectors for Frequencies below 3 MHz, Part 2: Connectors for Radio Receivers and Associated Sound Equipment.
130-8 (1976): Part 8: Concentric Connectors for Audio Circuits in Radio Receivers.
130-9 (1971): Part 9: Circular Connectors for Radio and Associated Sound Equipment.
- 167 (1964): Methods of Test for the Determination of the Insulation Resistance of Solid Insulating Materials.
169-2 (1965): Radio-frequency Connectors, Part 2: Coaxial Unmatched Connector.
169-3 (1965): Part 3: Two-pin Connector for Twin Balanced Aerial Feeders.
173 (1964): Colours of the Cores of Flexible Cables and Cords.
227: Polyvinyl Chloride Insulated Cables of Rated Voltages up to and including 450/750 V.
227-2 (1979): Part 2: Test Methods.
245: Rubber Insulated Cables of Rated Voltages up to and including 450/750 V.
249-1 (1982): Base Materials for Printed Circuits, Part 1: Test Methods.
249-2 (1970): Part 2: Specifications.
260 (1968): Test Enclosures of Non-injection Type for Constant Relative Humidity.
317: Specifications for Particular Types of Winding Wires.
326-2B (1982): Printed Boards. Second Supplement to Part 2: Test Methods.
417 (1973): Graphical Symbols for Use on Equipment. Index, Survey and Compilation of the Single Sheets.
529 (1976): Classification of Degrees of Protection Provided by Enclosures.
536 (1976): Classification of Electrical and Electronic Equipment with Regard to Protection against Electric Shock.
695-2-2 (1980): Fire Hazard Testing, Part 2: Test Methods, Needle-flame Test.

Other publications quoted:

- ISO Standard 306 — 1974: Plastics — Determination of the Vicat softening temperature of thermoplastics.
ISO Standard 4046 — 1978: Paper, board, pulp and related terms — Vocabulary.

RÈGLES DE SÉCURITÉ POUR LES APPAREILS ÉLECTRONIQUES ET APPAREILS ASSOCIÉS À USAGE DOMESTIQUE OU À USAGE GÉNÉRAL ANALOGUE, RELIÉS À UN RÉSEAU

1. Domaine d'application

1.1 La présente norme est applicable aux appareils suivants destinés à être reliés au réseau de distribution d'énergie directement ou indirectement, prévus pour un usage domestique ou analogue à l'intérieur d'un local et non soumis à des chutes d'eau ou éclaboussures:

- récepteurs de radiodiffusion sonore ou visuelle;
- amplificateurs;
- transducteurs de charge et de source indépendants;
- appareils à entraînement par moteur, comprenant un ou plusieurs des appareils ci-dessus mentionnés, ou ne pouvant être utilisés qu'en combinaison avec un ou plusieurs d'entre eux, tels que radio-électrophones et enregistreurs à bande magnétique.
- autres appareils manifestement destinés à être utilisés en combinaison avec les appareils ci-dessus mentionnés, tels qu'amplificateurs d'antenne, appareils d'alimentation et dispositifs de commande à distance à liaison par câble;
- éliminateurs de batterie.

En l'absence d'une norme propre aux appareils professionnels susceptibles d'être utilisés par un personnel non averti, la présente norme sera utilisée, dans la mesure du possible.

Les prescriptions particulières aux appareils électroniques protégés contre les projections d'eau font l'objet de l'annexe A, page 136.

1.2 La présente norme est applicable aux appareils destinés à être utilisés à des altitudes inférieures à 2 000 m.

Pour les appareils destinés aux climats tropicaux, des règles différentes mentionnées dans les articles correspondants sont applicables.

1.3 La présente norme n'est pas applicable aux appareils conçus pour une tension nominale d'alimentation supérieure à:

- 433 V (valeur efficace) entre phases dans le cas des appareils alimentés en courant triphasé;
- 250 V (valeur efficace) dans tous les autres cas.

1.4 La présente norme ne concerne que la sécurité, à l'exclusion des autres caractéristiques des appareils (voir l'article 3).

1.5 La présente norme est applicable aux appareils construits de manière à assurer une protection adéquate contre les chocs électriques, soit par mise à la terre, soit par l'emploi de méthodes spéciales d'isolation.

2. Définitions

Dans la présente norme, les termes énoncés ci-après ont la signification suivante:

2.1 Les *essais de type* d'un produit sont constitués par l'ensemble des essais à effectuer sur un nombre déterminé de spécimens représentatifs du type, afin de déterminer si un constructeur peut être considéré comme capable de fabriquer des produits conformes à la norme.

SAFETY REQUIREMENTS FOR MAINS OPERATED ELECTRONIC AND RELATED APPARATUS FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR GENERAL USE

1. Scope

1.1 This standard applies to the following apparatus that is to be connected to the supply mains, either directly or indirectly, intended for domestic and similar general indoor use and not subject to dripping or splashing:

- radio receiving apparatus for sound or vision;
- amplifiers;
- independent load transducers and source transducers;
- motor-driven apparatus which comprise one or more of the above-mentioned apparatus, or can be used only in combination with one or more of them, such as radio-gramophones and tape recorders;
- other apparatus obviously provided to be used in combination with the above-mentioned apparatus, such as antenna amplifiers, supply apparatus and cable-connected remote control devices;
- battery eliminators.

In the absence of an appropriate standard for professional apparatus likely to be operated by laymen, this standard will be used in so far as it is applicable.

Supplementary requirements for splash-proof electronic equipment are given in Appendix A, page 137.

1.2 This standard applies to apparatus for use at altitudes up to 2 000 m.

For apparatus to be used in tropical climates, different requirements, as mentioned in the relevant clauses, are applicable.

1.3 This standard does not apply to apparatus designed for a rated supply voltage exceeding:

- 433 V (r.m.s.) between phases in the case of apparatus for three-phase supply;
- 250 V (r.m.s.) in all other cases.

1.4 This standard is concerned with safety only and not with the other properties of the apparatus (see Clause 3).

1.5 This standard applies to apparatus constructed so as to ensure adequate protection against electric shock by the provision of either earthing or special insulation methods.

2. Definitions

The following definitions apply for the purpose of this standard:

2.1 The *type test* of a product is the complete series of tests to be carried out on a number of specimens representative of the type, with the object of determining whether a particular manufacturer can be considered to be able to produce products meeting the standard.

- 2.2 *A la main* signifie que la manœuvre envisagée ne nécessite l'aide d'aucun objet, tel qu'outil, pièce de monnaie, ou autre.
- 2.3 Une *partie accessible* est une partie avec laquelle le doigt d'épreuve normalisé peut entrer en contact (voir le paragraphe 9.1.1).
Toute zone accessible d'une partie non conductrice est considérée comme étant recouverte d'une couche conductrice (voir le paragraphe 4.3.1).
- 2.4 Une *partie dangereuse au toucher* est une partie dont le contact est susceptible de provoquer un choc électrique appréciable (voir le paragraphe 9.1.1).
- 2.5 Une *ligne de fuite* est la distance la plus courte, à la surface d'un matériau isolant entre deux parties conductrices.
- 2.6 Une *distance d'isolement* est la distance la plus courte dans l'air entre deux parties conductrices.
- 2.7 Un *réseau de distribution d'énergie (ou réseau)* est une source d'énergie dont la tension de service est supérieure à 34 V (valeur de crête) et qui ne sert pas exclusivement à l'alimentation des appareils mentionnés au paragraphe 1.1.
- 2.8 La *tension nominale d'alimentation* est la tension ou la plage de tension du réseau de distribution d'énergie (tension entre phases dans le cas du courant triphasé) pour laquelle le constructeur a conçu l'appareil.
- 2.9 Une *partie en liaison conductrice directe avec le réseau* est une partie d'un appareil qui est en liaison électrique avec le réseau, la liaison étant telle qu'en reliant cette partie à l'un des pôles du réseau, on provoquerait dans cette liaison le passage d'un courant supérieur ou égal à 9 A.
On admet qu'un courant de 9 A correspond au courant minimal de fusion d'un fusible de 6 A.
Lors de la détermination des parties qui sont en liaison conductrice avec le réseau, les fusibles de l'appareil ne sont pas mis en court-circuit.
- 2.10 Une *partie en liaison conductrice avec le réseau* est une partie d'un appareil qui est en liaison électrique avec le réseau, la liaison étant telle qu'en connectant une résistance de 2 000 Ω entre cette partie et un quelconque des pôles du réseau, on obtienne dans cette résistance un courant supérieur à 0,7 mA (valeur de crête), l'appareil n'étant pas relié à la terre.
- 2.11 Un *appareil d'alimentation* est un appareil qui reçoit de l'énergie du réseau et à partir duquel un ou plusieurs autres appareils sont alimentés.
- 2.12. Un *éliminateur de batterie* est un appareil d'alimentation destiné à être utilisé à la place de l'alimentation par batterie d'un appareil électronique.
- 2.13 Un *dispositif de commande à distance* est un dispositif destiné à actionner un appareil à distance, mécaniquement, électriquement, ou par rayonnement.
- 2.14 Un *transducteur de source* est un appareil destiné à convertir l'énergie d'un signal non électrique en énergie électrique.
Exemples: lecteur de disques, microphone, tête de lecture d'enregistrement magnétique.
- 2.15 Un *transducteur de charge* est un appareil destiné à convertir l'énergie d'un signal électrique en une autre forme d'énergie.
Exemples: haut-parleur, tête de gravure sur disque, tube à image.
- 2.16 Un *appareil portatif* est un appareil conçu spécialement pour être aisément porté à la main. Un tel appareil n'est toutefois pas considéré comme portatif si sa masse excède 15 kg.
- 2.17 Un *dispositif de connexion extérieure* est une partie d'un appareil destinée à assurer une liaison avec des conducteurs extérieurs ou d'autres appareils; il peut comporter plusieurs contacts.

- 2.2 *By hand* denotes that the operation does not require the use of an object such as a tool, coin, etc.
- 2.3 *Accessible part* denotes a part which can be touched by the standard test finger (see Sub-clause 9.1.1).
Any accessible area of a non-conducting part is considered as being covered with a conductive layer (see Sub-clause 4.3.1).
- 2.4 *Live part* denotes a part contact with which may cause a significant electric shock (see Sub-clause 9.1.1).
- 2.5 *Creepage distance* denotes the shortest distance along the surface of an insulating material between two conductive parts.
- 2.6 *Clearance* denotes the shortest distance in air between two conductive parts.
- 2.7 *Supply mains* denotes any power source with an operating voltage of more than 34 V (peak) which is not used solely to supply the equipment specified in Sub-clause 1.1.
- 2.8 *Rated supply voltage* denotes the supply mains voltage or mains voltage range (for three-phase supply, the line-to-line voltage) for which the manufacturer has designed the apparatus.
- 2.9 *Part directly connected to the supply mains* denotes a part of an apparatus which is in electrical connection with the supply mains in such a way that a connection between the part and either pole of the supply mains causes in that connection a current equal to or greater than 9 A.
A current of 9 A is chosen as the minimum rupturing current of a 6 A fuse.
In tests to determine which parts are directly connected to the supply mains, fuses in the apparatus are not short-circuited.
- 2.10 *Part conductively connected to the supply mains* denotes a part of an apparatus which is in electrical connection with the supply mains in such a way that a connection through a resistance of 2 000 Ω between the part and either pole of the supply mains causes in that resistance a current greater than 0.7 mA (peak), the apparatus not being connected to earth.
- 2.11 *Supply apparatus* denotes an apparatus which takes energy from the mains and from which one or more other apparatus are fed.
- 2.12 *Battery eliminator* denotes a supply apparatus which may be used instead of the battery supply of an electronic apparatus.
- 2.13 *Remote control device* denotes a device for controlling an apparatus from a distance, either mechanically, electrically or by means of radiation.
- 2.14 *Source transducer* denotes any apparatus intended to convert the energy of a non-electrical signal to electrical energy.
Examples: gramophone pick-up, microphone, magnetic reproducing head.
- 2.15 *Load transducer* denotes any apparatus intended to convert the energy of an electrical signal into another form of energy.
Examples: loudspeaker, record cutting head, picture tube.
- 2.16 *Portable apparatus* denotes an apparatus specifically designed to be carried easily by hand. However, such an apparatus is not considered portable if its mass exceeds 15 kg.
- 2.17 *Terminal device* denotes a part of an apparatus by which connection is made to external conductors or other apparatus; it may contain several terminal contacts.

- 2.18 Une *borne de terre de protection* est une borne à laquelle sont reliées les parties qui doivent être mises à la terre pour des raisons de sécurité.
- 2.19 Une *borne de terre fonctionnelle* est une borne à laquelle sont reliées les parties qu'il peut être nécessaire de relier à la terre pour des raisons autres que de sécurité.
- 2.20 Un *limiteur de température* est un dispositif destiné à empêcher le maintien de températures excessives dans certaines parties de l'appareil, en mettant ces parties hors tension.
- 2.21 Un *interrupteur de protection* est un dispositif destiné à mettre un appareil hors tension pour préserver la sécurité lorsqu'on ouvre une enveloppe.
- 2.22 Un *amplificateur à audiofréquence* est soit un appareil d'amplification à audiofréquence indépendant soit la partie amplificatrice à audiofréquence d'un appareil auquel la présente norme est applicable.
- 2.23 L'*impédance nominale de charge du circuit de sortie d'un amplificateur à audiofréquence* est la résistance, spécifiée par le constructeur, sur laquelle doit être fermé le circuit de sortie.
- 2.24 La *tension minimale d'entrée pour la puissance nominale de sortie limitée par la température d'un amplificateur à audiofréquence* est la tension qu'il faut appliquer à des bornes d'entrée déterminées pour obtenir la puissance nominale de sortie limitée par la température, la courbe de réponse étant plate, si elle est réglable; l'appareil est réglé à la sensibilité maximale et la fréquence est de 1 000 Hz, sauf indication contraire du constructeur.
- 2.25 La *tension nominale d'entrée pour la puissance nominale de sortie d'un amplificateur à audiofréquence* est la tension qu'il faut appliquer à des bornes d'entrée déterminées pour obtenir la puissance nominale de sortie, la courbe de réponse étant plate si elle est réglable; l'appareil est réglé à la sensibilité maximale et la fréquence est de 1 000 Hz, sauf indication contraire du constructeur.
- 2.26 La *puissance nominale de sortie limitée par la température d'un amplificateur à audiofréquence* est la puissance, spécifiée par le constructeur, que cet appareil peut fournir de façon continue à l'impédance nominale de charge, sans provoquer en aucun point un dépassement de la température maximale admissible; la fréquence doit être comprise dans la gamme indiquée par le constructeur.
- Il est possible que, pour certaines gammes de fréquences, l'appareil puisse fournir de façon continue une puissance de sortie plus élevée que la puissance nominale de sortie limitée par la température.
- 2.27 La *tension nominale de sortie d'un amplificateur à audiofréquence* est la tension à des bornes de sortie déterminées, correspondant à la puissance nominale de sortie.
- 2.28 La *puissance nominale de sortie d'un amplificateur à audiofréquence* est la puissance dissipée en régime sinusoïdal dans l'impédance nominale de charge, cette puissance, ainsi que la distorsion correspondante, étant indiquée par le constructeur; la fréquence doit être de 1 000 Hz sauf indication contraire du constructeur.
- En général, un amplificateur à audiofréquence ne peut fournir la puissance nominale de sortie en permanence. Cette puissance n'apparaît que pendant de courtes périodes, par exemple pendant les crêtes de modulation.
- 2.29 La *tension nominale d'entrée d'un haut-parleur* est la tension maximale, indiquée par le constructeur, qui peut être fournie au circuit à fréquence acoustique du haut-parleur, la fréquence étant de 1 000 Hz, sauf indication contraire du constructeur.
- 2.30 L'*impédance nominale d'entrée d'un haut-parleur* est l'impédance, indiquée par le constructeur, du circuit à fréquence acoustique du haut-parleur, la fréquence étant de 1 000 Hz, sauf indication contraire du constructeur.
- 2.31 La *puissance nominale d'entrée d'un haut-parleur* est la puissance maximale, indiquée par le constructeur, qui peut être fournie au circuit à fréquence acoustique du haut-parleur, la fréquence étant de 1 000 Hz, sauf indication contraire du constructeur.
- En général, la puissance nominale d'entrée ne peut être fournie de façon continue au haut-parleur. Cette puissance n'apparaît que pendant de courtes périodes, par exemple pendant les crêtes de modulation.

- 2.18 *Protective earth terminal* denotes a terminal to which are connected parts that must be earthed for safety reasons.
- 2.19 *Functional earth terminal* denotes a terminal to which are connected parts which it may be necessary to connect to earth for reasons other than safety.
- 2.20 *Thermal release* denotes a device which prevents the maintenance of excessively high temperatures in certain parts of the apparatus by disconnecting those parts from their supply.
- 2.21 *Protective switch* denotes a device which interrupts the supply mains for safety reasons when a cover is opened.
- 2.22 *Audio amplifier* denotes either an independent audio amplifying apparatus or the audio amplifying part of an apparatus for which this standard applies.
- 2.23 *Rated load impedance of the output circuit of an audio amplifier* denotes the resistance, specified by the manufacturer, by which that output circuit should be terminated.
- 2.24 *Minimum input voltage for rated temperature-limited output power of an audio amplifier* denotes the voltage which must be supplied to a given set of input terminals at flat response curve, if adjustable, to obtain the rated temperature-limited output power, the apparatus being adjusted for maximum sensitivity and the frequency being 1 000 Hz unless otherwise specified by the manufacturer.
- 2.25 *Minimum input voltage for rated output power of an audio amplifier* denotes the voltage which must be supplied to a given set of input terminals at flat response curve, if adjustable, to obtain the rated output power, the apparatus being adjusted for maximum sensitivity and the frequency being 1 000 Hz unless otherwise specified by the manufacturer.
- 2.26 *Rated temperature-limited output power of an audio amplifier* denotes the power, specified by the manufacturer, which this apparatus is capable of supplying continuously to the rated load impedance without exceeding the maximum permissible temperature at any point, the frequency being within the range specified by the manufacturer.
- It is possible that for certain frequency ranges, the apparatus can sustain continuously a higher output power than the rated temperature-limited output power.
- 2.27 *Rated output voltage of an audio amplifier* denotes the voltage at a given set of output terminals which corresponds to the rated output power.
- 2.28 *Rated output power of an audio amplifier* denotes the sine wave power dissipated in the rated load impedance, this power and the corresponding distortion being specified by the manufacturer, the frequency being 1 000 Hz, unless otherwise specified by the manufacturer.
- In general, an audio amplifier cannot supply the rated output power for an unlimited period. This power appears only for short durations, for example, at peaks of modulation.
- 2.29 *Rated input voltage of a loudspeaker* denotes the maximum voltage, specified by the manufacturer, which can be supplied to the sound circuit of the loudspeaker, the frequency being 1 000 Hz unless otherwise specified by the manufacturer.
- 2.30 *Rated input impedance of a loudspeaker* denotes the impedance, specified by the manufacturer, of the sound circuit of the loudspeaker, the frequency being 1 000 Hz unless otherwise specified by the manufacturer.
- 2.31 *Rated input power of a loudspeaker* denotes the maximum power, specified by the manufacturer which can be supplied to the sound circuit of the loudspeaker, the frequency being 1 000 Hz unless otherwise specified by the manufacturer.

In general, the rated input power cannot be supplied continuously to the loudspeaker. This power appears only for short durations, e.g. at peaks of modulation.

- 2.32. Une *carte imprimée* est un support isolant découpé aux dimensions demandées, percé de tous les trous prévus et portant au moins une impression conductrice.
- 2.33. Une *impression conductrice* est une configuration formée par les parties électriquement conductrices d'une carte imprimée.
- 2.34. Une *isolation principale* est une isolation des parties dangereuses au toucher, destinée à assurer la protection principale contre les chocs électriques.
- 2.35. Une *isolation supplémentaire* est une isolation indépendante prévue en plus de l'isolation principale en vue d'assurer la protection contre les chocs électriques, en cas de défaut de l'isolation principale.
- 2.36. Une *double isolation* est une isolation comprenant à la fois une isolation principale et une isolation supplémentaire.
- 2.37. Une *isolation renforcée* est un système d'isolation unique des parties dangereuses au toucher, assurant un degré de protection contre les chocs électriques équivalant à une double isolation dans les conditions spécifiées dans la présente norme.

Le terme «système d'isolation» n'implique pas que l'isolation doive être réalisée en une seule pièce homogène. Elle peut comprendre plusieurs couches qui ne peuvent être essayées séparément comme isolation supplémentaire ou isolation principale.

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

Un tel appareil peut être partiellement de la classe II.

- 2.39. Un *appareil de la classe II* est un matériel dans lequel la protection contre les chocs électriques ne repose pas uniquement sur l'isolation principale, mais qui comporte 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.

Les définitions 2.34 à 2.39 sont conformes à la Publication 536 de la CEI: Classification des matériels électriques et électroniques en ce qui concerne la protection contre les chocs électriques.

- 2.40. Un *interrupteur d'alimentation omnipolaire* est un interrupteur ou un système d'interruption prévu pour déconnecter toutes les parties de l'appareil, à l'exception de celles indiquées au paragraphe 14.6.1, de tous les pôles du réseau d'alimentation.

Un exemple de système d'interruption est la combinaison d'un relais et d'un interrupteur commandant ce relais.

- 2.41. Un *interrupteur d'alimentation unipolaire* est un interrupteur ou un système d'interruption prévu pour déconnecter toutes les parties de l'appareil, à l'exception de celles indiquées au paragraphe 14.6.1, d'un pôle du réseau d'alimentation.

Un exemple de système d'interruption est la combinaison d'un relais et d'un interrupteur commandant ce relais.

- 2.42. Un *interrupteur fonctionnel* est un interrupteur ou un système d'interruption, autre qu'un interrupteur d'alimentation omnipolaire ou unipolaire, localisé à un endroit quelconque du circuit de l'appareil et qui peut interrompre la fonction prévue, telle que le son ou l'image.

Un exemple de système d'interruption est la combinaison d'un relais et d'un interrupteur commandant ce relais.

3. Prescriptions générales

Les appareils doivent être prévus et construits de façon à ne présenter aucun danger à l'usage en service normal comme en cas de fonctionnement anormal, afin d'assurer en particulier:

- 2.32 *Printed board* denotes a base material cut to size, containing all holes and bearing at least one conductive pattern.
- 2.33 *Conductive pattern* denotes a configuration formed by electrically conductive material of a printed board.
- 2.34 *Basic insulation* denotes an insulation applied to live parts to provide basic protection against electric shock.
- 2.35 *Supplementary insulation* denotes an independent insulation applied in addition to basic insulation in order to provide protection against electric shock in the event of a failure of the basic insulation.
- 2.36 *Double insulation* denotes an insulation comprising both basic insulation and supplementary insulation.
- 2.37 *Reinforced insulation* denotes a single insulation system applied to live parts which provides a degree of protection against electric shock equivalent to double insulation under the conditions specified in this standard.

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

- 2.38 *Class I apparatus* denotes an equipment in which protection against electric shock does not rely on basic insulation only, but which includes an additional safety precaution in such a way that means are provided for the connection of accessible conductive parts to the protective (earthing) conductor in the fixed wiring of the installation in such a way that accessible conductive parts cannot become live in the event of a failure of the basic insulation.

Such apparatus may have parts consisting of Class II construction.

- 2.39 *Class II apparatus* denotes an equipment 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.

Definitions 2.34 to 2.39 are according to IEC Publication 536: Classification of Electrical and Electronic Equipment with Regard to Protection Against Electric Shock.

- 2.40 *All-pole mains switch* denotes a switch or switching system which is intended to disconnect all parts of the apparatus, except those indicated in Sub-clause 14.6.1, from all poles of the supply mains.

One example of a switching system is a combination of a relay and a switch controlling the relay.

- 2.41 *Single-pole mains switch* denotes a switch or switching system which is intended to disconnect all parts of the apparatus, except those indicated in Sub-clause 14.6.1, from one pole only of the supply mains.

One example of a switching system is a combination of a relay and a switch controlling the relay.

- 2.42 *Functional switch* denotes a switch or switching system, other than an all-pole mains switch or a single-pole mains switch, situated anywhere in the circuit of the apparatus and which can interrupt the intended function, such as sound or vision.

One example of a switching system is a combination of a relay and a switch controlling the relay.

3. General requirements

The apparatus shall be so designed and constructed as to present no danger, either in normal use or under fault conditions, providing particularly:

- la protection des personnes contre les chocs électriques;
- la protection des personnes contre les effets d'une température excessive;
- la protection des personnes contre les effets des rayonnements ionisants;
- la protection des personnes contre les effets d'une implosion;
- la protection des personnes contre les effets d'une instabilité mécanique ou du fonctionnement des parties mobiles;
- la protection contre l'incendie.

La vérification résulte en général de l'exécution, dans les conditions normales d'emploi et en cas de fonctionnement anormal tels que définis aux paragraphes 4.2 et 4.3, de la totalité des essais prescrits.

4. Conditions générales d'essais

4.1 Conduite des essais

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

4.1.2 *Tous les essais sont effectués sur un seul et même appareil et autant que possible dans l'ordre des articles.*

4.1.3 *Sauf spécification contraire, les essais sont effectués dans les conditions normales d'emploi, à une température ambiante comprise entre 15 °C et 35 °C, une humidité relative de 45% à 75%, et une pression atmosphérique de 860 mbar à 1 060 mbar.*

Pour les seuls essais d'arbitrage, les trois types de conditions atmosphériques normales du tableau I sont admis, et il est recommandé de n'utiliser qu'un seul de ces types pour toute application particulière.

TABLEAU I

	a	b	c
Température	20 ± 2 °C	23 ± 2 °C	27 ± 2 °C
Humidité relative	60% à 70%	45% à 55%	60% à 70%
Pression atmosphérique	860 mbar à 1 060 mbar		

4.1.4 *Sauf spécification contraire:*

- les courants et tensions sont de forme pratiquement sinusoïdale;
- les mesures de courants et de tensions sont effectuées avec des appareils qui n'affectent pas sensiblement les valeurs à mesurer.

4.1.5 *Dans le cas d'un amplificateur à audiofréquence, la puissance nominale de sortie est fournie à l'impédance nominale de charge en utilisant un signal normalisé qui provient d'un générateur de bruit blanc. Ce signal est appliqué à l'appareil à essayer par l'intermédiaire d'un filtre passe-bas à deux cellules RC ayant une constante de temps $\tau = 250 \mu\text{s}$ et d'un filtre passe-haut à deux cellules RC ayant une constante de temps $\tau = 5 \text{ ms}$ (voir les figures 2a et 2b, pages 119 et 120).*

L'appareil de mesure du signal doit fournir une indication indépendante de la fréquence et de la forme d'onde.

S'il y a lieu, ce signal normalisé peut être utilisé pour moduler une onde porteuse.

- personal protection against electric shock;
- personal protection against the effects of excessive temperature;
- personal protection against the effects of ionizing radiation;
- personal protection against the effects of implosion;
- personal protection against the effects of mechanical instability and of moving parts;
- protection against fire.

In general, compliance is checked under normal operating conditions and under fault conditions, as specified in Sub-clauses 4.2 and 4.3, by carrying out all the tests indicated.

4. General conditions for tests

4.1 Conduct of tests

4.1.1 Tests according to this standard are type tests.

4.1.2 All tests are carried out on one and the same apparatus in the order of the clauses, as far as this is possible.

4.1.3 Unless otherwise specified, tests are made under normal operating conditions at an ambient temperature within the range of 15 °C to 35 °C, a relative humidity of 45% to 75% and an air pressure of 860 mbar to 1 060 mbar.

For referee tests only, the three standard atmospheres in Table I are recognized and it is recommended that only one of these be used for any particular application.

TABLE I

	a	b	c
Temperature	20 ± 2 °C	23 ± 2 °C	27 ± 2 °C
Relative humidity	60% to 70%	45% to 55%	60% to 70%
Air pressure	860 mbar to 1 060 mbar		

4.1.4 Unless otherwise specified:

- the currents and voltages are substantially sinusoidal;
- measurements of voltages and currents are carried out with instruments which do not appreciably affect the values to be measured.

4.1.5 In the case of an audio amplifier, the rated output power is supplied to the rated load impedance by applying a standard signal taken from a white-noise signal generator. The signal is supplied to the apparatus via a double RC low-pass filter with a time constant $\tau = 250 \mu\text{s}$ and a double RC high-pass filter with a time constant $\tau = 5 \text{ ms}$ (see Figures 2a and 2b, pages 119 and 120).

The output measuring equipment shall be frequency and waveform independent.

If appropriate, the standard signal may be used to modulate a carrier wave.

4.2 Conditions normales d'emploi

On entend par conditions normales d'emploi la combinaison la plus défavorable des conditions suivantes:

4.2.1 Position normale quelconque de l'appareil, en évitant de contrarier la ventilation naturelle.

Pour cela, on placera l'appareil sur un support horizontal dont les dimensions ne seront pas inférieures à celles de la base de l'appareil, un espace libre de 5 cm au moins étant ménagé derrière l'appareil.

Lors de la détermination des parties accessibles à l'aide du doigt d'épreuve, conformément au paragraphe 9.1.1, cette condition n'est pas applicable.

Dans le cas d'appareils destinés à être incorporés, à l'initiative de l'utilisateur, dans un ensemble non fourni par le constructeur, l'essai devra être effectué conformément au mode d'emploi fourni par ce dernier, plus spécialement en ce qui concerne la ventilation convenable de l'appareil.

4.2.2 Tension d'alimentation égale à 0,9 ou 1,1 fois la tension nominale pour laquelle est réglé l'appareil.

Pour des appareils ayant une plage de tensions nominales d'alimentation ne nécessitant pas la manœuvre d'un dispositif de réglage de la tension d'alimentation, une tension d'alimentation égale à 0,9 fois la limite inférieure ou 1,1 fois la limite supérieure de la plage de tensions nominales d'alimentation; si nécessaire, une tension d'alimentation égale à 0,9 fois ou 1,1 fois une tension nominale d'alimentation quelconque comprise dans la plage marquée sur l'appareil.

Fréquence nominale quelconque de la tension d'alimentation.

Utilisation du courant continu ou du courant alternatif pour les appareils prévus pour ces deux sortes de courants.

4.2.3 Position quelconque des commandes que l'utilisateur peut manœuvrer à la main, à l'exception des adaptateurs de tension satisfaisant aux prescriptions du paragraphe 14.8 et compte tenu des conditions spécifiées au paragraphe 4.2.6.

Toute commande à distance connectée ou non.

4.2.4 Toute borne de terre raccordée ou non à la terre, un pôle quelconque de la source d'alimentation isolée utilisée lors des essais étant mis à la terre.

4.2.5 L'appareil utilisé ou non pour la réception ou la reproduction.

4.2.6 De plus, pour un amplificateur à audiofréquence

a) les bornes de chaque circuit d'entrée court-circuitées ou non;

b) l'appareil fonctionnant de telle façon qu'il fournisse un huitième de la puissance nominale de sortie à l'impédance nominale de charge, en utilisant le signal normalisé décrit au paragraphe 4.1.5;

c) l'appareil fonctionnant de telle façon que l'on obtienne la puissance nominale de sortie limitée par la température aux bornes de l'impédance nominale de charge, si la puissance nominale de sortie limitée par la température est indiquée sur l'appareil, en utilisant le signal normalisé décrit au paragraphe 4.1.5;

d) l'impédance nominale de charge d'un quelconque circuit de sortie connectée ou non.

Les conditions d'essai ci-dessus ne doivent être maintenues que pendant le temps strictement nécessaire à l'exécution des mesures correspondantes.

4.2.7 Dans le cas d'un appareil comportant un entraînement par moteur, conditions normales de charge, conformément aux instructions d'emploi normal fournies par le constructeur, ou conditions de charge que l'on peut raisonnablement admettre, si elles sont moins favorables.

Lorsque l'on essaie un appareil comportant un entraînement par moteur, les autres parties restent sous tension pendant l'essai.

4.2 Normal operating conditions

Normal operating conditions are considered to consist of the most unfavourable combination of the following conditions:

4.2.1 *Any position of normal use of the apparatus, normal ventilation not being impeded.*

This will be obtained by positioning the apparatus on a horizontal support having dimensions not smaller than that of the apparatus base, leaving a free space of not less than 5 cm depth behind the apparatus.

When determining the accessible parts with the test finger in accordance with Sub-clause 9.1.1, this condition does not apply.

Tests on apparatus intended to be part of an assembly not provided by the apparatus manufacturer, shall be carried out according to the instructions for use provided by the manufacturer, specifically those dealing with the proper ventilation of the apparatus.

4.2.2 *A supply voltage of 0.9 times or 1.1 times any rated supply voltage for which the apparatus is set.*

For apparatus having a rated supply voltage range not requiring the adjustment of a voltage setting device, a supply voltage of 0.9 times the lower limit or 1.1 times the upper limit of any rated supply voltage range; if necessary, a supply voltage of 0.9 times or 1.1 times any nominal supply voltage within the range marked on the apparatus.

Any rated frequency of the supply voltage.

For a.c./d.c. apparatus, a.c. or d.c. supply.

4.2.3 *Any position of controls which are accessible to the user for adjustment by hand, except voltage setting devices complying with Sub-clause 14.8 and taking into account the conditions specified in Sub-clause 4.2.6.*

Any remote control device connected or not.

4.2.4 *Any earth terminal being connected to earth or not, and either pole of the isolated supply source, used during the test, being earthed.*

4.2.5 *The apparatus being used for reception or reproduction or not.*

4.2.6 *In addition, for an audio amplifier*

- a) the terminals of each input circuit short-circuited or not;*
- b) the apparatus operated in such a way as to deliver one-eighth of the rated output power to the rated load impedance, using the standard signal described in Sub-clause 4.1.5;*
- c) if the rated temperature-limited output power is marked on the apparatus, the apparatus operated in such a way as to provide the rated temperature-limited output power to the rated load impedance, using the standard signal described in Sub-clause 4.1.5;*
- d) the rated load impedance of any output circuit being connected or not.*

The above test conditions should be maintained for as short a time as is necessary to make the relevant measurements.

4.2.7 *For motor-driven apparatus, load conditions in accordance with the instructions for use given by the manufacturer or the conditions of load which may reasonably be assumed if these are less favourable.*

When testing motor-driven apparatus, other parts of the apparatus are not disconnected during the test.

- 4.2.8 Tout appareil prévu pour alimenter d'autres appareils, éliminateur de batterie par exemple, chargé de manière à fournir puissance nominale ou fonctionnant à vide.
- 4.2.9 Un éliminateur de batterie ayant les dimensions d'une batterie normalisée ou d'un assemblage de telles batteries est essayé dans un compartiment à batterie de la conception la plus défavorable.
- Un éliminateur de batterie prévu pour être utilisé dans un appareil déterminé est essayé dans cet appareil, selon les instructions du fabricant.
- 4.2.10 Les appareils susceptibles d'être utilisés avec des pieds ou supports amovibles fournis en option par le fabricant de l'appareil sont essayés les pieds ou les supports fixés ou non.

4.3 Fonctionnement anormal

On entend par cas de fonctionnement anormal l'ensemble des conditions obtenues lorsque s'ajoute aux conditions normales définies au paragraphe 4.2 chacune des conditions suivantes prises successivement, seuls les cas de fonctionnement anormal qui sont une conséquence logique du cas choisi pouvant y être associés.

L'examen de l'appareil et de son schéma permettra généralement de déterminer les cas de fonctionnement anormal auxquels devra être soumis l'appareil, l'ordre en étant choisi en fonction de la commodité d'exécution.

- 4.3.1 Mise en court-circuit des lignes de fuite et distances d'isolement si elles sont inférieures aux valeurs indiquées par la courbe A du tableau II.

Si une pièce isolante comporte une encoche de moins de 1 mm de largeur, la ligne de fuite n'est pas mesurée le long de cette encoche, qui n'intervient que par sa largeur.

Si une distance d'isolement doit être calculée comme la somme de plusieurs distances dans l'air séparées par des parties conductrices, on ne tient pas compte des distances partielles inférieures à 1 mm, à moins que la distance totale prescrite par le tableau II ne soit inférieure à 1 mm. Il n'est toutefois pas tenu compte de distances partielles inférieures à 0,5 mm.

Ceci n'implique pas que l'on puisse ne pas tenir compte des prescriptions dimensionnelles relatives aux isolations spécifiées aux paragraphes 9.3.7 et 9.3.8.

Si une barrière isolante comprend deux parties accolées, il faut aussi prendre en considération le chemin le long de la surface de séparation, lors de la détermination des lignes de fuite et distances d'isolement.

Les lignes de fuite et les distances d'isolement spécifiées sont les distances réelles minimales tenant compte des tolérances dans les montages et sur les pièces.

Le paragraphe 4.3.3 donne les indications nécessaires à la détermination des lignes de fuite et distances d'isolement lorsque intervient l'isolation de fils émaillés.

Lors de la détermination des lignes de fuite et distances d'isolement entre parties accessibles et parties dangereuses au toucher en utilisant le doigt d'épreuve normalisé, toute zone accessible d'une partie non conductrice est considérée comme couverte d'une couche conductrice (voir la figure 1, page 118, à titre d'exemple).

Les tensions mentionnées dans le tableau II sont déterminées lorsque l'appareil, alimenté sous la tension nominale, a atteint un régime stable.

Les lignes de fuite et distances d'isolement sont mesurées lorsque les conducteurs et les fiches sont en place comme à l'usage.

Entre les conducteurs, dont l'un peut être en liaison conductrice avec un pôle du réseau d'alimentation, et situés sur une carte imprimée satisfaisant aux prescriptions de forces d'arrachement et d'adhérence spécifiées dans la Publication 249-2 de la CEI: Matériaux de base pour circuits imprimés. Deuxième partie: Spécifications, les exigences concernant les lignes de fuite et distance d'isolement sont modifiées.

Les valeurs données au tableau II sont remplacées par celles calculées à partir de la formule:

$$\log d = 0,78 \log \frac{\hat{V}}{300} \text{ avec un minimum de } 0,5 \text{ mm.}$$

4.2.8 Apparatus supplying power to other apparatus for example battery eliminators, loaded to give its rated power or not loaded.

4.2.9 A battery eliminator having the dimensions specified for a standard battery or an assembly of such batteries is tested in a battery compartment of the most unfavourable design.

A battery eliminator to be used inside apparatus, for which it is intended, is tested within such apparatus, according to the manufacturer's instructions.

4.2.10 Apparatus intended to be used with optional detachable legs or stands supplied by the manufacturer of the apparatus are tested with or without the legs or stands fitted.

4.3 Fault conditions

Operation under fault conditions denotes that, in addition to the normal operating conditions mentioned in Sub-clause 4.2, each of the following conditions is applied in turn and, associated with it, those other fault conditions which are a logical consequence.

Examination of the apparatus and its circuit diagram will generally show the fault conditions which should be applied. These are applied in sequence in the order which is most convenient.

4.3.1 Short circuit across creepage distances and clearances if they are less than the values indicated by curve A in Table II.

If an insulating part contains a groove of less than 1 mm width, the creepage distance is not measured over the surface of the groove but only across its width.

If a clearance consists of two or more air gaps in series separated by conductive parts, any gap of less than 1 mm width is ignored in computing the total distance unless the total distance as required in Table II is less than 1 mm. However, individual gaps of less than 0.5 mm are ignored.

This does not imply that dimensional requirements of insulations specified in Sub-clauses 9.3.7 and 9.3.8 can be ignored.

If an insulating barrier consists of two parts separated by a capillary slit, the path along the slit must be taken into account when measuring creepage distances and clearances.

The specified creepage distances and clearances are the minimum actual separations taking into account tolerances in assemblies and piece-parts.

Guidance for the determination of creepage distances and clearances involving enamelled wires is given in Sub-clause 4.3.3.

In the determination of creepage distances and clearances between accessible parts and live parts, when using the standard test finger, any accessible zone of a non-conductive part is considered as being covered with a conductive layer (see Figure 1, page 118, as an example).

The voltages mentioned in Table II are determined with the apparatus connected to the rated supply voltage after the steady state has been reached.

Creepage distances and clearances are measured with conductors and plugs in their normal positions.

Between conductors, one of which may be conductively connected to one pole of the supply mains, which are on a printed board complying with the pull-off and peel strength requirements specified in IEC Publication 249-2: Base Materials for Printed Circuits, Part 2: Specifications, the requirements for creepage distances and clearances are modified.

The dimensions of Table II are replaced by the values calculated from the formula:

$$\log d = 0.78 \log \frac{\hat{V}}{300}, \text{ with a minimum of } 0.5 \text{ mm.}$$

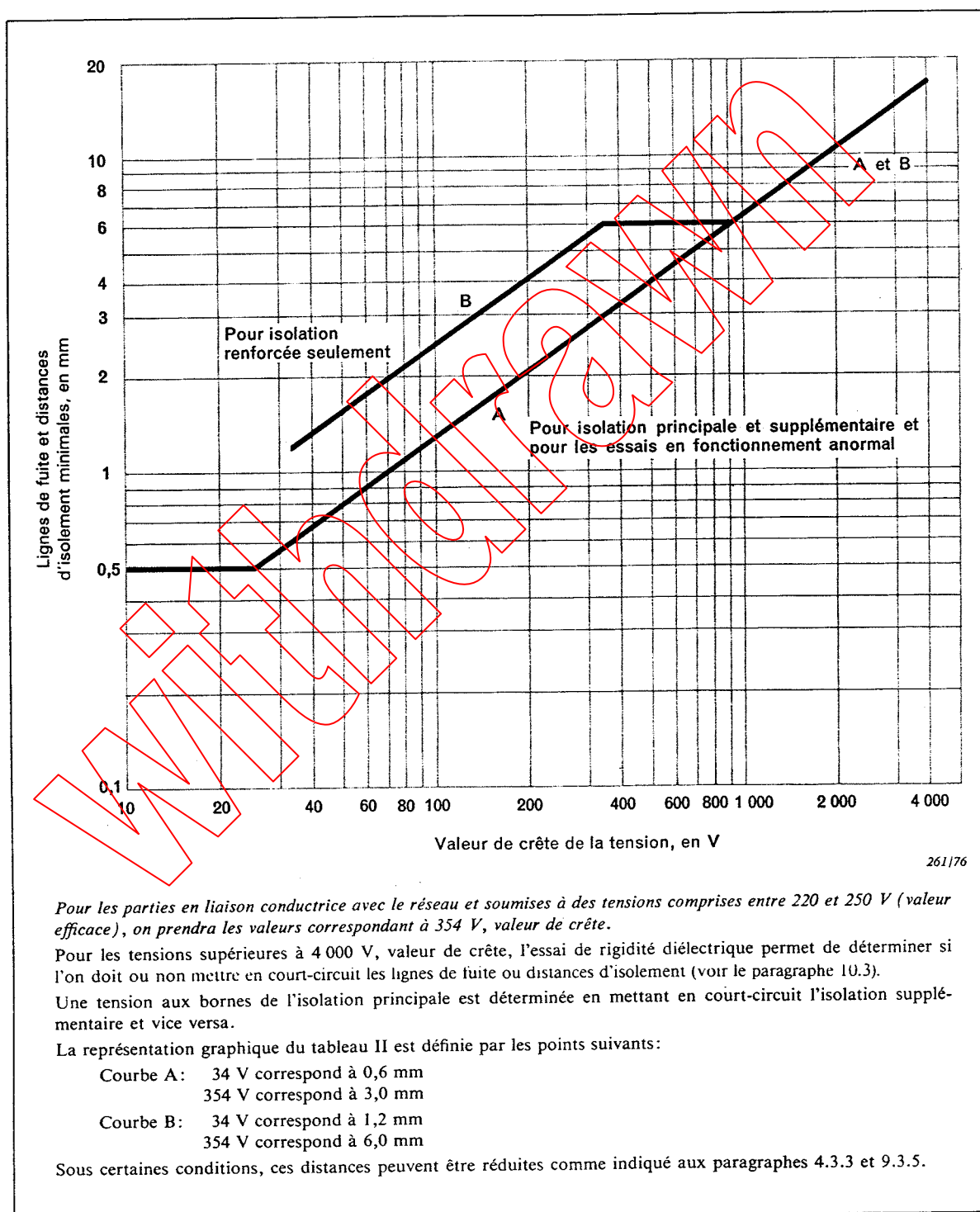
où d est la distance en millimètres et $\hat{V}$ la valeur de crête de la tension en volts. Ces distances peuvent être déterminées en se référant à la figure 13, page 129.

Cette réduction des lignes de fuite n'est admise qu'en ce qui concerne les échauffements excessifs (voir le paragraphe 11.2).

Les valeurs réduites ci-dessus s'appliquent aux conducteurs eux-mêmes, mais pas aux composants montés ni aux connexions soudées correspondantes.

Lors du calcul des distances, on ne tient pas compte d'un revêtement éventuel de vernis ou équivalent sur la carte imprimée.

TABLEAU II



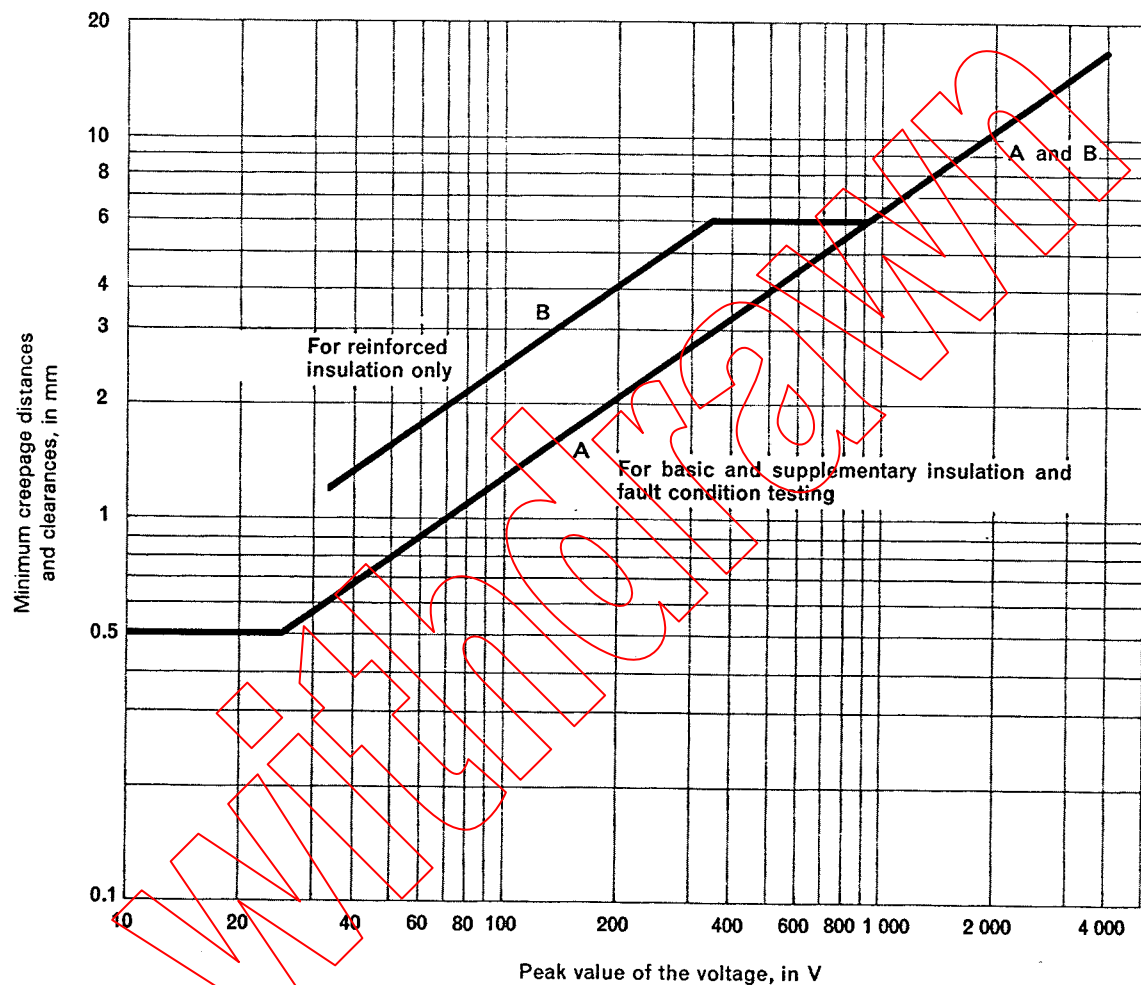
where d is the distance in millimetres and $\hat{V}$ the peak value of the voltage in volts. These distances can be determined by reference to Figure 13, page 129.

This reduction in creepage distances is permitted only as far as overheating is concerned (see Sub-clause 11.2).

The above reduced values apply to the conductors themselves, but not to mounted components or associated soldered connections.

Coverings of lacquer or the like on printed boards are ignored when calculating the distances.

TABLE II



261/76

For parts conductively connected to the supply mains with voltages in the range of 220-250 V (r.m.s.), the dimensions are equal to those related to 354 V peak.

For voltages over 4 000 V peak, the voltage test is used to determine whether the creepage distances or clearances should be short-circuited or not (see Sub-clause 10.3).

A voltage across the basic insulation is determined by short-circuiting the supplementary insulation and vice versa.

The graphs of Table II are defined by the following:

Curve A: 34 V corresponds to 0.6 mm
354 V corresponds to 3.0 mm

Curve B: 34 V corresponds to 1.2 mm
354 V corresponds to 6.0 mm

Under certain conditions, these distances may be reduced as given in Sub-clauses 4.3.3 and 9.3.5.

4.3.2 *Mise en court-circuit ou, s'il y a lieu, coupure des:*

- *filaments des tubes électroniques;*
- *isolation entre filaments et cathodes des tubes électroniques;*
- *distance dans les tubes électroniques, à l'exception des tubes-image;*
- *dispositifs à semiconducteurs.*

Coupure des filaments de lampes de cadran.

Si des tubes électroniques sont construits de manière telle qu'un court-circuit entre certaines électrodes est hautement improbable ou même impossible, les électrodes en cause n'ont pas besoin d'être mises en court-circuit.

4.3.3 *Mise en court-circuit des isolations constituées par des revêtements de vernis, émail ou textile. On ne tient pas compte de ces revêtements lors de la détermination des lignes de fuite et distances d'isolement spécifiées au tableau II. Cependant, si de l'émail constitue l'isolation d'un fil et satisfait à l'essai de claquage prescrit pour le grade 2 de la Publication 317 de la CEI: Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage, article 13, il est considéré comme contribuant pour 1 mm à ces lignes de fuite et distances d'isolement.*

Ce paragraphe n'implique pas la nécessité de mettre en court-circuit les isolations des enroulements de bobinages, les manchons isolants ou les isolants tubulaires similaires.

4.3.4 *Mise en court-circuit des condensateurs variables à air et des condensateurs électrolytiques.*

4.3.5 *Mise en court-circuit des isolations dont la mise en court-circuit pourrait entraîner un manquement aux règles concernant la protection contre les chocs électriques ou les échauffements, à l'exception de celles qui satisfont aux prescriptions du paragraphe 10.3.*

4.3.6 *Mise en court-circuit, ou déconnexion si celle-ci est plus défavorable, des condensateurs, résistances ou inductances autres que transformateurs et moteurs, dont la mise en court-circuit ou la déconnexion pourrait entraîner un manquement aux règles concernant la protection contre les chocs électriques ou les échauffements.*

Ces cas de fonctionnement anormal ne sont pas applicables aux:

- *résistances satisfaisant aux prescriptions des paragraphes 11.2 et 14.1;*
- *inductances satisfaisant aux prescriptions du paragraphe 14.3;*
- *condensateurs satisfaisant aux prescriptions du paragraphe 14.2, à condition que la tension à leurs bornes n'excède pas 354 V (valeur de crête).*

Afin de déterminer quels sont les isolations et les composants (mentionnés aux paragraphes 4.3.5 et 4.3.6) dont la mise en court-circuit ou la déconnexion pourrait entraîner un manquement aux prescriptions concernant la protection contre les chocs électriques ou les échauffements, on examine l'appareil et on étudie le schéma.

4.3.7 *Relâchement d'un quart de tour des vis ou dispositifs similaires qui ne sont pas assurés contre le desserrage et sont utilisés pour fixer les panneaux recouvrant des parties dangereuses au toucher.*

4.3.8 *Arrêt du système de refroidissement forcé.*

4.3.9 *Pour les amplificateurs à audiofréquence:*

- *connexion de l'impédance de charge la plus défavorable aux bornes de sortie, y compris la mise en court-circuit;*
- *l'appareil fonctionnant de manière à fournir à l'impédance nominale de sortie toute puissance de sortie comprise entre zéro et la puissance nominale de sortie, en utilisant le signal normalisé décrit au paragraphe 4.1.5.*

4.3.10 *Blocage des parties mobiles d'appareils munis de:*

- *moteurs ayant un couple de démarrage rotor calé inférieur au couple à pleine charge;*
- *moteurs destinés à être lancés à la main;*
- *moteurs comportant des parties mobiles pouvant être bloquées à la suite de défauts mécaniques ou de manipulations de l'appareil, si de tels défauts ou manipulations sont vraisemblables.*

4.3.2 *Short-circuit across, or if applicable, interruption of:*

- heaters in electronic tubes;
- insulation between heaters and cathodes of electronic tubes;
- spacings in electronic tubes, excluding picture tubes;
- semiconductor devices.

Interruption of filaments in dial lamps.

If electronic tubes are so constructed that a short circuit between certain electrodes is highly improbable or even impossible, the electrodes concerned need not be short-circuited.

4.3.3 *Short circuit across insulation consisting of covering of lacquer, enamel or textile. Such coverings are ignored in assessing the creepage distances and clearances specified in Table II. However, if enamel forms the insulation of a wire and withstands the voltage test prescribed for Grade 2 of IEC Publication 317: Specifications for Particular Types of Winding Wires, Clause 13, it is considered as contributing 1 mm to those creepage distances and clearances.*

This sub-clause does not imply a need to short-circuit the insulation between turns of coils, insulating sleeves or tubings.

4.3.4 *Short circuit across variable air capacitors and electrolytic capacitors.*

4.3.5 *Short circuit across insulating parts, the short-circuiting of which might cause an infringement of the requirements regarding protection against electric shock or overheating, with the exception of insulating parts which comply with the requirements of Sub-clause 10.3.*

4.3.6 *Short circuit or disconnection, whichever is more unfavourable, of capacitors, resistors or inductors other than transformers and motors, the short-circuiting or disconnection of which might cause an infringement of the requirements regarding protection against electric shock or overheating.*

These fault conditions do not apply to:

- resistors complying with the requirements of Sub-clauses 11.2 and 14.1;
- inductors complying with the requirements of Sub-clause 14.3;
- capacitors complying with the requirements of Sub-clause 14.2, provided that the voltage at their terminals does not exceed 354 V (peak).

In order to determine which are the insulating parts and the components (mentioned in Sub-clauses 4.3.5 and 4.3.6), the short-circuiting or disconnection of which might cause an infringement of the requirements regarding protection against electric shock or overheating, the apparatus is inspected and its circuit diagram is studied.

4.3.7 *Loosening, by a quarter of a turn, unlocked screws or similar devices which are used for fixing covers over live parts.*

4.3.8 *Stopping of forced cooling.*

4.3.9 *For audio amplifiers:*

- the connection of the most unfavourable load impedance to the output terminals, including short circuit;
- the apparatus operated so as to deliver any output power from zero up to the rated output power to the rated load impedance, using the standard signal described in Sub-clause 4.1.5.

4.3.10 *Locking of moving parts of apparatus provided with:*

- motors having a locked rotor torque smaller than the full load torque;
- motors intended to be started by hand;
- motors with moving parts which can be jammed by mechanical failures or by handling of the equipment, if such a failure or handling is probable.

- 4.3.11 *Fonctionnement continu de moteurs, d'enroulements de relais ou d'organes similaires, prévus pour un fonctionnement de courte durée ou intermittent, si un fonctionnement continu peut intervenir accidentellement.*
- 4.3.12 *Mise en court-circuit des condensateurs dans le circuit de l'enroulement auxiliaire des moteurs, à l'exception des condensateurs à autorégénération (par exemple du type au papier métallisé).*
- 4.3.13 *Dans le cas des dispositifs de connexion extérieure d'appareils, éliminateurs de batterie par exemple, destinés à l'alimentation d'autres appareils, à l'exception des socles de raccordement au réseau directement reliés au réseau d'alimentation, connexion de l'impédance de charge la plus défavorable, y compris le court-circuit.*
- 4.3.14 *Connexion simultanée aux diverses sources d'énergie pour lesquelles est éventuellement prévu l'appareil, à moins qu'une telle opération ne soit rendue impossible par construction.*

5. Marques et indications

5.1 Généralités

L'appareil doit être marqué conformément aux prescriptions des paragraphes 5.2, 5.3, 5.4 et 5.6.

Les marques et indications doivent être:

- facilement reconnaissables sur l'appareil prêt à l'usage, de telle façon qu'aucune confusion ne soit possible;
- indélébiles et lisibles.

Le contrôle est effectué par examen et par l'essai suivant.

Les marques et indications ne doivent pas s'effacer lorsqu'on les frotte légèrement avec un chiffon imbibé d'eau ou d'essence.

Les marques et indications doivent, de préférence, être placées à l'extérieur de l'appareil, à l'exception du fond. On admet cependant qu'elles figurent à une autre place facilement accessible à la main, par exemple sous le couvercle ou sous une platine de tourné-disque facile à enlever, ou à l'extérieur du fond d'un appareil petit et léger, à condition que les instructions d'emploi spécifient où se trouve ce marquage.

Les symboles littéraux utilisés pour la représentation des grandeurs et unités doivent être en accord avec la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique.

Les symboles graphiques doivent être en accord avec la Publication 417 de la CEI: Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles.

Les ensembles porteurs doivent être marqués conformément aux prescriptions du paragraphe 14.5.2.

Les interrupteurs d'alimentation doivent être marqués conformément aux prescriptions du paragraphe 14.6.7.

Le contrôle est effectué par examen.

5.2 Identification

L'appareil doit être identifié par:

- a) le nom du constructeur ou la marque de fabrique;
- b) le numéro ou le nom du type.

Le contrôle est effectué par examen.

Il n'est pas interdit de marquer un appareil de classe II avec le symbole «double carré» 

Ce symbole devra être placé de façon qu'il soit évident qu'il constitue une partie des renseignements techniques et ne soit pas susceptible d'être confondu avec le nom du fabricant ou la marque de fabrique.

- 4.3.11 *Continuous operation of motors, relay coils or the like, intended for short-time or intermittent operation, if continuous operation may occur accidentally.*
- 4.3.12 *Short-circuit of the capacitors of the auxiliary winding circuit of motors, with the exception of self-healing capacitors (e.g. of the metallized paper type).*
- 4.3.13 *For terminal devices of apparatus, for example, battery eliminators, supplying power to other apparatus, except for mains socket-outlets directly connected to the supply mains, connection of the most unfavourable load impedance, including short circuit.*
- 4.3.14 *Simultaneous connection to alternative types of supply permitted by the design, unless this is prevented by the construction.*

5. Marking

5.1 General

The apparatus shall be marked in accordance with the requirements of Sub-clauses 5.2, 5.3, 5.4 and 5.6.

The marking shall be:

- easily discernible on the apparatus when ready for use, in such a way that there can be no misunderstanding;
- indelible and legible.

Compliance is checked by inspection and by the following test.

The marking shall not be removed when rubbed lightly with a piece of cloth soaked with petroleum spirit or water.

The information should preferably be put on the exterior of the apparatus, excluding the bottom. It is, however, permissible to put it on another place that is easily accessible by hand, e.g. under the lid or under an easily removable turntable of a record-player, or on the exterior of the bottom of a small and light apparatus, provided that the location of the marking is given in the instructions for use.

Letter symbols for quantities and units shall be in accordance with IEC Publication 27: Letter Symbols to be Used in Electrotechnology.

Graphical symbols shall be in accordance with IEC Publication 417: Graphical Symbols for Use on Equipment. Index, Survey and Compilation of the Single Sheets.

Fuse holders shall be marked in accordance with Sub-clause 14.5.2.

Mains switches shall be marked in accordance with Sub-clause 14.6.7.

Compliance is checked by inspection.

5.2 Identification

The apparatus shall be identified by:

- a) manufacturer's name or registered trade mark;
- b) model number or name.

Compliance is checked by inspection.

It is not prohibited to mark Class II apparatus with the double square symbol 

This symbol shall be so placed that it will be obvious that it is a part of the technical information and is unlikely to be confused with the maker's name or trade mark.

5.3 Alimentation

Les indications suivantes doivent être portées sur les appareils.

- a) Nature de l'alimentation:
 - symbole $\sim$ pour les appareils prévus seulement pour courant alternatif;
 - symbole — ou === pour les appareils prévus seulement pour courant continu.
- b) Tension nominale d'alimentation ou plage des tensions nominales d'alimentation que l'on peut appliquer sans avoir à manœuvrer un dispositif de réglage des tensions d'alimentation.
- c) Lorsque les appareils peuvent être réglés sur plusieurs tensions nominales, l'indication de la tension pour laquelle l'appareil est réglé doit être visible sur l'appareil prêt à être utilisé. Si l'appareil est conçu de façon que l'utilisateur puisse changer le réglage de la tension d'alimentation, cette opération doit entraîner une modification correspondante dans l'indication de la tension. Lorsque l'appareil est muni de plusieurs dispositifs de réglage de la tension d'alimentation, il doit apparaître clairement si tous ces dispositifs doivent être réglés pour la même tension.
- d) Fréquence nominale du réseau (ou gamme des fréquences) en hertz, si la sécurité est liée à l'emploi d'une fréquence déterminée.
- e) S'il existe un socle de prise de courant pour l'alimentation d'autres appareils, la tension (si elle est différente de celle du réseau) et la puissance ou le courant disponible.

Le contrôle est effectué par examen.

5.4 Dispositifs de connexion extérieure

Les symboles suivants seront indiqués sur les dispositifs de connexion extérieure:

- a) borne de terre de protection, si elle existe ( (417-IEC-5019);
- b) dispositifs de connexion extérieure dangereux au toucher dans les conditions normales d'emploi, à l'exception des dispositifs de connexion au réseau et des socles de raccordement au réseau:  (417-IEC-5036).

La flèche brisée doit être dirigée vers le dispositif de connexion extérieure.

Ce symbole ne peut être utilisé que pour indiquer l'existence d'une borne dangereuse au toucher; il ne peut être utilisé pour le marquage de bornes non dangereuses au toucher dans le but d'éviter d'avoir à satisfaire à des exigences d'isolation plus sévères.

Le contrôle est effectué par examen; il n'est pas nécessaire que le marquage d'une borne de terre de protection soit visible de l'extérieur (voir le paragraphe 15.2).

Dans un but d'information, il peut être utile:

- 1) de repérer les appareils utilisables en courant alternatif et en courant continu par le symbole $\sim$ (417-IEC-5033)
- 2) de marquer chaque dispositif de connexion extérieure d'un haut-parleur indépendant de deux des indications suivantes:
 - tension nominale d'entrée, ou gamme de ces tensions;
 - impédance nominale d'entrée, ou gamme de ces impédances;
 - puissance nominale d'entrée;
- 3) de donner, en vue de l'essai des amplificateurs à audiofréquence les indications suivantes:
 - puissance nominale de sortie;
 - puissance nominale de sortie limitée par la température;
 - impédances nominales de charge ou tensions nominales de sortie de tous les circuits de sortie;
 - tension minimale d'entrée pour la puissance nominale de sortie;
 - tension minimale d'entrée pour la puissance nominale de sortie limitée par la température;
 - gamme de fréquences du signal d'entrée pour laquelle l'appareil a été prévu.

- 5.5 Si dans la documentation de service d'un fabricant, par exemple sur des schémas ou dans des nomenclatures de composants, un symbole est utilisé pour indiquer qu'un composant déterminé ne

5.3 Mains supply

The apparatus shall be marked with the following information:

- a) Nature of supply:
 - a.c. only with the symbol $\sim$;
 - d.c. only with the symbol — or === .
- b) Rated supply voltage or range of the rated supply voltages which can be applied without operating a voltage setting device.
- c) Apparatus which can be set to different rated supply voltages shall be so constructed that the indication of the voltage to which the apparatus is set is discernible on the apparatus when ready for use. If the apparatus is so constructed that the user can alter the supply voltage setting, the action of changing the setting shall change also the indication.
If the apparatus is provided with more than one voltage setting device, it shall be clear whether all devices shall be set for the same voltage.
- d) Rated mains frequency (or range of frequencies) in hertz, if safety is dependent on the use of the correct mains frequency.
- e) If there is a socket-outlet to provide power to other equipment, the voltage (if different from the supply voltage) and the power or current which may be drawn.

Compliance is checked by inspection.

5.4 Terminal devices

Terminal devices shall be marked with the following symbols:

- a) Protective earth terminal, if any:  (417-IEC-5019);
- b) terminal devices which are live under normal operating conditions, with the exception of terminals for mains supply and mains socket-outlets:  (417-IEC-5036).

The flash shall point to the terminal device.

This symbol may only be used to indicate the existence of a live terminal and may not be used to label non-live terminals for the purpose of avoiding more stringent insulation requirements.

Compliance is checked by inspection; the marking of a protective earth terminal need not be discernible from the outside (see Sub-clause 15.2).

For information purposes, it may be useful:

- 1) to mark apparatus suitable for both a.c. and d.c. with the symbol $\sim$ (417-IEC-5033)
- 2) to mark each terminal device of an independent loudspeaker with any two of the following:
 - the rated input voltage or range of rated input voltages;
 - the rated input impedance or range of input impedances;
 - the rated input power;
- 3) to give, for the testing of audio amplifiers the following:
 - rated output power;
 - rated temperature-limited output power;
 - rated load impedances, or rated output voltages, of all output circuits;
 - minimum input voltage for rated output power;
 - minimum input voltage for rated temperature-limited output power;
 - range of signal frequencies for which the apparatus is designed.

- 5.5 Where in a manufacturer's service documentation, for example in circuit diagrams or lists of components, a symbol is used to indicate that a specific component shall be replaced only by the

doit être remplacé que par le composant spécifié dans cette documentation, pour des raisons de sécurité, le symbole suivant doit être utilisé: 

Ce symbole ne doit figurer ni sur les composants ni sur les cartes imprimées.

Le contrôle est effectué par examen.

5.6 Mode d'emploi

Le mode d'emploi des appareils à alimentation par le réseau qui peuvent aussi être alimentés par batterie doit attirer l'attention sur le fait que ces appareils ne doivent pas être exposés aux chutes d'eau ou aux éclaboussures.

Le contrôle est effectué par examen.

6. Rayonnements ionisants

L'appareil doit être construit de façon à protéger les personnes contre les rayonnements ionisants.

Le contrôle est effectué en mesurant le rayonnement produit par l'appareil.

Le débit d'exposition en tout point aisément accessible est mesuré dans les conditions normales de fonctionnement à l'aide d'un moniteur de rayonnement ayant une surface effective de 10 cm², à une distance de 5 cm de la surface externe de l'appareil.

Toute commande accessible de l'extérieur, soit à la main soit au moyen d'un tournevis ou tout autre outil, et les dispositifs internes de réglage ou de préréglage non bloqués d'une manière sûre sont manœuvrés de manière à donner le rayonnement maximal tout en assurant le maintien d'une image intelligible pendant 1 h, période à l'issue de laquelle est faite la mesure.

Les joints soudés ou l'immobilisation par de la peinture sont des exemples de blocage adéquat.

*Le débit d'exposition ne doit pas excéder 36 pA/kg (0,5 mR/h) (Publication 15 [1969] de la CIPR *, article 289).*

Une image est considérée comme intelligible si les conditions suivantes sont satisfaites:

- *une amplitude de balayage d'au moins 70% de la largeur utile de l'écran;*
- *une luminance minimale de 50 cd/m², avec un champ blanc stable fourni par un générateur d'essai;*
- *une résolution horizontale correspondant au moins à 1,5 MHz au centre, avec une dégradation verticale similaire;*
- *au plus un claquage toutes les 5 min.*

7. Échauffements dans les conditions normales d'emploi

7.1 En service normal, aucun élément constitutif de l'appareil ne doit atteindre une température dangereuse.

Le contrôle est effectué dans les conditions normales d'emploi par des mesures de température lorsqu'un état d'équilibre a été atteint.

On admet que l'état d'équilibre est en général atteint après 4 h de fonctionnement.

Les températures sont déterminées:

- *dans le cas des enroulements, par la méthode de variation de résistance;*
- *dans les autres cas, par toute autre méthode appropriée.*

Il faut veiller à ce que, durant la mesure de la résistance des enroulements, l'influence des circuits ou charges connectés à ces enroulements soit négligeable.

Les échauffements ne doivent pas dépasser les valeurs de la colonne I du tableau III.

Les coupe-circuit à fusibles, s'il en existe, ne doivent pas fonctionner durant l'essai.

* Commission Internationale de Protection contre les Radiations.

component specified in that documentation for safety reasons, the following symbol shall be used:



This symbol shall not be placed on components or on printed boards.

Compliance is checked by inspection.

5.6 Instructions for use

For mains powered apparatus which can also be powered by batteries, the instructions for use shall state that the apparatus shall not be exposed to dripping or splashing.

Compliance is checked by inspection.

6. Ionizing radiations

The apparatus shall be so constructed that personal protection against ionizing radiation is provided.

Compliance is checked by measuring the radiation produced by the apparatus.

The exposure rate at any readily accessible point is determined under normal operating conditions, by means of a radiation monitor with an effective area of 10 cm², at a distance of 5 cm from the outer surface of the apparatus.

All controls accessible from the outside by hand or by a screwdriver or any other tool, and those internal adjustments or pre-sets which are not locked in a reliable manner, are adjusted so as to give maximum radiation whilst maintaining an intelligible picture for 1 h, at the end of which the measurement is made.

Soldered joints and paint lockings are examples of adequate locking.

The exposure rate shall not exceed 36 pA/kg (0.5 mR/h) (ICRP Publication 15 [1969], Clause 289).*

A picture is considered to be intelligible if the following conditions are met:

- *a scanning amplitude of at least 70% of the usable screen width;*
- *a minimum luminance of 50 cd/m² with locked blank raster provided by a test generator;*
- *a horizontal resolution corresponding to at least 1.5 MHz in the centre, with a similar vertical degradation;*
- *not more than one flashover per 5 min.*

7. Heating under normal operating conditions

7.1 In normal use, no part of the apparatus shall attain an unsafe temperature.

Compliance is checked by measuring the temperature under normal operating conditions when a steady state has been attained.

In general, a steady state is assumed to be attained after 4 h operation.

Temperatures are determined:

- *in the case of windings, by the change-in-resistance method.*
- *in other cases, by any other suitable method.*

Care should be taken that during the measurement of the resistance of windings the influence of circuits or loads connected to these windings is negligible.

Temperature rises shall not exceed the values given in Column I of Table III.

Fuse-links, if any, shall not operate during the test.

* International Commission for Radiological Protection.

- 7.2 Les matériaux isolants supportant des parties en liaison conductrice avec le réseau doivent résister à la chaleur si, en usage normal, ces parties sont parcourues par un courant supérieur à 0,5 A et sont susceptibles d'un échauffement appréciable dû à un contact imparfait.

Le contrôle est effectué en soumettant le matériau isolant à l'essai spécifié sous a) à la note 6 du tableau III.

La température de ramollissement du matériau isolant doit être d'au moins 150 °C.

Lorsque la liaison entre deux ensembles de conducteurs montés chacun sur un support isolant peut être assurée de manière rigide (par exemple par fiche et socle), un seul des supports doit satisfaire à l'essai. Si l'un de ces supports est solidaire de l'appareil, il doit satisfaire à l'essai.

Des exemples de parties susceptibles d'un échauffement appréciable en usage normal sont les contacts d'interrupteurs ou d'adaptateurs de tension, les bornes à vis et les porte-fusible.

TABLEAU III

Parties de l'appareil	Limites d'échauffement K			
	Climats tempérés		Climats tropicaux	
	Conditions normales d'emploi I	Fonctionnement anormal II	Conditions normales d'emploi I	Fonctionnement anormal II
Parties extérieures				
Parties métalliques boutons, poignées, etc. enveloppe (note 1)	30 40	65 65	20 30	55 55
Parties non métalliques boutons, poignées, etc. (note 2) enveloppes (note 1, note 2)	50 60	65 65	40 50	55 55
Intérieur des enveloppes en bois en matière isolante	60 (note 3)	90 (note 3)	50 (note 3)	80 (note 3)
Enroulements (note 4)				
Fils guipés soie, coton, etc., non imprégnés	55	75	45	65
Fils guipés soie, coton, etc., imprégnés	70	100	60	90
Fils émaillés oléorésineux	70	135	60	125
Fils émaillés aux résines polyvinylformaldéhydes ou polyuréthanes	85	150	75	140
Tôles magnétiques	Comme pour les enroulements correspondants			
Cordons d'alimentation et câblage				
Isolés au polychlorure de vinyle ordinaire (note 8) sans contrainte mécanique	60	100	50	90
avec contrainte mécanique	45	100	35	90
Isolés au caoutchouc naturel	45	100	35	90
Autres isolations (note 4, note 7), à l'exception des thermoplastiques				
Papier non imprégné	55	70	45	60
Carton non imprégné	60	80	50	70
Coton, soie, papier et textile imprégnés, résines uréiques	70	90	60	80
Isolants stratifiés imprégnés aux résines phénolformaldéhydes, pièces moulées en résines phénolformaldéhydes à charge cellulosique	85	110	75	100
Pièces moulées en résines phénolformaldéhydes à charge minérale	95	130	85	120
Isolants stratifiés imprégnés aux résines époxydes	120	150	110	140
Caoutchouc naturel	45	100	35	90
Matières thermoplastiques (note 5)	(note 6)			

(Voir notes page 34)

- 7.2 Insulating material supporting parts conductively connected to the supply mains shall be resistant to heat if, in normal use, these parts carry a current exceeding 0.5 A and might dissipate substantial heat due to imperfect contact.

Compliance is checked by subjecting the insulating material to the test specified under a) in Note 6 to Table III.

The softening temperature of the insulating material shall be at least 150 °C.

In those cases where two groups of conductors, each supported by insulating parts, can be rigidly connected or joined together (e.g. by plug and socket), one only of the insulating parts need meet the test. Where one of the insulating parts is fixed in the apparatus, this part must meet the test.

Examples of parts which might dissipate substantial heat in normal use are contacts of switches and of voltage adaptors, screw terminals and fuse holders.

TABLE III

Parts of the apparatus	Permissible temperature rise K			
	Moderate climates		Tropical climates	
	Normal operating conditions I	Fault conditions II	Normal operating conditions I	Fault conditions II
External parts				
Metal parts knobs, handles, etc. enclosure (Note 1)	30 40	65 65	20 30	55 55
Non-metallic parts knobs, handles, etc. (Note 2) enclosures (Note 1, Note 2)	50 60	65 65	40 50	55 55
Inside of enclosures of wood of insulating material	60 (Note 3)	90 (Note 3)	50 (Note 3)	80 (Note 3)
Windings (Note 4)				
Wires insulated with non-impregnated silk, cotton, etc.	55	75	45	65
Wires insulated with impregnated silk, cotton, etc.	70	100	60	90
Oleoresinous enamelled wires	70	135	60	125
Wires enamelled with polyvinylformaldehyde or polyurethane resins	85	150	75	140
Core laminations	As for the relevant windings			
Supply cords and wiring				
Insulated with ordinary polyvinyl chloride (Note 8) not under mechanical stress	60	100	50	90
under mechanical stress	45	100	35	90
Insulated with natural rubber	45	100	35	90
Other insulations (Note 4, Note 7) except thermoplastic				
Non-impregnated paper	55	70	45	60
Non-impregnated cardboard	60	80	50	70
Impregnated cotton, silk, paper and textile, urea resins	70	90	60	80
Laminates, bonded with phenol-formaldehyde resins, phenol-formaldehyde mouldings with cellulose fillers	85	110	75	100
Phenol-formaldehyde mouldings with mineral fillers	95	130	85	120
Laminates bonded with epoxy resins	120	150	110	140
Natural rubber	45	100	35	90
Thermoplastic materials (Note 5)	(Note 6)			

(See notes pages 35)

Les valeurs des échauffements sont basées sur une température ambiante maximale de 35 °C pour les climats tempérés et de 45 °C pour les climats tropicaux, mais les mesures sont faites dans les conditions normales d'emploi.

- Notes 1. — *Sur des surfaces dont aucune dimension n'excède 5 cm et qu'il est peu vraisemblable de toucher en service normal, des limites d'échauffement pouvant atteindre 65 K (55 K en climats tropicaux) sont admises dans les conditions normales d'emploi.*
2. — *Si ces limites d'échauffement sont supérieures à celles admises pour la classe d'isolant correspondante, la nature de l'isolant est le facteur déterminant.*
3. — *Les limites d'échauffement pour l'intérieur des enveloppes en matière isolante sont celles mentionnées pour les matières correspondantes.*
4. — *Dans cette norme, les limites d'échauffement sont basées sur les recommandations de la Publication 85 de la CEI: Evaluation et classification thermiques de l'isolation électrique. Les matières mentionnées ci-dessus ne sont données qu'à titre d'exemples. Si l'on utilise des matières autres que celles figurant dans la Publication 85 de la CEI, les températures maximales ne doivent pas dépasser celles qui ont été reconnues satisfaisantes.*
5. — *Les caoutchoucs naturels et synthétiques ne sont pas considérés comme des isolants thermoplastiques.*
6. — *La grande variété des isolants thermoplastiques ne permet pas de prédéterminer les limites d'échauffement. Dans l'attente de la conclusion d'études en cours, la méthode suivante sera utilisée:*
- a) *une température de ramollissement de la matière est déterminée sur un spécimen séparé, dans les conditions prescrites par la Norme ISO 306, avec les modifications suivantes:*
 - *l'enfoncement du pénétrateur est de 0,1 mm;*
 - *la charge totale de 10 N est appliquée avant remise à zéro du comparateur à cadran ou enregistrement de la lecture initiale.*
 - b) *les températures limites à prendre en considération pour la détermination des échauffements sont:*
 - *dans les conditions normales d'emploi, une température inférieure de 10 °C à la température de ramollissement obtenue suivant a);*
 - *en cas de fonctionnement anormal, la température de ramollissement elle-même.*
7. — *Le tableau n'est pas applicable aux matières utilisées dans la fabrication des résistances.*
8. — *La possibilité de fixer des valeurs plus élevées pour les fils et câbles isolés au polychlorure de vinyle résistant à la chaleur est à l'étude.*

8. Echauffements aux températures ambiantes élevées

8.1 Résistance à la chaleur sans application de forces extérieures

L'appareil doit présenter une résistance satisfaisante à la chaleur.

Le contrôle est effectué dans les conditions normales d'emploi, la température ambiante étant toutefois comprise entre 35 °C et 40 °C.

Pour les appareils destinés aux régions tropicales, la température ambiante est comprise entre 45 °C et 50 °C.

La durée de l'essai est de 4 h.

La chambre ou l'enceinte d'essai, avec l'appareil, est portée à la température mentionnée et maintenue à cette température durant l'essai.

Après l'essai, l'appareil ne doit présenter aucun dommage dans le cadre de la présente norme.

A la température atteinte durant l'essai, les matières d'obturation ou d'imprégnation ne doivent pas devenir fluides au point que la protection contre les chocs électriques devienne insuffisante.

Les composants devenant défectueux au cours de cet essai du fait que la température ambiante est supérieure à 35 °C ou 45 °C, selon le cas, peuvent être remplacés dans la mesure où leur défaillance n'affecte pas la sécurité.

Si un composant est très sensible à la chaleur, il est recommandé d'effectuer l'essai à une température aussi voisine que possible de 35 °C ou 45 °C selon le cas.

Si le fonctionnement prématuré d'un limiteur de température empêche l'exécution de l'essai, on met ce limiteur hors service.

8.2 Résistance à la chaleur avec application de forces extérieures

L'enveloppe de l'appareil doit présenter une résistance satisfaisante aux forces extérieures aux températures élevées.

The values of the temperature rises are based upon a maximum ambient temperature of 35 °C for moderate climates and of 45 °C for tropical climates, but the measurements are made under normal operating conditions.

Notes 1. — For areas having no dimension exceeding 5 cm and which are not likely to be touched in normal use, temperature rises up to 65 K (55 K for tropical climates) are allowed under normal operating conditions.

2. — *If these temperature rises are higher than those allowed by the class of the relevant insulating material, the nature of the material is the governing factor.*
3. — *The permissible temperature rises for the inside of enclosures of insulating material are those indicated for the relevant materials.*
4. — *For the purpose of this standard, the permissible temperature rises are based on the recommendations in IEC Publication 85: Thermal Evaluation and Classification of Electrical Insulation. The materials quoted above are shown only as examples. If materials other than those listed in IEC Publication 85 are used, the maximum temperatures should not exceed those which have been proved to be satisfactory.*
5. — *Natural and synthetic rubbers are not considered as being thermoplastic materials.*
6. — *Due to their wide variety, it is not possible to specify permissible temperature rises for thermoplastic materials. While the matter is under consideration, the following method shall be used:*
 - a) *a softening temperature of the material is determined on a separate specimen, under the conditions specified in ISO Standard 306, modified as follows:*
 - *the depth of penetration is 0.1 mm;*
 - *the total thrust of 10 N is applied before the dial gauge is set to zero or its initial reading noted.*
 - b) *the temperature limits to be considered for determining the temperature rises are:*
 - *under normal operating conditions, a temperature 10 °C lower than the softening temperature as obtained under a);*
 - *under fault conditions, the softening temperature itself.*
7. — *The table does not apply to materials used in the construction of resistors.*
8. — *The possibility of raising the values for wires and cables insulated with heat resistant polyvinyl chloride is under consideration.*

8. Heating at elevated ambient temperatures

8.1 Resistance to heat without external forces

The apparatus shall be sufficiently resistant to heat.

Compliance is checked under normal operating conditions, the ambient temperature however being between 35 °C and 40 °C.

For apparatus to be used under tropical conditions, the ambient temperature is between 45 °C and 50 °C.

The duration of the test is 4 h.

The test room or cabinet, with the apparatus in it, is brought to the temperature mentioned and maintained at that temperature during the test.

After the test, the apparatus shall show no damage within the meaning of this standard.

At the temperature attained during the test, sealing impregnating compounds shall not become fluid to such a degree that protection against electric shock hazard becomes insufficient.

Components failing during this test due to the ambient temperature being over 35 °C or 45 °C respectively, may be replaced in so far as their failure does not affect safety.

If a component is very sensitive to heat, it is advisable to carry out the test at a temperature as near as possible to 35 °C or 45 °C respectively.

If the premature operation of a temperature-limiting device would prevent the test from being carried out, this device is rendered inoperative.

8.2 Resistance to heat with external forces

The enclosure of the apparatus shall be sufficiently resistant to external forces at elevated temperatures.

Le contrôle est effectué au moyen des essais suivants effectués à la température maximale atteinte par chaque partie de l'enveloppe au cours de l'essai du paragraphe 8.1.

Au moyen d'un doigt d'épreuve rigide conforme à la figure 3b, page 121, on applique pendant 10 s en différents points de la surface, y compris les tentures de haut-parleurs, une force de 50 N dirigée vers l'intérieur.

Au moyen d'un crochet d'épreuve conforme à la figure 4, page 122, on applique pendant 10 s, en tous les points où cela est possible, une force de 20 N dirigée vers l'extérieur.

Au cours de ces essais, il n'est pas nécessaire que l'appareil soit alimenté.

Au cours des essais, les distances entre parties métalliques accessibles et parties dangereuses au toucher ne doivent pas devenir inférieures aux valeurs indiquées au tableau II ou à celles, réduites, indiquées au paragraphe 9.3.5 selon le cas. Les parties dangereuses au toucher ne doivent pas devenir accessibles et les tentures ne doivent pas entrer en contact avec des parties dangereuses au toucher.

Après ces essais, l'appareil ne doit présenter aucun dommage dans le cadre de la présente norme.

Afin d'éviter que le doigt d'épreuve n'agisse comme un coin ou comme un levier, la force doit s'exercer par l'extrémité de ce doigt.

Pour ce faire, on appliquera avec la force ci-dessus un doigt d'épreuve rigide autour de toute ouverture, ou en tout point où une déformation de l'enveloppe est susceptible de provoquer une ouverture. On déterminera alors si un doigt articulé peut, sans exercer de force, venir au contact de parties dangereuses au toucher.

9. Risques de chocs électriques dans les conditions normales de fonctionnement

9.1 Vérification des parties extérieures

9.1.1 Généralités

Les parties accessibles ne doivent pas être dangereuses au toucher.

Les dispositifs de connexion extérieure suivants ne doivent pas être dangereux au toucher, même s'ils sont inaccessibles:

- dispositifs de connexion pour l'antenne et la terre;
- tout dispositif de connexion prévu sur l'appareil pour le raccordement de transducteurs de charge ou de source, directement ou par l'intermédiaire d'un amplificateur.

Par exception, un dispositif de connexion extérieure prévu pour le raccordement d'un haut-parleur indépendant peut être dangereux au toucher mais ne doit pas être en liaison conductrice avec le réseau.

- dispositif de connexion prévu sur un amplificateur d'antenne pour son raccordement à un appareil de réception;
- bornes de sortie d'un éliminateur de batterie.

Les autres dispositifs de connexion ne doivent pas être dangereux au toucher, à moins qu'ils ne soient repérés par le symbole du point b) du paragraphe 5.4.

Cette prescription n'est pas applicable aux dispositifs de connexion destinés au raccordement de l'appareil au réseau de distribution, ni aux socles prévus pour l'alimentation d'autres appareils.

Afin de déterminer si une partie est accessible (voir le paragraphe 2.3), le doigt d'épreuve articulé représenté à la figure 3a, page 121, ou le doigt d'épreuve rigide représenté à la figure 3b, il est appliqué dans toutes les positions possibles, en cas de doute avec une force maximale de 50 N, de la façon indiquée au paragraphe 8.2. L'examen porte sur toutes les faces externes, y compris le fond.

Compliance is checked by the following tests, at the maximum temperature of each part of the enclosure attained during the test under Sub-clause 8.1.

By means of a rigid test finger according to Figure 3b, page 121, a force of 50 N, directed inwards, is applied for 10 s to different points of the surface, including textile coverings of loudspeakers.

By means of a test-hook as shown in Figure 4, page 122, a force of 20 N, directed outwards, is applied for 10 s, at all points where this is possible.

The apparatus need not be connected to the mains during these tests.

During the tests, the distances between accessible metal parts and live parts shall not become less than the values given in Table II or the reduced values specified in Sub-clause 9.3.5, where applicable. Live parts shall not become accessible and textile coverings shall not touch live parts.

After the tests, the apparatus shall show no damage in the sense of this standard.

The force shall be so exerted by the tip of the test finger as to avoid wedge or lever action.

A rigid test finger loaded as above should be applied around any opening, or at any place where deformation could cause an opening. At the same time, a jointed test finger is applied without force to determine if live parts have become accessible.

9. Shock hazard under normal operating conditions

9.1 Testing on the outside

9.1.1 General

Accessible parts shall not be live.

The following terminal devices shall not live even if inaccessible:

- terminal devices for antenna and earth;
- any terminal device provided on the apparatus for the connection of a load and source transducer either directly or through an amplifier.

As an exception, a terminal device provided for the connection of an independent loudspeaker may be live but shall not be conductively connected to the supply mains.

- terminals of an antenna amplifier intended for the connection to a receiving apparatus;
- output terminals of battery-eliminators.

Other terminals shall not be live unless they are marked with the symbol of Item b) of Sub-clause 5.4.

This requirement does not apply to terminal devices provided for connecting the apparatus to a supply or to socket-outlets intended to provide power to other apparatus.

In order to determine whether a part is accessible (see Sub-clause 2.3), the jointed test finger according to Figure 3a, page 121, or the rigid test finger according to Figure 3b, is applied in every possible position, in case of doubt with a maximum force of 50 N, in a manner indicated in Sub-clause 8.2. The test is carried out on all outer surfaces, including the bottom.

Pour mettre en évidence un contact avec des parties conductrices, il est recommandé d'utiliser une indication électrique du contact, sous une tension d'environ 40 V.

Pour vérifier qu'une partie ou un contact d'un dispositif de connexion extérieure n'est pas dangereux au toucher, les mesures suivantes sont effectuées entre deux parties ou contacts quelconques puis entre toute partie ou contact et un pôle quelconque de la source d'alimentation utilisée lors des essais. Les décharges sont mesurées à la terre, immédiatement après coupure de l'alimentation, en s'assurant que cette dernière est coupée d'une manière qui ne supprime pas la mise à la terre d'un des pôles du réseau.

La partie ou le contact d'un dispositif de connexion extérieure n'est pas dangereux au toucher si:

- a) pour les bornes d'antenne et de terre, le courant mesuré à travers une résistance non inductive de 2 000 Ω n'excède pas 0,7 mA (valeur de crête) en courant alternatif, ou 2 mA en courant continu, et en outre, pour les bornes d'antenne, la quantité d'électricité déchargée n'excède pas 4,5 μC ;*
- b) pour toute autre partie ou contact, le courant mesuré à travers une résistance non inductive de 50 000 Ω n'excède pas 0,7 mA (valeur de crête) en courant alternatif ou 2 mA en courant continu, et en outre:*
 - pour les tensions comprises entre 34 V et 450 V (valeurs de crête), la capacité n'excède pas 0,1 μF ;*
 - pour les tensions comprises entre 450 V et 15 kV (valeurs de crête), la quantité d'électricité déchargée n'excède pas 45 μC ;*
 - pour les tensions supérieures à 15 kV (valeur de crête), l'énergie de la décharge n'excède pas 350 mJ.*

Pour les fréquences supérieures à 1 kHz, la limite de 0,7 mA (valeur de crête) est multipliée par la valeur de la fréquence exprimée en kilohertz, sans pouvoir excéder 70 mA (valeur de crête).

Les valeurs indiquées pour les capacités sont des valeurs nominales.

Le courant maximal de 0,7 mA (valeur de crête), tout en ne présentant aucun danger, peut être perçu par certaines personnes. Sous certaines conditions, en particulier dans les régions tropicales, où une « limite de confort » est souhaitée, la valeur de 0,3 mA (valeur de crête) peut être retenue.

L'essai effectué au point b) revient à établir que si la tension est supérieure à 34 V (valeur de crête) en courant alternatif ou à 100 V en courant continu, l'impédance de la source est telle que le courant mesuré à travers une résistance de 50 000 Ω n'est pas supérieur à 0,7 mA (valeur de crête) en courant alternatif ou à 2 mA en courant continu.

9.1.2 Axes de commande

Les axes de commande dangereux au toucher doivent être protégés efficacement.

Le contrôle est effectué au moyen d'une chaîne d'épreuve métallique sans fin, de 2 mm de diamètre, à petits maillons, qu'on laisse pendre librement. On ne doit pas pouvoir, de l'extérieur de l'appareil, faire entrer en contact électrique la chaîne avec les axes et les vis de fixation correspondantes.

Un exemple du type de chaîne d'épreuve utilisé est représenté à la figure 5, page 122.

9.1.3 Orifices de ventilation

Les orifices de ventilation et autres situés au-dessus de parties dangereuses au toucher doivent être conçus et placés de façon telle qu'un corps étranger suspendu (par exemple un collier) introduit dans l'appareil ne puisse pas venir en contact avec une partie dangereuse au toucher.

Le contrôle est effectué en introduisant dans l'orifice une broche d'essai métallique de 4 mm de diamètre et de 100 mm de longueur. La broche est suspendue librement par une extrémité, la pénétration étant limitée à sa longueur.

La broche ne doit pas devenir dangereuse au toucher.

An electrical contact indication with a voltage of approximately 40 V is recommended to show contact with conductive parts.

In order to verify that a part or terminal contact is not live, the following measurements are carried out between any two parts or contacts, then between any part or contact and either pole of the supply source used during the test. Discharges shall be measured to earth, immediately after the interruption of the supply, ensuring that the method of interruption of the supply does not break the connection to earth of one of the poles of the supply source.

The part or terminal contact is not live if:

- a) from terminal devices for antenna and for earth, the current measured through a non-inductive resistance of 2 000 Ω does not exceed 0.7 mA (peak) a.c. or 2 mA d.c. and moreover, from a terminal device for antenna the discharge does not exceed 4.5 μC ;*
- b) from each other part or contact, the current measured through a non-inductive resistance of 50 000 Ω does not exceed 0.7 mA (peak) a.c. or 2 mA d.c. and moreover:*
 - for voltages between 34 V (peak) and 450 V (peak), the capacitance does not exceed 0.1 μF ;*
 - for voltages between 450 V (peak) and 15 kV (peak), the discharge does not exceed 45 μC ;*
 - for voltages over 15 kV (peak), the energy of the discharge does not exceed 350 mJ.*

For frequencies above 1 kHz, the limit of 0.7 mA (peak) is multiplied by the value of the frequency in kilohertz but shall not exceed 70 mA (peak).

The values indicated for the capacitances are rated values.

The maximum current of 0.7 mA (peak), while safe, is within the perception range of some people. Under some conditions, particularly in tropical regions, where a comfort limit is desired, a value of 0.3 mA (peak) should be used.

The test under Item *b)* establishes that, if the voltage at the part exceeds 34 V (peak) a.c. or 100 V d.c., the source impedance is such that a current greater than 0.7 mA (peak) a.c. or 2 mA d.c. cannot be drawn through a resistance of 50 000 Ω .

9.1.2 Operating shafts

Live operating shafts shall be adequately protected.

Compliance is checked by means of a free hanging endless metal test chain of 2 mm diameter, having small links. It shall not be possible to make electrical contact with the shafts and the fixing screws thereon from the outside.

An example of the type of test chain is shown in Figure 5, page 122.

9.1.3 Ventilation holes

Ventilation and other holes over live parts shall be so designed that a suspended foreign body (for example a necklace) introduced into the apparatus shall not come into contact with any live part.

Compliance is checked by inserting through the holes a metal test pin with a diameter of 4 mm and a length of 100 mm. The test pin is suspended freely from one end, the penetration being limited to its length.

The test pin shall not become live.

9.1.4 Dispositifs de connexion extérieure

L'utilisation d'une fiche unipolaire ou d'un fil nu pour établir une liaison électrique avec un contact d'un dispositif de connexion extérieure pour la terre, l'antenne, les transducteurs de charge ou de source, à l'exception de ceux qui sont repérés par le symbole du point b) du paragraphe 5.4, ne doit pas entraîner le risque d'un choc électrique.

Le contrôle est effectué par l'essai suivant:

Dans un rayon de 25 mm autour de chaque alvéole du dispositif de connexion extérieure, on déplace une broche d'épreuve conforme à la figure 6, page 122, dans toutes les positions possibles, en appliquant en cas de doute une force de 10 N.

Chaque alvéole est contrôlé avec un fil nu et droit de 1 mm de diamètre et de 100 mm de longueur.

La broche et le fil ne doivent pas devenir dangereux au toucher.

Voir aussi le paragraphe 15.1.2.

9.1.5 Accès à des commandes prérégées

Si un trou donnant accès à des commandes prérégées est indiqué comme tel sur l'enveloppe et si le réglage correspondant nécessite l'emploi d'un tournevis ou d'un autre outil, ce réglage ne doit pas entraîner de risque de choc électrique.

Le contrôle est effectué en introduisant dans l'ouverture prévue une broche d'essai métallique ayant un diamètre de 2 mm et une longueur de 100 mm.

La broche est appliquée dans toutes les positions possibles, en cas de doute avec une force de 10 N. La broche ne doit pas devenir dangereuse au toucher.

9.1.6 Réglage de la tension d'alimentation

Le changement à la main du réglage de la tension ou de la nature de l'alimentation ne doit pas entraîner un risque de choc électrique.

Le contrôle est effectué en exécutant les essais du paragraphe 9.1.1.

9.1.7 Retrait de la fiche d'alimentation

Les appareils destinés à être connectés au réseau d'alimentation au moyen d'une fiche doivent être conçus de telle manière qu'il n'y ait pas de risque de choc électrique lorsque l'on touche les broches ou contacts de la fiche après l'avoir retirée du socle d'alimentation.

Le contrôle est effectué par l'essai suivant:

L'appareil est mis en fonctionnement dans les conditions normales d'emploi. L'interrupteur d'alimentation, s'il en existe un, est ensuite placé dans la position de coupure, à moins qu'il ne soit plus défavorable de le laisser dans la position de fonctionnement, et l'appareil est déconnecté du réseau d'alimentation au moyen de la fiche.

Deux secondes après retrait de la fiche, aucune broche ne doit être dangereuse au toucher, la mesure étant faite conformément au point b) du paragraphe 9.1.1 entre une broche et tout autre contact de la fiche.

L'essai peut être répété jusqu'à dix fois, afin de se rapprocher du cas le plus défavorable possible.

9.2 Retrait des panneaux de protection

Une partie rendue accessible par l'enlèvement à la main d'un panneau ne doit pas être dangereuse au toucher.

Cette prescription est applicable également aux parties intérieures d'un compartiment à batteries, rendues accessibles après retrait d'un panneau à la main ou à l'aide d'un outil, d'une pièce de monnaie ou autre, pour remplacer les batteries.

9.1.4 Terminal devices

The use of a single-pole plug or a bare wire to make connection with a contact of a terminal device for earth, aerial, load transducers or source transducers, with the exception of those marked with the symbol Item *b*) of Sub-clause 5.4, shall not involve the risk of an electric shock.

Compliance is checked by the following test:

Within 25 mm measured from each bushing of the terminal device, a test pin according to Figure 6, page 122, is applied in every possible position, in case of doubt with a force of 10 N.

Each bushing is tested with a bare straight wire having a diameter of 1 mm and a length of 100 mm.

The pin and the wire shall not become live.

See also Sub-clause 15.1.2.

9.1.5 Pre-set controls

If a hole giving access to pre-set controls is marked as such on the enclosure and the setting of this control requires a screwdriver or other tool, the adjustment of the control shall not involve the risk of a shock.

Compliance is checked by inserting through the opening a metal test pin having a diameter of 2 mm and a length of 100 mm.

The test pin is applied in every possible position, in case of doubt with a force of 10 N. The pin shall not become live.

9.1.6 Mains voltage adjustment

The operation of changing by hand the setting for the voltage or nature of supply shall not involve a risk of electric shock.

Compliance is checked by application of the tests of Sub-clause 9.1.1.

9.1.7 Withdrawal of mains plug

Apparatus intended to be connected to the supply mains by means of a mains plug shall be so designed that there is no risk of electric shock when touching the pins or contacts of the plug after its withdrawal from the socket-outlet.

Compliance is checked by the following test:

The apparatus is operated under normal operating conditions. The mains switch, if any, is then moved to the off-position, unless it is more unfavourable to keep it in the on-position, and the apparatus is disconnected from the supply mains by means of the plug.

*Two seconds after withdrawal of the plug, no pin shall be live, the measurement being made according to Item *b*) of Sub-clause 9.1.1, between a pin and any other contact on the plug.*

In order to reasonably cover the most unfavourable situation the test may be repeated up to ten times.

9.2 Removal of protective covers

A part which becomes accessible by the removal by hand of a cover shall not be live.

This requirement applies also to internal parts of battery compartments which become accessible by the removal of a cover either by hand or with the use of a tool, coin etc., when replacing the batteries.