

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60491

Deuxième édition
Second edition
1984-01

**Règles de sécurité pour les appareils
électroniques à éclairs pour la photographie**

**Safety requirements for electronic flash apparatus
for photographic purposes**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60491: 1984

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

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

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 dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

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 in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60491

Deuxième édition
Second edition
1984-01

**Règles de sécurité pour les appareils
électroniques à éclairs pour la photographie**

**Safety requirements for electronic flash apparatus
for photographic purposes**

© IEC 1984 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX XA
PRICE CODE

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

LICENSED TO MECON Limited - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Définitions	8
3. Prescriptions générales	12
4. Conditions générales d'essais	14
5. Marques et indications	22
6. Echauffements dans les conditions normales d'emploi	26
7. Résistance à la déformation aux températures ambiantes élevées	30
8. Risques de chocs électriques dans les conditions normales de fonctionnement	30
9. Prescriptions concernant les isolations	44
10. Fonctionnement anormal	48
11. Robustesse mécanique	52
12. Parties en liaison conductrice avec le réseau de distribution d'énergie	54
13. Composants	54
14. Dispositifs de connexion extérieure	74
15. Câbles souples extérieurs	80
16. Connexions électriques et fixations mécaniques	84
FIGURES	90

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	13
4. General conditions for tests	15
5. Marking	23
6. Heating under normal operating conditions	27
7. Resistance to deformation at elevated ambient temperatures	31
8. Shock hazard under normal operating conditions	31
9. Insulation requirements	45
10. Fault conditions	49
11. Mechanical strength	53
12. Parts connected to the supply mains	55
13. Components	55
14. Terminal devices	75
15. External flexible cords	81
16. Electrical connections and mechanical fixings	85
FIGURES	90

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 À ÉCLAIRS POUR LA PHOTOGRAPHIE

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 remplace la première édition de la Publication 491 de la CEI (1974).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
12B(BC)167	12B(BC)176

Pour de plus amples renseignements, consulter le rapport de vote mentionné dans le tableau ci-dessus.

Autres publications citées dans la présente norme:

- | | |
|------------------|--|
| Publications n°s | 27: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique.
68-2-2 (1974): Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Deuxième partie: Essais — Essais B: Chaleur sèche.
68-2-3 (1969): Essai Ca: Essai continu de chaleur humide.
68-2-6 (1982): Essai Fc et guide: Vibrations (sinusoïdales).
83 (1975): 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.
167 (1964): Méthodes d'essai pour la détermination de la résistance d'isolement des isolants solides.
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.
227-1 (1979): Première partie: Prescriptions générales.
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. |
|------------------|--|

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SAFETY REQUIREMENTS FOR ELECTRONIC FLASH APPARATUS FOR PHOTOGRAPHIC PURPOSES

FOREWORD

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

PREFACE

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

It replaces the first edition of IEC Publication 491 (1974).

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

Six Months' Rule	Report on Voting
12B(CO)167	12B(CO)176

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

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): | Test Ca: Damp Heat, Steady State. |
| 68-2-6 (1982): | 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. |
| 167 (1964): | Methods of Test for the Determination of the Insulation Resistance of Solid Insulating Materials. |
| 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. |
| 227-1 (1979): | Part 1: General requirements. |
| 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): Deuxième partie: Spécifications.
- 260 (1968): Enceintes d'épreuve à humidité relative constante fonctionnant sans injection de vapeur.
 - 317: Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage.
- 320 (1981): Connecteurs pour usages domestiques et usages généraux analogues.
- 417 (1973): Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles.
- 536 (1976): Classification des matériels électriques et électroniques en ce qui concerne la protection contre les chocs électriques.
- 598-2-9 (1979): Luminaires, Deuxième partie: Règles particulières, Section neuf — Luminaires pour prises de vues photographiques et cinématographiques (non professionnels).
- 664 (1980): Coordination de l'isolement dans les systèmes (réseaux) à basse tension y compris les distances d'isolement dans l'air et les lignes de fuite des matériels.
- 799 (1984): Cordons-connecteurs.

Autre publication citée:

- Norme ISO 306 (1974): Matières plastiques — Détermination de la température de ramollissement Vicat des thermoplastiques.

- 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.
- 320 (1981): Appliance Couplers for Household and Similar General Purposes.
- 417 (1973): Graphical Symbols for Use on Equipment. Index, Survey and Compilation of the Single Sheets.

- 536 (1976): Classification of Electrical and Electronic Equipment with Regard to Protection against Electric Shock.
- 598-2-9 (1979): Luminaires, Part 2: Particular Requirements, Section Nine — Photo and Film Luminaires (non-professional).
- 664 (1980): Insulation Co-ordination within Low-voltage Systems Including Clearances and Creepage Distances for Equipment.
- 799 (1984): Cord Sets.

Other publication quoted:

ISO Standard 306 (1974): Plastics — Determination of the Vicat Softening Temperature of Thermoplastics.

RÈGLES DE SÉCURITÉ POUR LES APPAREILS ÉLECTRONIQUES À ÉCLAIRS POUR LA PHOTOGRAPHIE

1. Domaine d'application

- 1.1 La présente norme est applicable aux appareils électroniques à éclair pour la photographie énumérés ci-après dont l'énergie emmagasinée ne dépasse pas 2 000 J et qui ne sont pas soumis normalement à des chutes d'eau ou à des éclaboussures:
- appareils du modèle à éclair unique, qui peuvent posséder une ou plusieurs torches fonctionnant simultanément;
 - appareils à éclair répétitifs pour prises de vue successives;
 - chargeurs de batteries et modules d'alimentation destinés à être utilisés avec les appareils électroniques à éclair. Ces modules auxiliaires peuvent faire partie de la fiche de raccordement au réseau;
 - accessoires, tels que régulateurs de lumière et unités asservies, spécifiés dans le mode d'emploi.

La présente norme n'est pas applicable aux stroboscopes.

Tant qu'il n'existe pas de prescriptions appropriées, la présente norme peut être utilisée pour les appareils d'énergie emmagasinée supérieure à 2 000 J dans la mesure où elle est applicable.

Des exigences supplémentaires peuvent être nécessaires, par exemple pour l'explosion et le rayonnement thermique.

En ce qui concerne le mode d'alimentation, on distingue les catégories suivantes:

- appareils alimentés par le secteur;
- appareils alimentés par batteries;
- appareils à alimentation combinée batterie/secteur.

La présente norme s'applique à des appareils qui peuvent être utilisés à la fois sous les climats tempérés et les climats tropicaux.

Des prescriptions complémentaires pour les appareils électroniques à éclair pour la photographie munis de lampes de focalisation sont données dans la Publication 598-2-9 de la CEI Luminaires, Section neuf — Luminaires pour prises de vues photographiques et cinématographiques (non professionnels).

- 1.2 La présente norme n'est pas applicable aux appareils conçus pour une tension nominale d'alimentation supérieure à 250 V (valeur efficace) par rapport à la terre.
- 1.3 La présente norme ne concerne que la sécurité, à l'exclusion des autres caractéristiques des appareils (voir l'article 3).

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.
- 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.

SAFETY REQUIREMENTS FOR ELECTRONIC FLASH APPARATUS FOR PHOTOGRAPHIC PURPOSES

1. Scope

- 1.1 This standard applies to the following electronic flash apparatus for photographic purposes, having a stored energy not exceeding 2 000 J, together with associated apparatus and not intended to be subjected to dripping or splashing:
- apparatus of the single-flash type which can have more than one flash head operating at the same time;
 - apparatus for the illumination of sequential photographic exposures;
 - battery chargers and supply units to be used in connection with electronic flash apparatus for photographic purposes. These auxiliary units may form a part of the mains plug;
 - accessories, such as light regulators and slave units, specified in the instruction leaflet.

This standard does not apply to stroboscopes.

As long as no appropriate requirements exist for apparatus having a stored energy exceeding 2 000 J, this standard may be used, in so far as it is applicable.

Additional requirements may be necessary, e.g. for explosion and thermal radiation.

With regard to the supply, the following categories are covered:

- mains-operated apparatus;
- battery-operated apparatus;
- apparatus having a combination of mains and battery supply.

This standard is intended to cover apparatus which can be used both in moderate and tropical climates.

For the modelling lamps combined with electronic flash apparatus for photographic purposes, additional requirements may be taken from IEC Publication 598-2-9: Luminaires, Section Nine — Photo and Film Luminaires (Non-professional), as far as applicable.

- 1.2 This standard does not apply to apparatus designed for a rated supply voltage exceeding 250 V (r.m.s.) against earth.
- 1.3 This standard is concerned with safety only and not with the other properties of the apparatus (see Clause 3).

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 *By hand* denotes that the operation does not require the use of a tool, coin or any other object.

- 2.3 Une *partie accessible* est une partie avec laquelle le doigt d'épreuve normalisé peut entrer en contact (voir le paragraphe 8.1.1).
- 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 8.1.1).
- 2.5 Une *ligne de fuite* est la distance la plus courte à la surface d'un matériau isolant entre deux parties conductrices. (Selon la Publication 664 de la CEI: Coordination de l'isolement dans les systèmes (réseaux) à basse tension y compris les distances d'isolement dans l'air et les lignes de fuite des matériaux.)
- 2.6 Une *distance d'isolement dans l'air (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 d'alimentation 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 directe 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 *module 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 *chargeur de batterie* est un appareil alimenté directement par le réseau et qui fournit l'énergie sous la forme nécessaire au chargement d'une batterie.
- 2.13 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.
- 2.14 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.
- 2.15 Un *interrupteur de sécurité* est un dispositif destiné à mettre un appareil hors tension lorsqu'on ouvre une enveloppe.
- 2.16 Une *carte imprimée* est un support isolant découpé aux dimensions demandées, percé de tous les trous prévus et portant au moins une impression conductrice.

- 2.3 *Accessible part* denotes a part which can be touched by the standard test finger (see Sub-clause 8.1.1).

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 8.1.1).

- 2.5 *Creepage distance* denotes the shortest distance along the surface of an insulation material between two conductive parts. (According to IEC Publication 664: Insulation Co-ordination within Low-voltage Systems Including Clearances and Creepage Distances for Equipment.)

- 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 mains 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 unit* denotes an apparatus which takes energy from the mains and from which one or more other apparatus are fed.

- 2.12 *Battery charger* denotes an apparatus which is directly fed from the supply mains and which provides energy in the form necessary to charge a battery.

- 2.13 *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.

- 2.14 *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.

- 2.15 *Safety switch* denotes a device which interrupts the supply when a cover is opened.

- 2.16 *Printed board* denotes a base material cut to size, containing all holes and bearing at least one conductive pattern.

- 2.17 Une *impression conductrice* est l'ensemble des parties électriquement conductrices d'une carte imprimée.
- 2.18 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.
- 2.19 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.
- 2.20 Une *isolation principale* est une isolation des parties dangereuses au toucher, destinée à assurer la protection principale contre les chocs électriques.
- 2.21 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.
- 2.22 Une *double isolation* est une isolation comprenant à la fois une isolation principale et une isolation supplémentaire.
- 2.23 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 devrait être réalisée en une seule pièce homogène. Elle peut comprendre plusieurs couches qui ne peuvent être essayées séparément comme isolation supplémentaire ou isolation principale.

Les définitions données aux paragraphes 2.18 à 2.23 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.

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:

- la protection des personnes contre les chocs électriques;
- la protection des personnes contre les effets d'une température excessive;
- 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.

- 2.17 *Conductive pattern* denotes a configuration formed by electrically conductive material of a printed board.
- 2.18 *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.
- 2.19 *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.
- 2.20 *Basic insulation* denotes an insulation applied to live parts to provide basic protection against electric shock.
- 2.21 *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.
- 2.22 *Double insulation* denotes an insulation comprising both basic insulation and supplementary insulation.
- 2.23 *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 should be one homogeneous piece. It may comprise several layers which cannot be tested singly as supplementary or basic insulation.

The definitions given in Sub-clauses 2.18 to 2.23 are according to IEC Publication 536: Classification of Electrical and Electronic Equipment with Regard to Protection against Electric Shock.

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:

- personal protection against electric shock;
- personal protection against the effects of excessive temperature;
- protection against fire.

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

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 autant que possible sur un seul et même appareil et 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 1060 mbar.

4.1.4 Sauf spécification contraire:

- les formes d'ondes 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 Les prescriptions d'essais reposent sur l'usage de batteries rechargeables complètement chargées ou de piles sèches neuves.

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.

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 nominale de tensions 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 nominale de tensions d'alimentation: si on l'estime nécessaire, une tension d'alimentation de 0,9 fois ou 1,1 fois une tension nominale d'alimentation comprise dans la plage marquée sur l'appareil.

Fréquence nominale quelconque de la tension d'alimentation.

Dans le cas d'appareils alimentés par batteries, batterie du type spécifié complètement chargée ou neuve.

Appareil fonctionnant avec chacun des types d'alimentation pour lesquels il est conçu.

4.2.3 Position quelconque des commandes que l'utilisateur peut manœuvrer à la main, à l'exception des adaptateurs de tension satisfaisant aux exigences du paragraphe 13.6.

4.2.4 Torches, condensateurs et autres accessoires raccordés ou non.

4.2.5 Dans le cas d'appareils utilisables soit raccordés au réseau, soit de manière autonome, raccordés ou non au réseau.

4.2.6 Toute borne de terre de protection 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. 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 and 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.

4.1.4 Unless otherwise specified:

- waveforms 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 Test requirements are based on the use of fully charged rechargeable batteries or dry batteries in a fresh condition.

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.

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 the rated supply voltage range; if considered necessary, a supply voltage of 0.9 times or 1.1 times a nominal supply voltage within the range marked on the apparatus.

Any rated frequency of the supply voltage.

For battery-operated apparatus, the specified battery in a fully charged state or in fresh condition.

The apparatus operated on each type of supply for which it is designed.

4.2.3 Any position of controls which are accessible to the user for adjustments by hand, except voltage setting devices complying with Sub-clause 13.6.

4.2.4 Connection or not of flash heads, capacitors and other accessories.

4.2.5 Apparatus which can be used either while connected to the mains or with its own supply connected to the mains or not.

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

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 I.

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 partielles, séparées par des parties conductrices, on ne tient pas compte des distances partielles inférieures à 1 mm, à moins que la distance totale exigée par le tableau I ne soit inférieure à 1 mm. Il n'est toutefois pas tenu compte de distances partielles inférieures à 0,5 mm.

Cela n'implique pas que l'on puisse ne pas tenir compte des prescriptions dimensionnelles relatives aux isolations spécifiées aux paragraphes 8.3.7 et 8.3.8.

Si une barrière isolante comprend deux parties accolées, le chemin le long de la surface de séparation devrait être pris en considération 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 90, à titre d'exemple).

Les tensions mentionnées dans le tableau I 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 des conducteurs dont l'un peut être en liaison conductrice avec un pôle du réseau d'alimentation, et situés sur une carte imprimée satisfaisant aux exigences de forces d'arrachement et d'adhérence spécifiées dans la Publication 249-1, de la CEI: Matériaux de base pour circuits imprimés, Première partie: Méthodes d'essai et la Publication 249-2 de la CEI: Deuxième partie: Spécifications, les prescriptions concernant les lignes de fuite et distances d'isolement sont modifiées.

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

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

où d est la distance en millimètres et $\hat{U}$ la valeur de crête de la tension en volts. Ces distances peuvent être déterminées en se référant à la figure 7, page 97.

Cette réduction des lignes de fuite et distances d'isolement n'est admise qu'en ce qui concerne les échauffements excessifs (voir le paragraphe 10.2).

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.

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 I.

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 I 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 8.3.7 and 8.3.8 can be ignored.

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

The specified creepage distances and clearances are the minimum actual separations taken 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 90, as an example).

The voltages mentioned in Table I 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 directly or 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 249-1: Base Materials for Printed Circuits, Part 1: Test methods and IEC Publication 249-2: Part 2: Specifications, the requirements for creepage distances and clearances are modified.

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

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

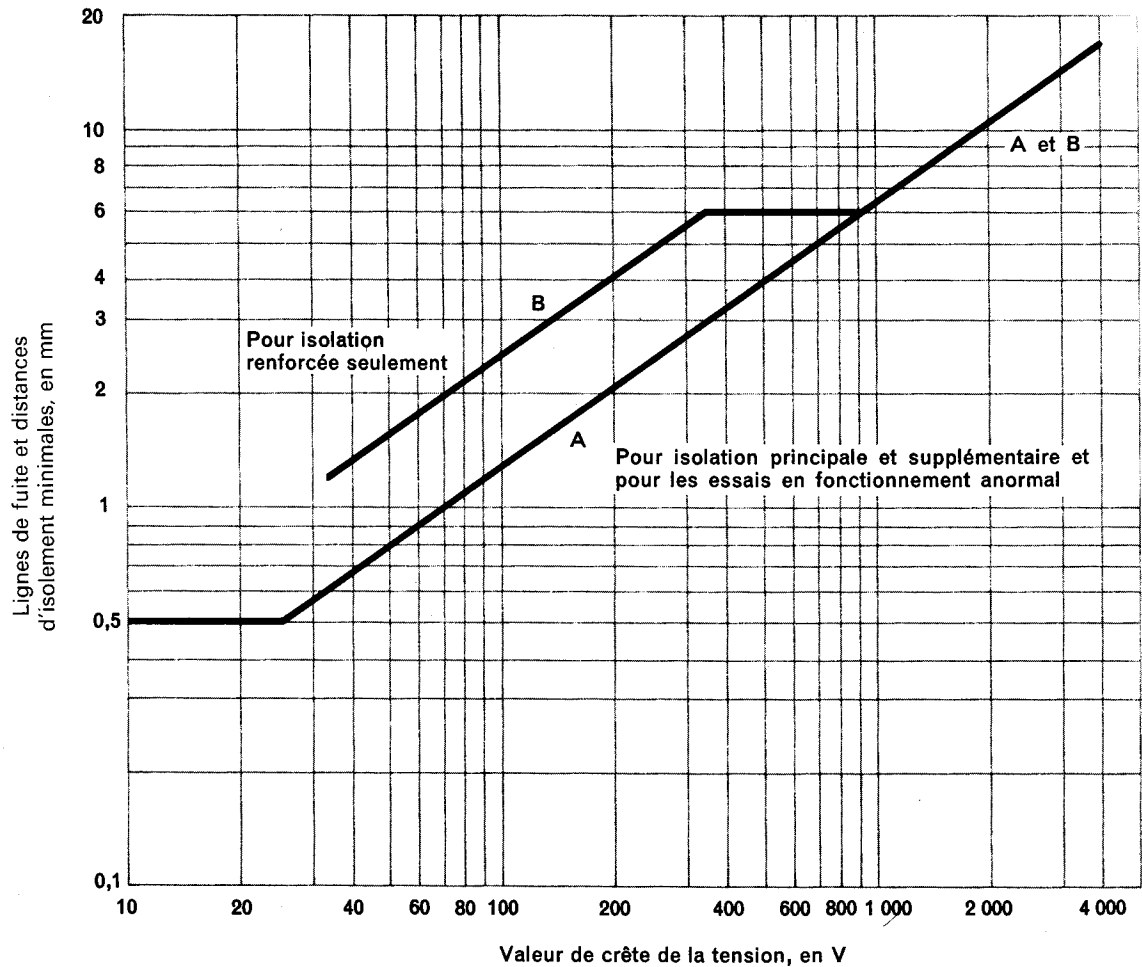
where d is the distance in millimetres and $\hat{U}$ the peak value of the voltage in volts. These distances can be determined by reference to Figure 7, page 97.

This reduction in creepage distances and clearances is permitted only as far as overheating is concerned (see Sub-clause 10.2).

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

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

TABLEAU I



261/76

Pour les parties en liaison conductrice avec le réseau et soumises à des tensions comprises entre 220 V et 250 V (valeur efficace), on prendra les valeurs correspondant à 354 V, valeur de crête.

Pour les tensions supérieures à 4 000 V, valeur de crête, l'essai de rigidité diélectrique permet de déterminer si l'on doit ou non mettre en court-circuit les lignes de fuite ou distances d'isolement (voir le paragraphe 9.2).

Une tension aux bornes de l'isolation principale est déterminée en mettant en court-circuit l'isolation supplémentaire et vice versa.

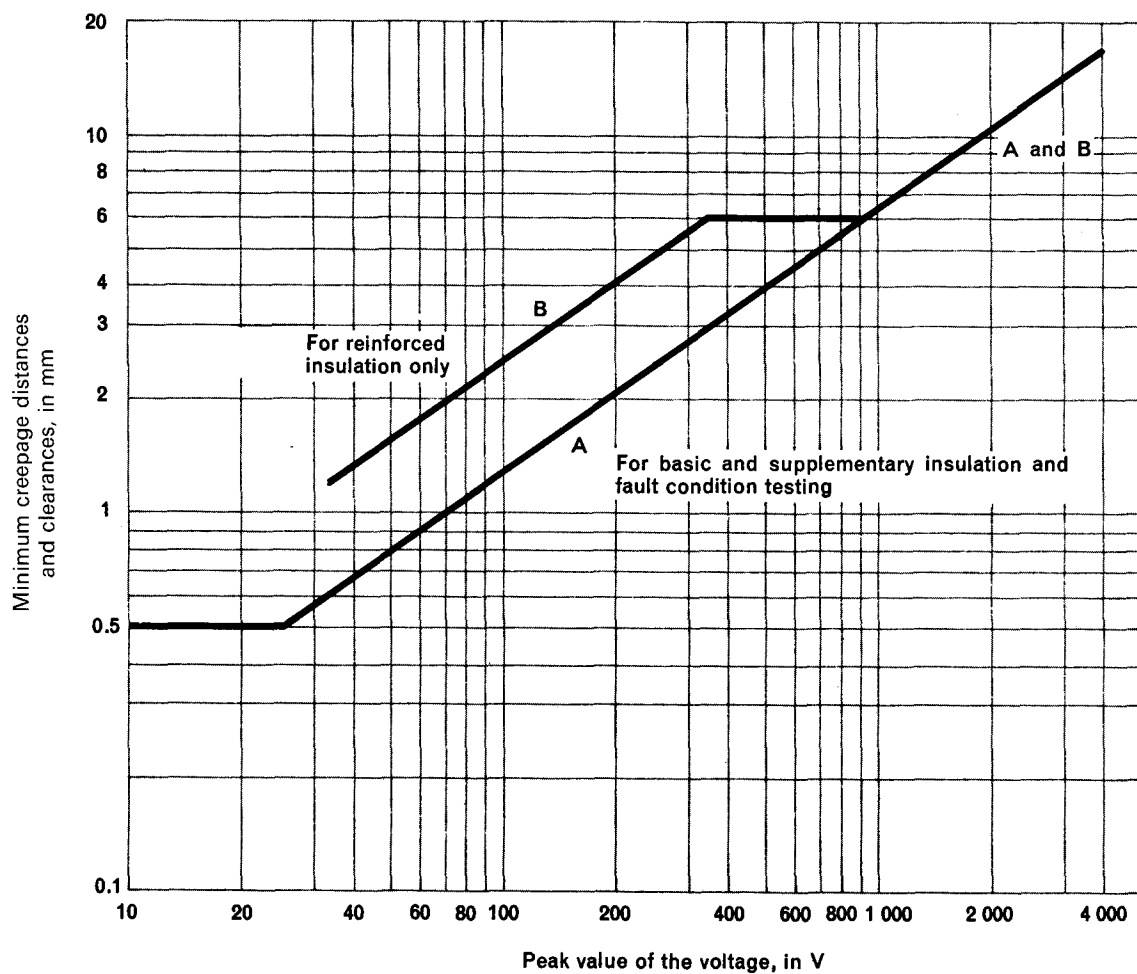
La représentation graphique du tableau I est définie par les points suivants:

Courbe A: 34 V correspond à 0,6 mm
354 V correspond à 3,0 mm

Courbe B: 34 V correspond à 1,2 mm
354 V correspond à 6,0 mm

Sous certaines conditions, ces distances peuvent être réduites comme indiqué aux paragraphes 4.3.3 et 8.3.5.

TABLE I



261/76

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

For voltages over 4000 V peak, the voltage test is used to determine whether the creepage distances or clearances shall be short-circuited or not (see Sub-clause 9.2).

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

The graphs of Table I 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, the distances may be reduced as given in Sub-clauses 4.3.3 and 8.3.5.

4.3.2 *Mise en court-circuit ou, s'il y a lieu, coupure des dispositifs à semi-conducteurs et coupure des filaments de lampes.*

Mise en court-circuit ou en circuit ouvert de lampes à décharge (utilisées à des fins d'indication ou de régulation).

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 I. Cependant, si de l'émail constitue l'isolation d'un fil et satisfait à l'essai de claquage prescrit pour le grade 2 à l'article 13 de la Publication 317 de la CEI: Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage, 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 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 9.2.*

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:

- a) résistances satisfaisant aux prescriptions des paragraphes 10.2 et 13.1*
- b) inductances satisfaisant aux prescriptions du paragraphe 13.8.1*
- c) condensateurs satisfaisant aux exigences du paragraphe 13.2, à condition que la tension à leurs bornes n'excède pas 354 V (valeur de crête)*

Les exigences pour les condensateurs qui n'ont pas besoin d'être court-circuités ou déconnectés lors de la vérification de la protection contre les échauffements sont à l'étude.

- d) condensateur à autocicatrisation (par exemple au papier métallisé) dans la mesure où il s'agit d'échauffements.*

Afin de déterminer quels sont les isolations et les composants (voir paragraphes 4.3.5 et 4.3.6) 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, on en 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 *Pour les chargeurs de batteries et les modules d'alimentation: connexion de l'impédance de charge la plus défavorable aux bornes de sortie, y compris la mise en court-circuit.*

4.3.9 *Pour les chargeurs de batteries et les modules d'alimentation: connexion à une source d'alimentation de 250 V en courant alternatif, indépendamment de la ou des tensions nominales du chargeur ou du module et avec le dispositif de réglage de tension, s'il existe, dans la position la plus défavorable.*

4.3.10 *Arrêt du système de refroidissement forcé.*

4.3.2 *Short-circuit across or, if applicable, interruption of semiconductor devices and interruption of filaments of lamps.*

Short and open circuiting of glow-discharge lamps (used for indication or regulation).

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 I. However, if enamel forms the insulation of a wire and withstands the voltage test prescribed for Grade 2 in Clause 13 of IEC Publication 317: Specifications for Particular Types of Winding Wires, 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 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 9.2.*

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:

- a) resistors complying with the requirements of Sub-clauses 10.2 and 13.1*
- b) inductors complying with the requirements of Sub-clause 13.8.1*
- c) capacitors complying with the requirements of Sub-clause 13.2, provided that the voltage at their terminals does not exceed 354 V (peak)*

Requirements for capacitors which need not be short-circuited or disconnected when checking the protection against overheating are under consideration.

- d) self-healing capacitors (e.g. of the metallized paper type) as far as overheating is concerned.*

In order to determine which are the insulating parts and the components (see 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 *For battery chargers and supply units: connection of the most unfavourable load impedance to the output terminals, including short circuit.*

4.3.9 *For battery chargers and supply units: connection to a supply voltage of 250 V a.c., independent of the rated supply voltage or voltages of the charger or unit and with the voltage setting device, if any, set at the most unfavourable position.*

4.3.10 *Stopping of forced cooling.*

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

- *moteurs ayant un couple de démarrage rotor calé inférieur au couple à pleine charge;*
- *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.*

4.3.12 *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.*

5. Marques et indications

5.1 Généralités

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

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. On admet cependant qu'elles figurent à une autre place facilement accessible à la main, 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 porte-fusibles doivent être marqués conformément aux prescriptions du paragraphe 13.3.2.

Les interrupteurs d'alimentation doivent être marqués conformément aux prescriptions du paragraphe 13.4.3.

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»  (417-IEC-5172).

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 *Locking of moving parts of apparatus provided with:*

- *motors having a locked rotor torque smaller than the full load torque;*
- *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.*

4.3.12 *Continuous operation of motors, relay coils or the like, intended for short-time or intermittent operation, if continuous operation may occur accidentally.*

5. **Marking**

5.1 *General*

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

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. It is, however, permissible to put it on another place that is easily accessible by hand, 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 Electrical Technology.

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 13.3.2.

Mains switches shall be marked in accordance with Sub-clause 13.4.3.

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  (417-IEC-5172).

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 le courant alternatif;
- symbole $—$ ou $---$ pour les appareils prévus seulement pour courant continu (pour les appareils à batterie seulement).

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, à moins que l'appareil ne puisse être alimenté qu'à partir d'un module d'alimentation séparé.

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.

Pour les chargeurs de batterie et les modules d'alimentation incorporés à la fiche de raccordement au réseau, il est admis que la tension pour laquelle l'appareil est réglé soit indiquée sur la face d'engagement de la fiche.

d) Fréquence nominale du réseau (ou gamme des fréquences) en hertz si la sécurité est liée à l'emploi d'une fréquence déterminée.

Le contrôle est effectué par examen.

5.4 Mode d'emploi

5.4.1 Les chargeurs de batteries et les modules d'alimentation doivent être accompagnés d'un mode d'emploi qui doit indiquer le type d'appareil à éclair avec lequel ils doivent être utilisés.

L'appareil à éclair doit être accompagné d'un mode d'emploi qui doit indiquer le type de module d'alimentation ou chargeur avec lequel il doit être utilisé.

Il est également admis de porter les indications sur les appareils eux-mêmes.

Le contrôle est effectué par examen.

5.4.2 Le mode d'emploi doit préciser que l'appareil ne doit pas être exposé à des chutes d'eau ou à des éclaboussures.

Le contrôle est effectué par examen.

5.4.3 Le mode d'emploi doit comporter un avertissement précisant que:

- les batteries ne doivent pas être exposées à une chaleur excessive telle que soleil, feu ou équivalent,
- les piles sèches ne doivent pas être mises en charge.

Le contrôle est effectué par examen.

5.5 Dispositifs de connexion extérieure

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

a) borne de terre de protection, si elle existe: $\oplus$ (417-IEC-5019);

5.3 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 $==$ (for battery apparatus only).

b) Rated supply voltage or range of the rated supply voltages which can be applied without operating a voltage setting device, unless the apparatus is supplied from a separate supply unit only.

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.

For battery chargers and supply units which form part of a mains plug, it is permitted that the indication of the voltage to which the apparatus is set is on the engagement face of the plug.

d) Rated mains frequency (or range of frequencies) in hertz, if safety is dependent on the use of the correct mains frequency.

Compliance is checked by inspection.

5.4 Instructions for use

5.4.1 Battery chargers and supply units shall be accompanied by an instruction leaflet in which shall be indicated the type of flash apparatus with which it is to be used.

The flash apparatus shall be accompanied by an instruction leaflet in which shall be indicated the type of supply unit or battery charger with which it is to be used.

It is also permitted to give this information on the devices themselves.

Compliance is checked by inspection.

5.4.2 The instructions for use shall state that the apparatus shall not be exposed to dripping or splashing.

Compliance is checked by inspection.

5.4.3 The instructions for use shall contain a warning to the effect that:

- batteries shall not be exposed to excessive heat such as sunshine, fire or the like,
- dry batteries shall not be subjected to charging.

Compliance is checked by inspection.

5.5 Terminal devices

Terminal devices shall be marked with the following symbols:

a) protective earth terminal, if any: $\oplus$ (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 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 14.4).

Dans un but d'information, il peut être utile de repérer les appareils utilisables en courant alternatif et en courant continu par le symbole:  (417-IEC-5033).

6. Echauffements dans les conditions normales d'emploi

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

Le contrôle est effectué en mesurant les températures dans les conditions spécifiées ci-dessous et immédiatement après qu'elles ont été appliquées.

L'appareil est mis en marche; s'il peut être alimenté par le réseau, il est mis sous tension durant 4 h sans produire d'éclair; s'il ne peut utiliser que des piles ou batteries, la durée préalable de mise sous tension est de 30 s.

Après quoi on provoque aussi rapidement que possible autant d'éclairs consécutifs que l'on peut en obtenir, avec un maximum de 40 éclairs. La cadence de répétition est déterminée par l'indicateur ou, s'il n'y en a pas, par la tension mesurée aux bornes du condensateur, qui doit être égale à 85% de la tension de crête maximale. L'appareil est alimenté à sa tension nominale.

Un chargeur de batterie est raccordé pendant 4 h à une batterie rechargeable totalement déchargée du type pour lequel le chargeur est prévu.

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 II.

- 6.2 Les matériaux isolants supportant des parties en liaison conductrice avec le réseau devront 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.

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), l'un seulement des supports doit satisfaire à l'essai. Si l'un de ces supports est solidaire de l'appareil, il doit satisfaire à l'essai.

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

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

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-fusibles.

- 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 14.4).

For information purposes, it may be useful to mark apparatus suitable for both a.c. and d.c. with the symbol:  (417-IEC-5033).

6. Heating under normal operating conditions

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

Compliance is checked by monitoring the temperatures under the conditions specified below and immediately after they have been applied.

If the apparatus can be mains-operated, it is switched on for a period of 4 h without flashing; if only battery or rechargeable battery is supplied, it is switched on for 30 s.

Thereupon as many consecutive flashes as can be produced, with a maximum of 40, are made as quickly as possible. The rate of flashing is determined by the indicator or, if no indicator, by the measured voltage on the flash capacitors, which should be 85% of the maximum peak voltage. The apparatus is supplied at its rated voltage.

A battery charger is connected for 4 h to a fully discharged rechargeable battery for which the charger has been designed.

Temperatures are determined:

- *in the case of windings, by the 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 II.

- 6.2 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.

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

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

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

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

TABLEAU II

Parties de l'appareil	Limites d'échauffement K	
	Conditions normales d'emploi I	Fonctionnement anormal II
Parties extérieures		
Parties métalliques boutons, poignées, etc. enveloppe (note 1)	30 40	65 65
Parties non métalliques boutons, poignées, etc. (note 2) enveloppes (note 1, note 2)	50 60	65 65
Intérieur des enveloppes en matière isolante	(note 3)	(note 3)
Enroulements (note 4)		
Fils isolés à la soie, au coton, etc., non imprégnés	55	75
Fils isolés à la soie, au coton, etc., imprégnés	70	100
Fils émaillés oléorésineux	70	135
Fils émaillés aux résines polyvinylformaldéhydes ou polyuréthanes	85	150
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
avec contrainte mécanique	45	100
Isolés au caoutchouc naturel	45	100
Autres isolations (note 4, note 7), à l'exception des thermo-plastiques		
papier non imprégné	55	70
Carton non imprégné	60	80
Coton, soie, papier et textile imprégnés, résines uréiques	70	90
Isolants stratifiés imprégnés aux résines phénolformaldéhydes, pièces moulées en résines phénolformaldéhydes à charge cellulosique	85	110
Pièces moulées en résines phénolformaldéhydes à charge minérale	95	130
Isolants stratifiés imprégnés aux résines époxydes	120	150
Caoutchouc naturel	45	100
Matières thermoplastiques (note 5)	(note 6)	

Les valeurs des échauffements sont basées sur une température ambiante maximale de 35 °C, 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 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.

TABLE II

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

The values of the temperature rises are based upon a maximum ambient temperature of 35 °C, 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 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. — *Dans cette norme, les limites d'échauffement sont basées sur les recommandations de la Publication 85 de la C E I: Recommandations relatives à la classification des matières destinées à l'isolement des machines et appareils électriques en fonction de leur stabilité thermique en service. 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 C E I, 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 (1 kgf) 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.*

7. Résistance à la déformation aux températures ambiantes élevées

L'enveloppe de l'appareil doit être suffisamment résistante aux déformations dues aux températures élevées.

Le contrôle est effectué à l'aide de l'essai suivant.

L'appareil est soumis durant une période de deux jours (48 h) à l'épreuve prescrite dans la Publication 68-2-2 de la C E I: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Deuxième partie: Essais — Essais B: Chaleur sèche, Essai Bb, à une température de 70 ± 2 °C.

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

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

8.1 Vérification des parties extérieures

8.1.1 Généralités

Les parties accessibles et les contacts des dispositifs de connexion au dispositif de synchronisation de l'appareil photographique ne doivent pas être dangereux au toucher.

Afin de déterminer si une partie est accessible (voir le paragraphe 2.3), on utilise le doigt d'épreuve articulé représenté à la figure 2a, page 91, ou le doigt d'épreuve rigide représenté à la figure 2b, page 91; il est appliqué dans toutes les positions possibles, en cas de doute avec une force maximale de 30 N (3 kgf). L'examen porte sur toutes les faces externes.