

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 491

Première édition — First edition

1974

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

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



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

Révision de la présente publication

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

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

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

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

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

Symboles graphiques et littéraires

Seuls les symboles graphiques et littéraires spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraires et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

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

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

Revision of this publication

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

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

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

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

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

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 491

Première édition — First edition

1974

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

Safety requirements for electronic flash apparatus for photographic purposes



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Définitions	6
3. Prescriptions générales	8
4. Conditions générales d'essais	10
5. Marques et indications	14
6. Echauffements dans les conditions normales d'emploi	16
7. Résistance à la déformation aux températures ambiantes élevées	20
8. Risques de chocs électriques dans les conditions normales de fonctionnement	20
9. Prescriptions concernant les isolations	26
10. Fonctionnement anormal	28
11. Robustesse mécanique	32
12. Parties en liaison conductrice avec le réseau de distribution d'énergie	34
13. Composants	34
14. Dispositifs de connexion	40
15. Câbles souples extérieurs	42
16. Connexions électriques et fixations mécaniques	46
FIGURES	52
Index alphabétique	60

Note. — Dans la présente recommandation, 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	7
2. Definitions	7
3. General requirements	9
4. General conditions for tests	11
5. Marking	15
6. Heating under normal operating conditions	17
7. Resistance to deformation at elevated ambient temperatures	21
8. Shock hazard under normal operating conditions	21
9. Insulation requirements	27
10. Fault conditions	29
11. Mechanical strength	33
12. Parts connected to the supply mains	35
13. Components	35
14. Terminal devices	41
15. External flexible cords	43
16. Electrical connections and mechanical fixings	47
FIGURES	52
Alphabetical Index	62

Note. — In this recommendation, 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 recommandation a été établie par le Sous-Comité 12B: Sécurité, du Comité d'Etudes N° 12 de la CEI: Radiocommunications, à la demande du Comité ISO-TC 42: Photographie.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Bruxelles en juin 1971 et à Budapest en septembre 1972. A la suite de cette dernière réunion, un nouveau projet, document 12B(Bureau Central) 109, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1973.

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

Allemagne
Autriche
Belgique
Danemark
Finlande
Hongrie
Israël
Japon

Norvège
Pays-Bas
Portugal
Royaume-Uni
Suède
Suisse
Turquie

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 recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This recommendation has been prepared by Sub-Committee 12B, Safety, of IEC Technical Committee No. 12, Radiocommunications, at the request of ISO TC 42, Photography.

Drafts were discussed at the meetings held in Brussels in June 1971 and in Budapest in September 1972. As a result of this latter meeting, a new draft, document 12B(Central Office)109, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1973.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Austria	Netherlands
Belgium	Norway
Denmark	Portugal
Finland	Sweden
Germany	Switzerland
Hungary	Turkey
Israel	United Kingdom
Japan	

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

1. Domaine d'application

1.1 La présente recommandation est applicable aux appareils électroniques à éclair pour la photographie énumérés ci-après, dont l'énergie emmagasinée est inférieure à 250 J et qui ne sont pas soumis normalement à des chutes d'eau ou 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 recommandation, pour autant qu'elle soit applicable, peut être utilisée pour des appareils dont l'énergie emmagasinée est supérieure à 250 J.

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 recommandation s'applique à des appareils qui peuvent être utilisés à la fois sous les climats tempérés et les climats tropicaux et dont la sécurité est assurée sans mise à la terre de protection.

Des prescriptions complémentaires pour les appareils électroniques à éclair pour la photographie munis de lampes de focalisation sont à l'étude.

Les appareils réputés protégés contre les chutes d'eau et les éclaboussures doivent être soumis à des essais complémentaires qui sont à l'étude.

La présente recommandation ne s'applique pas aux stroboscopes.

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

2. Définitions

Dans la présente recommandation, 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 recommandation.

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 recommendation applies to the following electronic flash apparatus for photographic purposes, having a stored energy not exceeding 250 J 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 part of a mains plug;
- accessories, such as light regulators and slave units, specified in the instruction leaflet.

For apparatus having a stored energy exceeding 250 J, this recommendation may be used, in so far as it is applicable.

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 recommendation is intended to cover apparatus which can be used both in moderate and tropical climates and can be safely used without protective earthing.

Additional requirements for electronic flash apparatus for photographic purposes provided with modelling lamps are under consideration.

Apparatus which are claimed to be resistant to dripping and splashing shall be subjected to additional tests, which are under consideration.

This recommendation does not apply to stroboscopes.

1.2 This recommendation does not apply to apparatus designed for a rated supply voltage exceeding 250 V (r.m.s.) against earth.

1.3 This recommendation 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 recommendation:

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 recommendation.

2.2 *By hand* denotes that the contemplated 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 dans l'air* est la distance la plus courte, mesurée dans l'air à la surface de l'isolant, entre deux parties conductrices.

2.6 Une *distance dans l'air* est la distance la plus courte, mesurée 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 2000 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.

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.

2.3 *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 in air* denotes the shortest distance measured in air over the surface of insulation between conductive parts.

2.6 *Clearance* denotes the shortest distance measured in air between 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 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 2000 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.

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, as 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 recommandation 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 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 Les exigences 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.
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.

4.3 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 dans l'air si elles sont inférieures aux valeurs indiquées au tableau I.

En l'absence d'essais propres aux transformateurs d'alimentation à enroulements séparés, cette condition leur est applicable.

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

Si une distance dans l'air 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.

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 dans l'air.

4. General conditions for tests

4.1 Conduct of tests

4.1.1 Tests according to this recommendation are type tests.

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

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 1060 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.

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 adjustment 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.

4.3 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 in air and clearances if they are less than the values indicated in Table I.

In the absence of appropriate tests, this condition applies to mains transformers with separate windings.

If an insulating part contains a groove of less than 1 mm width, the creepage distance in air 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.

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.

Les lignes de fuite et les distances dans l'air 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 dans l'air lorsqu'intervient l'isolation de fils émaillés.

TABEAU I

Valeur de crête de la tension <i>V</i>	Distance minimale dans l'air <i>mm</i>	Ligne de fuite minimale dans l'air <i>mm</i>
jusqu'à 34 inclus	2	2
plus de 34 à 354 inclus	3	3
plus de 354 à 500 inclus	3	4
plus de 500 à 630 inclus	3,5	4,5
plus de 630 à 800 inclus	3,5	5
plus de 800 à 1000 inclus	4	6
plus de 1000 à 1100 inclus	4,5	7
plus de 1100 à 1250 inclus	4,5	8
plus de 1250 à 1400 inclus	5,5	9
Lignes de fuite et distances dans l'air entre parties métalliques accessibles et parties en liaison conductrice avec le réseau: 8 mm.		
Lignes de fuite et distances dans l'air entre parties en liaison conductrice avec le réseau et parties internes raccordées à des parties métalliques accessibles: 5 mm.		

Note. — Une révision des valeurs sera envisagée quand des études plus poussées des méthodes d'essai pour déterminer la fiabilité des isolations auront été menées à bien.

Lors de la détermination des lignes de fuite et distances dans l'air 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 52, à titre d'exemple).

Les tensions mentionnées dans la première colonne sont déterminées lorsque l'appareil, alimenté sous la tension nominale, a atteint son régime permanent.

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

Les conditions supplémentaires applicables aux appareils à enveloppe métallique sont décrites aux paragraphes 8.3.1 et 8.3.2.

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.

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 dans l'air spécifiées au tableau I. Cependant, si de l'émail constitue l'isolation d'un ou deux fils 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 dans l'air.

Ce paragraphe n'implique pas la nécessité de mettre en court-circuit les isolations des enroulements de bobinage, 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.

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

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

TABLE I

Peak value of the voltage <i>V</i>	Minimum clearance <i>mm</i>	Minimum creepage distance in air <i>mm</i>
up to and incl. 34	2	2
over 34 up to and incl. 354	3	3
over 354 up to and incl. 500	3	4
over 500 up to and incl. 630	3,5	4,5
over 630 up to and incl. 800	3,5	5
over 800 up to and incl. 1000	4	6
over 1000 up to and incl. 1100	4,5	7
over 1100 up to and incl. 1250	4,5	8
over 1250 up to and incl. 1400	5,5	9
Creepage distances in air and clearances from accessible metal parts to parts conductively connected to the supply mains: 8 mm. Creepage distances in air and clearances between parts conductively connected to the supply mains and internal parts connected to accessible metal parts: 5 mm.		

Note. — A revision of the values will be considered when further study of the test methods for the determination of the reliability of insulations have been finalized.

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 52, as an example).

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

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

The additional requirements applicable to apparatus with metal enclosures are given in Sub-clauses 8.3.1 and 8.3.2.

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

4.3.3 Short-circuit across insulation consisting of coverings of lacquer, enamel or textile. Such coverings are ignored in assessing the creepage distances in air and clearances specified in Table I. However, if enamel forms the insulation of one or two wires 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 in air 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 *Mise en court-circuit, ou déconnexion si celle-ci est plus défavorable, des condensateurs ou des résistances 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, à moins qu'ils ne répondent aux prescriptions de l'article 13.*

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 règles concernant la protection contre le toucher ou les échauffements, on examine l'appareil et on en 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.*

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 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les porte-fusibles doivent être marqués conformément aux prescriptions du paragraphe 13.3.2.

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.

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 (pour les appareils à batterie seulement).

4.3.6 *Short-circuit or disconnection, whichever is more unfavourable, of capacitors or resistors, the short-circuiting or disconnection of which might cause an infringement of the requirements regarding protection against electric shock or overheating, unless they comply with the requirements of Clause 13.*

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 accidental contact or heating, 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.*

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 117: Recommended Graphical Symbols.

Fuse holders shall be marked in accordance with Sub-clause 13.3.2.

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.

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) Tension nominale d'alimentation (ou gamme des tensions) que l'on peut appliquer sans utiliser un dispositif permettant de modifier le réglage de la tension.
- 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 Puissance consommée

Si la puissance consommée est indiquée, la consommation réelle de l'appareil ne doit pas dépasser la valeur indiquée de plus de 10%.

Le contrôle est effectué par un essai dans les conditions normales d'emploi, l'appareil étant toutefois alimenté sous la tension nominale.

5.5 Mode d'emploi

5.5.1 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 éclairer avec lequel ils doivent être utilisés.

L'appareil à éclairer 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.

5.5.2 S'il est nécessaire de protéger l'appareil des intempéries, le mode d'emploi doit comporter un avertissement.

Le contrôle est effectué par examen.

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 par des mesures de température immédiatement après application des conditions spécifiées ci-dessous.

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.

- b) Rated supply voltage (or range of voltages) that can be applied without the adjustment of 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.

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 Power consumption

If the power consumption is indicated, the actual consumption of the apparatus shall not exceed the marked value by more than 10%.

Compliance is checked by a test under normal operating conditions, except that the apparatus is connected to its rated supply voltage.

5.5 Instructions for use

5.5.1 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.

5.5.2 The instruction leaflet shall contain a warning if any apparatus must be protected from adverse atmospheric conditions.

Compliance is checked by inspection.

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 measuring the temperatures immediately after the conditions specified below 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.

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.

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.

TABLEAU II

Parties de l'appareil	Limites d'échauffement deg C	
	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 thermoplastiques		
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.

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.

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.

TABLE II

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