

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RAPPORT DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization - ISO)

IEC REPORT

Publication 553

Première édition — First edition

1976

**Rapport sur l'évaluation des enveloppes et autres parties non métalliques
des appareils électrodomestiques et analogues en ce qui concerne
la résistance au feu**

**Report on evaluation of non-metallic enclosures and other parts of household
and similar appliances with regard to resistance to fire**



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**
- **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 littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux 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 littéraux 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**
- **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)

RAPPORT DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization - ISO)

IEC REPORT

Publication 553

Première édition — First edition

1976

**Rapport sur l'évaluation des enveloppes et autres parties non métalliques
des appareils électrodomestiques et analogues en ce qui concerne
la résistance au feu**

**Report on evaluation of non-metallic enclosures and other parts of household
and similar appliances with regard to resistance to fire**



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 Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
INTRODUCTION	6
Article	
22. Construction	6
30. Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement	6
ANNEXE A — Essai de combustion	18
ANNEXE B — Essai de mauvais contact	22
ANNEXE C — Résistance à la chaleur et au feu (méthode d'essai)	24
— Caractéristiques de résistance au cheminement (méthode d'essai)	26
FIGURES	28

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

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

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
INTRODUCTION	7
Clause	
22. Construction	7
30. Resistance to heat, fire and tracking	7
APPENDIX A — Burning test	19
APPENDIX B — Bad-connection test	23
APPENDIX C — Resistance to heat and fire (testing procedure)	25
— Tracking-resistance properties (testing procedure)	27
FIGURES	28

Note. — In this publication, the following print types are used:

- Requirements proper: in roman type
- *Test specifications: in italic type.*
- Explanatory matter: in smaller roman type.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RAPPORT SUR L'ÉVALUATION DES ENVELOPPES ET AUTRES PARTIES
NON MÉTALLIQUES DES APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES
ET ANALOGUES EN CE QUI CONCERNE LA RÉSISTANCE AU FEU**

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 publication a été établie par le Comité d'Etudes N° 61 de la CEI: Sécurité des appareils électrodomestiques.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Toronto en mai 1974. A la suite de cette réunion, un projet révisé, documents 61(Bureau Central)88 et 88A, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en novembre 1974.

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

Afrique du Sud (République d')	Pays-Bas
Allemagne	Pologne
Australie	Portugal
Belgique	Roumanie
Danemark	Royaume-Uni
Etats-Unis d'Amérique	Suède
France	Tchécoslovaquie
Israël	Turquie
Italie	Yougoslavie

La présente publication est publiée sous forme de rapport afin que les Comités d'Etudes puissent l'étudier et l'utiliser pendant une période d'essai convenable. En effet, ce rapport vise à apporter certaines modifications à la Publication 335-1 de la CEI (1970): Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues, Première partie: Règles générales, cela afin d'accroître la protection contre le feu. L'intention est de revoir le contenu de ce rapport après la période d'essai, pour laquelle un délai de deux années a été suggéré; on envisagera alors de le transformer en Modification à la Publication 335-1 de la CEI.

Autres publications de la CEI citées dans la présente publication:

- Publications n°s 212: Conditions normales à observer avant et pendant les essais de matériaux isolants électriques solides.
- 335-1: (Première édition, 1970) Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues, Première partie: Règles générales.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**REPORT ON EVALUATION OF NON-METALLIC ENCLOSURES
AND OTHER PARTS OF HOUSEHOLD AND SIMILAR APPLIANCES
WITH REGARD TO RESISTANCE TO FIRE**

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 publication has been prepared by IEC Technical Committee No. 61, Safety of Household Electrical Appliances.

A first draft was discussed at the meeting held in Toronto in May 1974. As a result of this meeting, a revised draft, Documents 61(Central Office)88 and 88A, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in November 1974.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia
Belgium
Czechoslovakia
Denmark
France
Germany
Israel
Italy
Netherlands

Poland
Portugal
Romania
South Africa (Republic of)
Sweden
Turkey
United Kingdom
United States of America
Yugoslavia

This publication has the status of a report and is published as such for consideration and use by Technical Committees during a suitable trial period. The purpose of this report is therefore to amend IEC Publication 335-1 (1970), Safety of Household and Similar Electrical Appliances, Part 1: General Requirements, with the aim of increasing protection against fire. It is intended that the content of this report should be reconsidered after a proposed trial period of two years, at which time the question of converting this report into an Amendment to IEC Publication 335-1 will be examined.

Other IEC publications quoted in this publication:

- Publications Nos. 212: Standard Conditions for Use prior to and during the Testing of Solid Electrical Insulating Materials.
- 335-1: (First edition, 1970) Safety of Household and Similar Electrical Appliances, Part 1: General Requirements.

RAPPORT SUR L'ÉVALUATION DES ENVELOPPES ET AUTRES PARTIES NON MÉTALLIQUES DES APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES EN CE QUI CONCERNE LA RÉSISTANCE AU FEU

INTRODUCTION

Les modifications proposées dans le présent rapport concernent le paragraphe 22.12 et l'article 30 de la Publication 335-1 de la CEI (1970): Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues, Première partie: Règles générales.

La méthode a consisté à essayer de reproduire les sources éventuelles d'incendie à l'intérieur de l'appareil et à tenter d'éliminer la probabilité d'un incendie, et, lorsqu'un incendie était inévitable, à s'efforcer d'en limiter les conséquences.

Lors de l'étude du problème, on a tenu compte de l'influence des conditions de service des diverses matières isolantes utilisées dans les appareils électrodomestiques en ce qui concerne leur propension à provoquer un incendie dû à des courants de cheminement. Ces conditions concernent la vitesse de dépôt d'une matière conductrice sur une matière isolante et la durée de la période pendant laquelle la matière isolante est soumise à une tension électrique. En outre, un autre facteur dont il a été tenu compte, en ce qui concerne des risques d'incendies causés par des connexions défectueuses, a été le point de savoir si l'appareil est surveillé ou non pendant son fonctionnement et, dans l'affirmative, de quelle façon cette surveillance est exercée. On a examiné également l'influence des contacts usés dans les dispositifs de connexion.

Afin de faciliter la compréhension de ce rapport, plusieurs « arbres généalogiques » sont donnés à l'annexe C, montrant les principes sur lesquels la rédaction de l'article 30 est fondée.

Page 78

22. Construction

Supprimer le paragraphe 22.12 concernant les matières à combustion violente.

Page 122

30. Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement

Remplacer le texte existant de cet article par le suivant :

30.1 Les parties extérieures en matière non métallique dont la détérioration pourrait rendre l'appareil dangereux et les parties en matière isolante maintenant en place des parties actives qui peuvent créer un danger par manque de tenue en température, doivent résister à la chaleur.

La vérification est effectuée par les essais suivants :

30.1.1 *Les enveloppes et autres parties extérieures sont soumises à un essai à la bille au moyen de l'appareil représenté à la figure 12, page 139, de la Publication 335-1 de la CEI (1970).*

La surface de la partie à essayer est disposée horizontalement et une bille en acier de 5 mm de diamètre est appuyée avec une force de 20 N sur cette surface.

L'essai est effectué dans une étuve à une température de $75 \pm 2^\circ\text{C}$ ou à une température de $(40 + \theta) \pm 2^\circ\text{C}$, où θ est l'échauffement de la partie considérée, déterminé pendant l'essai de l'article 11 de la Publication 335-1 de la CEI (1970) suivant la valeur la plus élevée.

REPORT ON EVALUATION OF NON-METALLIC ENCLOSURES AND OTHER PARTS OF HOUSEHOLD AND SIMILAR APPLIANCES WITH REGARD TO RESISTANCE TO FIRE

INTRODUCTION

Amendments proposed in this report refer to Sub-clause 22.12 and Clause 30 of IEC Publication 335-1 (1970), Safety of Household and Similar Electrical Appliances, Part 1: General Requirements.

The philosophy has been to try to imitate possible sources of ignition inside the appliance and to eliminate the likelihood of an ignition taking place, and, in case an ignition is unavoidable, to try to limit the consequences.

When considering the problem, the influence of the duty conditions for the various insulating materials used in electrical household appliances has been taken into account with regard to the liability to create a fire caused by tracking. Such duty conditions are the rate of deposition of conductive material on the insulating material and the length of the period of electrical stress to which the insulating material is subjected. Moreover, another factor which has been considered with regard to fire risks caused by bad connections is whether the appliance is attended or not during its use and in which way, for attended appliances, the attendance is achieved. Also the influence of worn contacts in switching devices is being considered.

In order to facilitate the understanding of this report, some "family trees" are included in Appendix C, showing the principles upon which the wording of Clause 30 has been based.

Page 79

22. Construction

Delete Sub-clause 22.12 dealing with materials which burn fiercely.

Page 123

30. Resistance to heat, fire and tracking

Replace the existing text of this clause by the following:

30.1 External parts of non-metallic material, the deterioration of which might cause the appliance to become unsafe, and parts of insulating material retaining live parts in position where possible lack of restraint by the insulating material may create a hazard, shall be resistant to heat.

Compliance is checked by the following tests:

30.1.1 Enclosures and other external parts are subjected to a ball-pressure test by means of the apparatus shown in Figure 12, page 139, of IEC Publication 335-1 (1970).

The surface of the part to be tested is placed in the horizontal position and a steel ball of 5 mm diameter is pressed against this surface by a force of 20 N.

The test is made in a heating cabinet at a temperature of $75 \pm 2^\circ\text{C}$ or at a temperature of $(40 + \theta) \pm 2^\circ\text{C}$, where θ is the temperature rise of the relevant part determined during the test of Clause 11 of IEC Publication 335-1 (1970), whichever is the higher.

Après 1 h, on retire la bille de l'échantillon que l'on refroidit alors en 10 s jusqu'à atteindre environ la température ambiante en l'immergeant dans de l'eau froide. On mesure le diamètre de l'empreinte laissée par la bille; ce diamètre ne doit pas être supérieur à 2 mm.

L'essai n'est pas effectué sur les parties en matière céramique. Une révision de cet essai est à l'étude.

La possibilité de remplacer l'essai à la bille par l'essai de Vicat a été envisagée. Pour le moment, aucun changement n'est proposé, le sujet nécessitant un examen plus approfondi.

30.1.2 Les parties en matière isolante maintenant en position des parties actives sont soumises à l'essai à la bille décrit au paragraphe 30.1.1, mais à une température de $125 \pm 2^\circ\text{C}$ ou à une température de $(40 + \theta) \pm 2^\circ\text{C}$ où θ est l'échauffement de la partie considérée, déterminé pendant l'essai de l'article 11 de la Publication 335-1 de la CEI (1970), suivant la valeur la plus élevée.

Les parties émaillées ou laquées sont considérées comme actives, avec l'exception que l'essai n'est pas appliqué aux mandrins des bobines qui ne servent pas de fixation des bornes ou des connexions.

30.2 Les parties extérieures en matière isolante, autres que les motifs décoratifs, poignées et autres parties non susceptibles de transmettre des flammes produites à l'intérieur de l'appareil, et les parties en matière isolante maintenant en position des parties actives et qui peuvent créer un danger par manque de tenue en température ou les parties en matière isolante situées à moins de 50 mm de ces parties, doivent résister suffisamment au feu.

Toute pièce non métallique située au minimum à 50 mm de parties en matière isolante maintenant en position des parties actives est considérée comme non susceptible de transmettre des flammes produites à l'intérieur de l'appareil à d'autres parties (la distance de 50 mm est à l'étude).

La vérification est effectuée par les essais suivants:

30.2.1 Des spécimens séparés de la matière non métallique utilisée pour les enveloppes et les parties extérieures sont soumis à l'essai de combustion décrit à l'annexe A.

Pendant l'essai, les spécimens ne doivent pas brûler à une vitesse supérieure à 40 mm/min.

Si deux spécimens ou plus ne satisfont pas à l'essai, la matière est refusée. Si un seul spécimen ne satisfait pas à l'essai, on répète l'essai sur un autre lot de trois spécimens; tous devront satisfaire à l'exigence.

En l'absence de spécimens d'essai séparés, ou en l'absence de témoignage approprié que la matière utilisée résiste à l'essai, ou encore si les spécimens ne satisfont pas à l'essai, on procède à l'essai à la flamme décrit au paragraphe 30.4.

30.2.2 Les parties en matière isolante maintenant en position des parties actives ou les parties en matière isolante situées au minimum à 50 mm de ces parties doivent être faites d'un type de matière isolante satisfaisant à l'essai de combustion décrit au paragraphe 30.2.1.

Ces parties isolantes maintenant en position des connexions, qui transportent, en fonctionnement normal, un courant de moins de 1 A et qui risquent, en cas de défaut, d'entraîner un danger de feu dans les appareils autres que les appareils tenus à la main, les appareils devant être maintenus enclenchés manuellement, les appareils à charge manuelle continue et les appareils portatifs qui ne sont pas susceptibles d'être laissés sans surveillance, doivent, en outre, satisfaire à l'essai de contrôle des mauvaises connexions décrit au paragraphe 30.5.

Si le spécimen satisfait aux exigences de l'essai à la flamme du paragraphe 30.4, il ne sera pas nécessaire d'effectuer les essais prévus aux paragraphes 30.2.1 et 30.5.

Constituent des exemples de connexions qui peuvent, en cas de défaut, entraîner un danger de feu, les connexions qui peuvent être faites ou refaites à l'occasion de l'installation ou de l'entretien systématique, ainsi que les connexions serties.

Pour les parties qui transportent un courant inférieur à 1 A, un essai est à l'étude.

30.3 L'isolation dans laquelle les cheminements peuvent prendre naissance entre des parties actives de polarités différentes ou entre des parties actives et des parties métalliques reliées à la terre, doit avoir une résistance aux courants de cheminement suffisante pour les conditions de service de cette isolation.

La sévérité des conditions de service en ce qui concerne le risque de courants de cheminement dépend de la vitesse d'accumulation d'un dépôt conducteur quelconque et de la durée pendant laquelle l'isolation est soumise à une contrainte électrique.

After 1 h, the ball is removed from the sample which is then cooled down, within 10 s, to approximately room temperature by immersion in cold water. The diameter of the impression caused by the ball is measured and shall not exceed 2 mm.

The test is not made on parts of ceramic material. A revision of this test is under consideration.

The possibility to replace the ball-pressure test by the Vicat test has been considered. For the time being, no change is proposed, as the matter needs further investigation.

30.1.2 Parts of insulating material retaining live parts in position are subjected to the ball-pressure test described in Sub-clause 30.1.1, but at a temperature of $125 \pm 2^\circ\text{C}$ or at a temperature of $(40 + \theta) \pm 2^\circ\text{C}$, where θ is the temperature rise of the relevant part determined during the test of Clause 11 of IEC Publication 335-1 (1970), whichever is the higher.

Enamelled or lacquered parts are considered to be live except that the test is not applied to coil formers which do not serve as a mounting for terminals or terminations.

30.2 External parts of insulating material, other than decorative trims, knobs and other parts unlikely to transmit flames originating inside the appliance, and parts of insulating material retaining live parts in position where possible lack of restraint by the insulating material may create a hazard, or parts of insulating material positioned less than 50 mm from such parts, shall be adequately resistant to fire.

Any non-metallic part positioned not less than 50 mm from parts of insulating material retaining live parts in position is considered as unlikely to transmit flames originating inside the appliance to other parts (the 50 mm value is under consideration).

Compliance is checked by the following tests:

30.2.1 *Separate specimens of the non-metallic material used in enclosures and in other external parts are subjected to a burning test, as described in Appendix A.*

During the test, the specimens shall have a burning rate not exceeding 40 mm/min.

If more than one specimen fails during the test, the material is rejected. If one specimen fails, the test is repeated on another set of three specimens, all of which shall comply with the requirement.

In the absence of separate test specimens, or in the absence of relevant evidence that the material used withstands the test or if the specimens fail this test, the flame test described in Sub-clause 30.4 is made.

30.2.2 *Parts of insulating material retaining live parts in position or parts of insulating material positioned not less than 50 mm from such parts are to be of a type of insulating material which complies with the burning test described in Sub-clause 30.2.1.*

Such insulating parts retaining connections in position, which during normal operation carry a current of not less than 1 A and which, in case of failure, might give rise to a fire hazard in appliances other than hand-held appliances, appliances which have to be kept switched on by hand, appliances which are continuously loaded by hand and portable appliances which are unlikely to be left unattended are, moreover, to comply with the test for checking bad connections described in Sub-clause 30.5.

The tests of Sub-clause 30.2.1 and of Sub-clause 30.5 need not be made if the flame test described in Sub-clause 30.4 is complied with.

Examples of connection which in case of failure might give rise to a fire hazard are connections which may be made or remade during installation or routine servicing, and crimped connections.

For parts carrying a current less than 1 A, a test is under consideration.

30.3 Insulation, across which a creepage path can be created between live parts of different polarity or between live parts and earthed metal parts, shall have a resistance to tracking adequate for the duty condition of that insulation.

The severity of the duty conditions with respect to the risk of tracking depends upon the rate of accumulation of any conductive deposit and upon the length of time during which the insulation is subjected to electrical stress.