

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

BASIC SAFETY PUBLICATION

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ

Fire hazard testing –

**Part 1-30: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products –
Preselection testing process – General guidelines**

Essais relatifs aux risques du feu –

**Partie 1-30: Lignes directrices pour l'évaluation des risques du feu des produits
électrotechniques – Processus d'essai de présélection – Lignes directrices
générales**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2017 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

65 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

65 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

BASIC SAFETY PUBLICATION

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ

Fire hazard testing –

**Part 1-30: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products –
Preselection testing process – General guidelines**

Essais relatifs aux risques du feu –

**Partie 1-30: Lignes directrices pour l'évaluation des risques du feu des produits
électrotechniques – Processus d'essai de présélection – Lignes directrices
générales**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 13.220.40; 29.020

ISBN 978-2-8322-3882-0

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.

Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	7
4 Principles of product design considering preselection	7
5 Advantages and limitations of preselection	8
6 Aspects of preselection relative to fire hazard assessment	9
Annex A (informative) Examples of test methods	10
A.1 General.....	10
A.2 Ignitability	10
A.3 Flammability and flame spread.....	10
A.4 Heat.....	11
A.5 Smoke	11
A.6 Toxicity	11
A.7 Corrosion	11
A.8 Abnormal heat	11
A.9 Tracking index	11
Annex B (informative) Use of preselection tests for flammability requirements for materials used in attended electric appliances – Illustrative example	12
Bibliography.....	14
Figure B.1 – Selection and sequence of tests for resistance to fire in attended appliances in accordance with Figure O.3 of IEC 60335-1 [1].....	13
Table 1 – Some factors which can affect fire performance in preselection tests	8

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIRE HAZARD TESTING –

Part 1-30: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products – Preselection testing process – General guidelines

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60695-1-30 has been prepared by IEC technical committee 89: Fire hazard testing.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2008. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) Reference to IEC 60695-1-12;
- b) Modified Introduction;
- c) Clause 2: updated and additional normative references;
- d) Clause 3: updated and additional terms and definitions;

- e) Clause 4: updated text, with a requirement and normative reference to IEC 60695-1-10, IEC 60695-1-11 and IEC 60695-1-12;
- f) Clause 5: modified text;
- g) Annex A: updated references with additions and deletions;
- h) Annex B: Examples of materials used in attended appliances replaces the previous example of an ITE product;
- i) Bibliographic references updated.

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

FDIS	Report on voting
89/1350/FDIS	89/1355/RVD

Full information on the voting for the approval of this International Standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

It has the status of a basic safety publication in accordance with IEC Guide 104 and ISO/IEC Guide 51.

This standard is to be used in conjunction with IEC 60695-1-10 and IEC 60695-1-11.

A list of all the parts in the IEC 60695 series, under the general title *Fire hazard testing*, can be found on the IEC website.

Part 1 consists of the following parts:

- Part 1-10: *Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products – General guidelines*
- Part 1-11: *Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products – Fire hazard assessment*
- Part 1-12: *Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products – Fire safety engineering*
- Part 1-20: *Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products – Ignitability – General guidance*
- Part 1-21: *Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products – Ignitability – Summary and relevance of test methods*
- Part 1-30: *Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products – Preselection testing process – General guidelines*
- Part 1-40: *Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products – Insulating liquids*

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

In the design of any electrotechnical product, the risk of fire and the potential hazards associated with fire need to be considered. In this respect the objective of component, circuit and equipment design as well as the choice of materials is to reduce the risk of fire to a tolerable level even in the event of reasonably foreseeable (mis)use, malfunction or failure. IEC 60695-1-10, IEC 60695-1-11 and IEC 60695-1-12 provide guidance on how this is to be accomplished.

The best method for testing electrotechnical products with regard to fire hazard is to duplicate exactly the conditions occurring in practice within a real-scale fire test. Where this is not practicable, fire hazard testing is conducted by simulating as closely as possible, the actual conditions of use and of the situation to which a sub-assembly, component, part or material may be exposed in such use.

Preselection is the procedure for assessing and choosing materials, components or sub-assemblies for parts of end products. Preselection has been used for many years to assist in the design stage of the end product.

The information gained from properly designed small-scale tests can be used as an aid for the preselection of appropriate materials, parts, components or sub-assemblies with regard to the fire hazard evaluation of the final end product. As an outcome of conducting a fire hazard assessment, an appropriate series of preselection flammability and ignition tests may enable reduced end product testing.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60695-1-30:2017

FIRE HAZARD TESTING –

Part 1-30: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products – Preselection testing process – General guidelines

1 Scope

This part of IEC 60695 provides guidance for assessing and choosing candidate materials, components or sub-assemblies for making an end product based upon preselection testing.

It describes how preselection provides comparative fire hazard test methods to evaluate the performance of a test specimen and how preselection can be used in the selection of materials, parts, components and sub-assemblies during the design stage of an end product. It further describes how standardized test methods may be used as one part in the decision making processes directed to minimize the fire hazards from electrotechnical equipment. It takes into account the desired reaction to fire properties of the end product, and the possible effects of environmental conditions on the behaviour of the end product.

This basic safety publication is intended for use by technical committees in the preparation of standards in accordance with the principles laid down in IEC Guide 104 and ISO/IEC Guide 51.

One of the responsibilities of a technical committee is, wherever applicable, to make use of basic safety publications in the preparation of its publications. The requirements, test methods or test conditions of this basic safety publication will not apply unless specifically referred to or included in the relevant publications.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60695-1-10, *Fire hazard testing – Part 1-10: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products – General guidelines*

IEC 60695-1-11, *Fire hazard testing – Part 1-11: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products – Fire hazard assessment*

IEC 60695-1-12, *Fire hazard testing – Part 1-12: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products – Fire safety engineering*

IEC 60695-4:2012, *Fire hazard testing – Part 4: Terminology concerning fire tests for electrotechnical products*

IEC GUIDE 104, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications*

ISO/IEC Guide 51, *Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards*

ISO 13943:2008, *Fire safety – Vocabulary*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in ISO 13943:2008 and IEC 60695-4:2012 (some of which are reproduced below), as well as the following, apply.

3.1

end product

product that is ready for use without modification

Note 1 to entry: An end product can be a component of another end product.

[SOURCE: IEC 60695-4:2012, 3.2.7]

3.2

end product fire test

fire test that is carried out on an end product and is described in a relevant specification

Note 1 to entry: End product fire tests may be small-scale, intermediate-scale, large-scale or real-scale.

[SOURCE: IEC 60695-4:2012, 3.2.8]

3.3

fire hazard

physical object or condition with a potential for an undesirable consequence from fire

[SOURCE: ISO 13943:2008, 4.112]

3.4

fire hazard assessment

evaluation of the possible causes of fire, the possibility and nature of subsequent fire growth, and the possible consequences of fire

[SOURCE: IEC 60695-4:2012, 3.2.10]

3.5

preselection

process of assessing and choosing candidate materials, components or sub-assemblies for making an end product

[SOURCE: IEC 60695-4:2012, 3.2.21]

4 Principles of product design considering preselection

One objective of equipment design is to choose individual materials, parts, components and sub-assemblies that reduce the likelihood of fire.

Guidance on the fire hazard testing of electrotechnical products is given in IEC 60695-1-10. Guidance on fire hazard assessment is given in IEC 60695-1-11. Guidance on fire safety engineering is given in IEC 60695-1-12.

The preselection procedure, as well as end product testing, should take into account all possible ignition sources, even those that may have an influence in the event of reasonably foreseeable (mis)use, malfunction or failure.

The properties required by individual materials, parts, components and sub-assemblies are determined by their function and related requirements as part of the final end product. The

selection and magnitude of these properties will be dependent upon the details of reasonably foreseeable (mis)use and environmental exposure.

An integral element of preselection is the acquisition of relevant information regarding a material's characteristics. This knowledge can be acquired from an analysis of data obtained from standardized test methods conducted on specified test specimens. Examples of tests which may be relevant to preselection are contained in Annex A.

The preselection process should describe how standardized test methods may be used in decision-making processes to minimize the fire hazards from electrotechnical equipment. The preselection process shall take into account the relevant features of the end product, since the actual performance of the material may be affected by various factors and constructional characteristics.

The fire performance of materials, parts, components and sub-assemblies is affected by a number of factors, some of which are listed in Table 1.

Consequently, a preselection procedure to adequately assess the expected performance of a final end product requires test data on materials, parts, components and sub-assemblies and should take into account all of the relevant features (for example, the environmental conditions, association with other items, and possible ignition sources).

A decision analysis flow chart (see Figure B.1) is shown in Annex B for an illustrative example of the use of preselection.

Table 1 – Some factors which can affect fire performance in preselection tests

Item	Factor
a)	Thickness and size of the test specimen
b)	Shape, homogeneity and volume of the test specimen
c)	Combination and interaction of materials, parts, components and sub-assemblies
d)	Position and orientation of the test specimen
e)	Composition of materials
f)	Presence of fire-retardant covers, barriers and/or coatings
g)	Effects of environmental influence and contamination, e.g. effects of temperature, ageing and ventilation
h)	Effects of manufacturing processes
i)	Type and power of the ignition source
j)	Location of application of the ignition source
k)	Time of application of the ignition source
l)	Presence of any heat sinks, and heat transfer effects

5 Advantages and limitations of preselection

A preselection process that can meet the principles described in Clause 4 may present certain advantages and limitations:

- Preselection provides a comparative method to evaluate the performance of a test specimen and can be of assistance in the selection of materials, parts, components and sub-assemblies during the design stage.
- The grading and classification obtained from a comprehensive preselection process may be used to specify a basic minimum performance of materials and parts used in product specifications.

- c) In general, it cannot be assumed that any direct relationship exists between the results of a preselection test and the results of a test made on the final end product. However, a material, part, component or sub-assembly that reacts more favourably than another when subjected to a standardized preselection test and has a history of safe use in similar applications, could also react more favourably when used in the design of an end product.
- d) Priority is given to fire hazard assessment tests made on the final end product. However, in certain cases preselection may be agreed upon for practical reasons as a way to reduce the amount of end product testing. It should be noted that in this case, it is advisable to establish an increased margin of safety in an attempt to ensure satisfactory performance, based on the relevant features of the end product.
- e) Preselection tests may result in safer products because of the use of specified test samples and consistency in test methods and test data. Preselection tests tend to use relatively small, discrete samples, consequently reducing the costs of testing and also enabling a variety of ignition sources to be used, which may not be easily applied in a test on the end product.
- f) Preselection data are readily available from multiple international sources. Preselection data can be used to examine the variation of a material's properties with respect to a range of parameters. Typical examples of such parameters are: source of data (test laboratory), source of material, test orientation, colour and thickness.

Examples of ISO and IEC fire hazard test methods that may be applicable to preselection are listed in Annex A.

If an end product test is required, it cannot be replaced by the result of a preselection test.

6 Aspects of preselection relative to fire hazard assessment

Preselection of materials, based on the results obtained by tests for reaction to abnormal heat and reaction to fire may be used in the decision-making process related to fire hazard assessment, when the relevant aspects discussed in Clause 4 have been considered, or if there is a history of safe use of the material in similar applications.

Some of the factors listed in Table 1 may be reasonably covered by the preselection test itself, others may require careful interpretation of a result with regard to evaluation of fire hazard.

When the design is based on previous known fire hazard assessment elements the tests might be limited to the relevant preselection process or a combination of a relevant preselection process and an end product test. When the outcome of the fire hazard assessment is uncertain or when a new design is used it is recommended to use an end product test to verify the likelihood of fire from an electrotechnical product.

Annex A (informative)

Examples of test methods

A.1 General

The following IEC and ISO publications contain information on fire hazard assessment tests which may be applicable to preselection.

A.2 Ignitability

IEC 60695-1-21, *Fire hazard testing – Part 1-21: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products – Ignitability – Summary and relevance of test methods*

IEC 60695-2-13, *Fire hazard testing – Part 2-13: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire ignition temperature (GWIT) test method for materials*

IEC 60695-11-11, *Fire hazard testing – Part 11-11: Test flames – Determination of the characteristic heat flux for ignition from a non-contacting flame source*

ISO 871, *Plastics – Determination of ignition temperature using a hot-air furnace*

ISO 4589 series, *Plastics – Determination of burning behaviour by oxygen index*

A.3 Flammability and flame spread

IEC 60695-2-12, *Fire hazard testing – Part 2-12: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability index (GWFI) test method for materials*

IEC 60695-9-2, *Fire hazard testing – Part 9-2: Surface spread of flames – Summary and relevance of test methods*

IEC 60695-11-5, *Fire hazard testing – Part 11-5: Test flames – Needle-flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*

IEC 60695-11-10, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*

IEC 60695-11-20, *Fire hazard testing – Part 11-20: Test flames – 500 W flame test methods*

IEC TS 60695-11-21, *Fire hazard testing – Part 11-21: Test flames – 500 W vertical flame test method for tubular polymeric materials*

ISO 9772, *Cellular plastics – Determination of horizontal burning characteristics of small specimens subjected to a small flame*

ISO 9773, *Plastics – Determination of burning behaviour of thin flexible vertical specimens in contact with a small-flame ignition source*

ISO 12992, *Plastics – Vertical flame spread determination for film and sheet*

A.4 Heat

IEC TR 60695-8-2, *Fire hazard testing – Part 8-2: Heat release – Summary and relevance of test methods*

IEC TS 60695-8-3, *Fire hazard testing – Part 8-2: Heat release – Heat release of insulating liquids used in electrotechnical products* (withdrawn)

ISO 5660-1, *Reaction-to-fire tests – Heat release, smoke production and mass loss rate – Part 1: Heat release rate (cone calorimeter method) and smoke production rate (dynamic measurement)*

ISO 13927, *Plastics – Simple heat release test using a conical radiant heater and a thermopile detector*

A.5 Smoke

IEC TS 60695-6-2, *Fire hazard testing – Part 6-2: Smoke obscuration – Summary and relevance of test methods*

ISO 5659-2, *Plastics – Smoke generation – Part 2: Determination of optical density by a single-chamber test*

A.6 Toxicity

IEC 60695-7-2, *Fire hazard testing – Part 7-2: Toxicity of fire effluent – Summary and relevance of test methods*

ISO/TS 19700, *Controlled equivalence ratio method for the determination of hazardous components of fire effluents*

A.7 Corrosion

IEC TS 60695-5-2, *Fire hazard testing – Part 5-2: Corrosion damage effects of fire effluent – Summary and relevance of test methods*

ISO 11907 series, *Plastics – Smoke generation – Determination of the corrosivity of fire effluents*

A.8 Abnormal heat

IEC 60695-10-2, *Fire hazard testing – Part 10-2: Abnormal heat – Ball pressure test*

IEC 60695-10-3, *Fire hazard testing – Part 10-3: Abnormal heat – Mould stress relief distortion test*

A.9 Tracking index

IEC 60112, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*

Annex B

(informative)

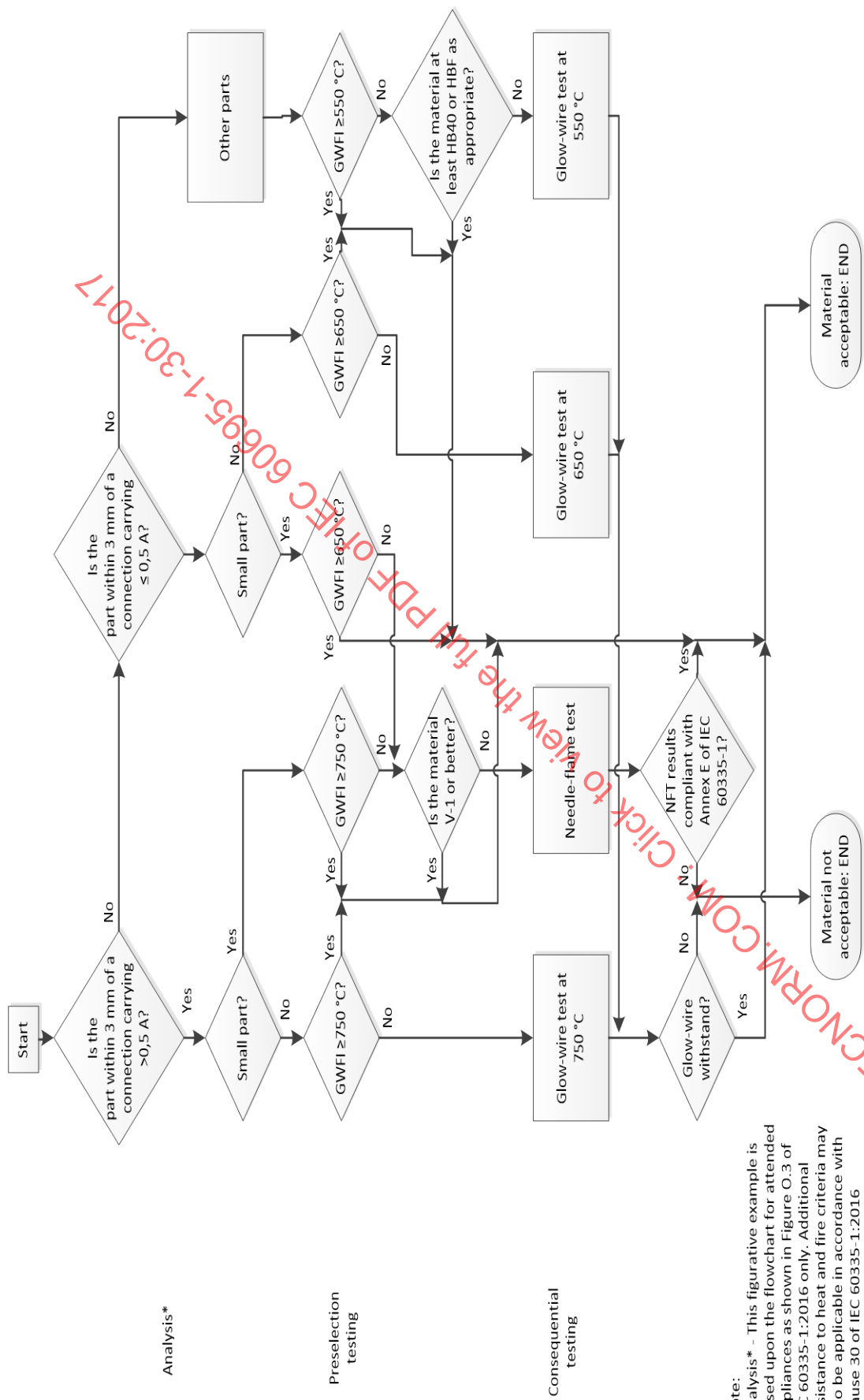
Use of preselection tests for flammability requirements for materials used in attended electric appliances – Illustrative example

This illustrative example (Figure B.1) describes a part of the preselection procedure described in Clause 30 and Figure O.3 of IEC 60335-1:2013[1]¹ for materials used in attended household and similar electrical appliances. The test data resulting from conducting relevant preselection tests can be evaluated and used as the basis for determining compliance with the applicable resistance to fire requirements indicated in the end product standard. As indicated in Figure O.3 of IEC 60335-1:2013, the number of end product tests may be reduced if the materials' characteristics fulfil the minimum preselection requirements for the application.

For the purpose of this illustrative example, the material is used in an end product that is covered under the scope of IEC 60335-1 for household and similar electrical appliances.

NOTE "V-1" is from IEC 60695-11-10, "HB40" is from IEC 60695-11-10, "HBF" is from ISO 9772.

¹ Numbers in square brackets refer to the bibliography.



IEC

Figure B.1 – Selection and sequence of tests for resistance to fire in attended appliances in accordance with Figure O.3 of IEC 60335-1 [1]

Note:
Analysis* - This figurative example is based upon the flowchart for attended appliances as shown in Figure O.3 of IEC 60335-1:2016 only. Additional resistance to heat and fire criteria may also be applicable in accordance with Clause 30 of IEC 60335-1:2016

Bibliography

- [1] IEC 60335-1:2013, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 1: General requirements*
- [2] ISO 9772, *Cellular plastics – Determination of horizontal burning characteristics of small specimens subjected to a small flame*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60695-1-30:2017

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60695-1-30:2017

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	17
INTRODUCTION	20
1 Domaine d'application	21
2 Références normatives	21
3 Termes et définitions	22
4 Principes de conception des produits prenant en compte la présélection	23
5 Avantages et limites de la présélection	24
6 Aspects de la présélection par rapport à l'évaluation du danger d'incendie	25
Annexe A (informative) Exemples de méthodes d'essai	26
A.1 Généralités	26
A.2 Allumabilité	26
A.3 Inflammabilité et propagation de flammes	26
A.4 Chaleur	27
A.5 Fumée	27
A.6 Toxicité	27
A.7 Corrosion	27
A.8 Chaleur anormale	27
A.9 Indice de cheminement	28
Annexe B (informative) Utilisation des essais de présélection pour les exigences d'inflammabilité concernant des matériaux utilisés dans les appareils électriques qui fonctionnent sous surveillance – Exemple illustratif	29
Bibliographie	31
Figure B.1 – Sélection et séquence des essais de résistance au feu des appareils qui fonctionnent sous surveillance selon la Figure O.3 de l'IEC 60335-1 [1]	30
Tableau 1 – Quelques-uns des facteurs pouvant affecter la tenue au feu lors des essais de présélection	24

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

**Partie 1-30: Lignes directrices pour l'évaluation des risques du feu
des produits électrotechniques – Processus d'essai de présélection –
Lignes directrices générales**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 60695-1-30 a été établie par le comité d'études 89 de l'IEC: Essais relatifs aux risques du feu.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2008. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) Référence à l'IEC 60695-1-12;
- b) Modification de l'Introduction;

- c) Article 2: mise à jour et ajout de références normatives;
- d) Article 3: mise à jour et ajout de termes et de définitions;
- e) Article 4: mise à jour du texte, avec une exigence et référence normative à l'IEC 60695-1-10, à l'IEC 60695-1-11 et à l'IEC 60695-1-12;
- f) Article 5: modification du texte;
- g) Annexe A: mise à jour avec des additions et des suppressions de références;
- h) Annexe B: Les exemples de matériaux utilisés dans les appareils qui fonctionnent sous surveillance remplacent l'exemple précédemment utilisé de produit ATI;
- i) Mise à jour des références bibliographiques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
89/1350/FDIS	89/1355/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Elle a le statut de publication fondamentale de sécurité conformément au Guide IEC 104 et au Guide ISO/IEC 51.

La présente publication doit être utilisée conjointement avec l'IEC 60695-1-10 et l'IEC 60695-1-11.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60695, publiées sous le titre général *Essais relatifs aux risques du feu*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

La Partie 1 comprend les parties suivantes:

- Partie 1-10: *Guide pour l'évaluation des risques du feu des produits électrotechniques – Lignes directrices générales*
- Partie 1-11: *Lignes directrices pour l'évaluation du danger du feu des produits électrotechniques – Évaluation du danger du feu*
- Partie 1-12: *Lignes directrices pour l'évaluation des risques du feu des produits électrotechniques – Ingénierie de la sécurité incendie*
- Partie 1-20: *Lignes directrices pour l'évaluation des risques du feu des produits électrotechniques – Allumabilité – Lignes directrices générales*
- Partie 1-21: *Lignes directrices pour l'évaluation des risques du feu des produits électrotechniques – Allumabilité – Résumé et pertinence des méthodes d'essais*
- Partie 1-30: *Lignes directrices pour l'évaluation des risques du feu des produits électrotechniques – Processus d'essai de présélection – Lignes directrices générales*
- Partie 1-40: *Guide pour l'évaluation des risques du feu des produits électrotechniques – Liquides isolants*

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60695-1-30:2017

INTRODUCTION

Il est nécessaire de prendre en considération le risque d'incendie et les dangers potentiels associés au feu, dans la conception de tout produit électrotechnique. À cet égard, la conception des composants, des circuits et des équipements, ainsi que le choix des matériaux, ont pour objectif de réduire le risque d'incendie à un niveau acceptable, même dans le cas d'une (mauvaise) utilisation raisonnablement prévisible, d'un dysfonctionnement ou d'une défaillance. L'IEC 60695-1-10, l'IEC 60695-1-11 et l'IEC 60695-1-12 fournissent des lignes directrices sur la méthode qui doit être appliquée pour y parvenir.

La meilleure méthode pour les essais des produits électrotechniques concernant les dangers d'incendie consiste à reproduire exactement les conditions rencontrées dans la pratique avec un essai au feu en grandeur réelle. Lorsque cela n'est pas réalisable, les essais de danger d'incendie doivent être réalisés en simulant au plus près les conditions réelles d'utilisation et la situation à laquelle peut être soumis un sous-ensemble, un composant, une partie ou un matériau lors d'une telle utilisation.

La présélection est la procédure en vue de l'évaluation et du choix des matériaux, des composants ou des sous-ensembles pour des parties de produits finaux. La présélection a été utilisée pendant de nombreuses années pour aider le concepteur pendant la phase de conception du produit final.

Les renseignements obtenus à partir d'essais à échelle réduite correctement conçus peuvent constituer une aide pour la présélection de matériaux, de parties, de composants ou de sous-ensembles appropriés, en ce qui concerne l'évaluation du danger d'incendie du produit final définitif. À l'issue d'une évaluation du danger d'incendie, une série appropriée d'essais de présélection d'inflammabilité et d'allumage peut permettre de réduire les essais sur les produits finaux.

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

Partie 1-30: Lignes directrices pour l'évaluation des risques du feu des produits électrotechniques – Processus d'essai de présélection – Lignes directrices générales

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60695 fournit des lignes directrices pour l'évaluation et le choix des matériaux, composants et sous-ensembles candidats en vue de l'élaboration d'un produit final à partir des essais de présélection.

Elle décrit la manière dont la présélection fournit des méthodes d'essai comparatives sur les dangers d'incendie pour évaluer la tenue au feu d'une éprouvette et la façon dont la présélection peut être utilisée dans la sélection des matériaux, des parties, des composants et des sous-ensembles pendant la phase de conception d'un produit final. De plus, elle décrit la façon dont les méthodes d'essai normalisées peuvent être utilisées en tant que partie intégrante des processus de prise de décision orientés vers une minimisation des dangers d'incendie provenant des matériels électrotechniques. Elle prend en compte la réaction souhaitée aux propriétés au feu du produit final, et les effets éventuels des conditions d'environnement sur le comportement du produit final.

La présente publication fondamentale de sécurité est destinée à être utilisée par les comités d'études dans le cadre de l'élaboration de leurs normes conformément aux principes établis dans le Guide IEC 104 et le Guide ISO/IEC 51.

L'une des responsabilités d'un comité d'études consiste, le cas échéant, à utiliser les publications fondamentales de sécurité dans le cadre de l'élaboration de ses publications. Les exigences, méthodes d'essai ou conditions d'essai de la présente publication fondamentale de sécurité ne s'appliquent pas sauf si elles sont spécifiquement citées en référence ou incluses dans les publications correspondantes.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60695-1-10, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 1-10: Guide pour l'évaluation des risques du feu des produits électrotechniques – Lignes directrices générales*

IEC 60695-1-11, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 1-11: Lignes directrices pour l'évaluation du danger du feu des produits électrotechniques – Evaluation du danger du feu*

IEC 60695-1-12, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 1-12: Lignes directrices pour l'évaluation des risques du feu des produits électrotechniques – Ingénierie de la sécurité incendie*

IEC 60695-4:2012, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 4: Terminologie relative aux essais au feu pour les produits électrotechniques*

Guide IEC 104, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications* (disponible en anglais seulement)

Guide ISO/IEC 51, *Aspects liés à la sécurité – Principes directeurs pour les inclure dans les normes*

ISO 13943:2008, *Sécurité au feu – Vocabulaire*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 13943:2008 et de l'IEC 60695-4:2012 (dont certains sont reproduits ci-dessous), ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

produit final

produit prêt à être utilisé

Note 1 à l'article: Un produit final peut être un composant d'un autre produit final.

[SOURCE: IEC 60695-4:2012, 3.2.7]

3.2

essai au feu d'un produit final

essai au feu qui est réalisé sur un produit final et qui est décrit dans une spécification particulière

Note 1 à l'article: Les essais au feu d'un produit final peuvent être des essais à petite échelle, à échelle intermédiaire, à grande échelle ou en grandeur réelle.

[SOURCE: IEC 60695-4:2012, 3.2.8]

3.3

danger d'incendie

objet physique ou condition susceptible d'entraîner des conséquences non souhaitables causées par un incendie

[SOURCE: ISO 13943:2008, 4.112]

3.4

évaluation du danger d'incendie

évaluation des causes possibles d'incendie, de la possibilité et de la nature de la croissance ultérieure du feu, et des conséquences éventuelles de l'incendie

[SOURCE: IEC 60695-4:2012, 3.2.10]

3.5

présélection

processus d'évaluation et de sélection de matériaux, de composants ou de sous-ensembles candidats pour réaliser un produit final

[SOURCE: IEC 60695-4:2012, 3.2.21]

4 Principes de conception des produits prenant en compte la présélection

L'un des objectifs d'une conception du matériel est de choisir des matériaux, des parties, des composants et des sous-ensembles individuels qui réduisent la probabilité d'incendie.

L'IEC 60695-1-10 donne des lignes directrices concernant les essais relatifs au danger d'incendie pour les produits électrotechniques. L'IEC 60695-1-11 donne des lignes directrices concernant l'évaluation du danger d'incendie. L'IEC 60695-1-12 donne des lignes directrices concernant l'ingénierie de la sécurité incendie.

Il convient que la procédure de présélection, ainsi que les essais des produits finaux, prennent en compte toutes les sources d'allumage possibles, même celles qui peuvent avoir une influence dans l'éventualité d'une (mauvaise) utilisation raisonnablement prévisible, d'un dysfonctionnement ou d'une défaillance.

Les propriétés exigées par des matériaux, des parties, des composants ou des sous-ensembles individuels sont déterminées par leur fonction et les exigences associées en tant qu'élément du produit final définitif. La sélection et l'amplitude de ces propriétés dépendent des détails de la (mauvaise) utilisation raisonnablement prévisible et de l'exposition environnementale.

L'acquisition des informations applicables relatives à une caractéristique de matériau fait partie intégrante de la présélection. Cette connaissance peut être acquise à partir d'une analyse des données obtenues par des méthodes d'essai normalisées réalisées sur des éprouvettes spécifiées. Des exemples d'essais qui peuvent être applicables à la présélection sont indiqués dans l'Annexe A.

Il convient que le processus de présélection décrive la manière dont les méthodes d'essai normalisées peuvent être utilisées dans les processus de prise de décision en vue de réduire le plus possible les dangers d'incendie provenant des matériels électrotechniques. Le processus de présélection doit prendre en compte les caractéristiques applicables du produit final, étant donné que la performance réelle du matériau peut être affectée par divers facteurs et caractéristiques de construction.

La tenue au feu des matériaux, des parties, des composants et des sous-ensembles est affectée par un certain nombre de facteurs, dont quelques-uns sont énumérés dans le Tableau 1.

En conséquence, une procédure de présélection pour évaluer de façon adéquate la performance attendue d'un produit final définitif nécessite des données d'essai sur des matériaux, des parties, des composants et des sous-ensembles et il convient qu'elle prenne en compte toutes les caractéristiques applicables (par exemple, les conditions d'environnement, l'association à d'autres éléments et des sources d'allumage possibles).

Un organigramme d'analyse de la décision (voir la Figure B.1) est donné à l'Annexe B à titre d'exemple d'utilisation de la présélection.

Tableau 1 – Quelques-uns des facteurs pouvant affecter la tenue au feu lors des essais de présélection

Point	Facteur
a)	Épaisseur et taille de l'éprouvette
b)	Forme, homogénéité et volume de l'éprouvette
c)	Combinaison et interaction des matériaux, parties, composants et sous-ensembles
d)	Position et orientation de l'éprouvette
e)	Composition des matériaux
f)	Présence de recouvrements, de barrières et/ou de revêtements ignifuges
g)	Effets de l'influence de l'environnement et de la contamination, par exemple, les effets de la température, du vieillissement et de la ventilation
h)	Effets des procédés de fabrication
i)	Type et puissance de la source d'allumage
j)	Emplacement d'application de la source d'allumage
k)	Temps d'application de la source d'allumage
l)	Présence de puits thermiques et d'effets de transfert de chaleur

5 Avantages et limites de la présélection

Une procédure de présélection qui peut satisfaire aux principes décrits dans l'Article 4 peut présenter certains avantages et certaines limites.

- La présélection fournit une méthode comparative pour évaluer la performance d'une éprouvette et peut aider à la sélection des matériaux, des parties, des composants et des sous-ensembles pendant la phase de conception.
- Les degrés et la classification obtenus à partir d'un processus de présélection complet peuvent être utilisés pour spécifier une performance minimale de base des matériaux et des parties utilisés dans des spécifications de produits.
- En général, il n'est pas possible de considérer qu'il existe un lien direct entre les résultats d'un essai de présélection et les résultats d'un essai effectué sur le produit final définitif. Cependant, un matériau, une partie, un composant ou un sous-ensemble qui réagit plus favorablement qu'un autre lorsqu'il est soumis à un essai de présélection normalisé et comporte un historique de sécurité d'utilisation dans des applications similaires, peut également réagir plus favorablement lorsqu'il est utilisé dans la conception d'un produit final.
- La priorité est donnée aux essais d'évaluation du danger d'incendie effectués sur le produit final définitif. Cependant, dans certains cas des essais de présélection peuvent être convenus pour des raisons pratiques en tant que moyen pour réduire le nombre des essais sur le produit final. Il convient de noter que, dans ce cas, il est conseillé de fixer une augmentation de la marge de sécurité pour tenter de s'assurer d'une performance satisfaisante fondée sur les caractéristiques applicables du produit final.
- Les essais de présélection peuvent donner lieu à des produits plus sûrs en raison des échantillons d'essai spécifiés utilisés et de la cohérence dans les méthodes d'essai et les données d'essai. Les essais de présélection tendent à utiliser des échantillons élémentaires relativement petits, en réduisant ainsi les coûts des essais et permettant également d'utiliser une variété de sources d'allumage, ce qui peut ne pas être aisément appliqué dans le cadre d'un essai sur le produit final.
- Les données de présélection sont aisément disponibles auprès de nombreuses sources internationales. Les données de présélection peuvent être utilisées pour examiner la variation des propriétés d'un matériau par rapport à une plage de paramètres. A titre d'exemples types, les paramètres suivants peuvent être cités: source des données (laboratoire d'essai), origine du matériau, orientation de l'essai, couleur et épaisseur.

L'Annexe A donne des exemples de méthodes d'essai des dangers d'incendie ISO et IEC pouvant s'appliquer à la présélection.

Si un essai sur le produit final est exigé, il ne peut pas être remplacé par le résultat d'un essai de présélection.

6 Aspects de la présélection par rapport à l'évaluation du danger d'incendie

La présélection des matériaux, fondée sur les résultats obtenus par des essais concernant la réaction à la chaleur anormale et la réaction au feu peut être utilisée dans le processus de prise de décision liée à l'évaluation du danger d'incendie, lorsque les aspects applicables examinés à l'Article 4 ont été pris en compte, ou s'il existe un historique de sécurité d'utilisation du matériau dans des applications similaires.

Certains des facteurs énumérés dans le Tableau 1 peuvent être raisonnablement couverts par l'essai de présélection proprement dit, d'autres peuvent nécessiter une interprétation approfondie d'un résultat dans le but d'évaluer les dangers d'incendie.

Lorsque la conception se fonde sur des éléments d'évaluation du danger d'incendie connus au préalable, les essais peuvent être limités au processus de présélection approprié ou à une combinaison d'un processus de présélection approprié et d'un essai de produit final. Lorsque le résultat de l'évaluation du danger d'incendie est incertain ou lorsqu'une nouvelle conception est utilisée, il est recommandé d'utiliser un essai de produit final pour vérifier la probabilité d'incendie d'un produit électrotechnique.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60695-1-30:2017

Annexe A (informative)

Exemples de méthodes d'essai

A.1 Généralités

Les publications suivantes de l'IEC et de l'ISO contiennent des informations sur les essais d'évaluation du danger d'incendie qui peuvent être applicables à la présélection.

A.2 Allumabilité

IEC 60695-1-21, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 1-21: Lignes directrices pour l'évaluation des risques du feu des produits électrotechniques – Allumabilité – Résumé et pertinence des méthodes d'essai*

IEC 60695-2-13, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-13: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai de température d'allumabilité au fil incandescent (GWIT) pour matériaux*

IEC 60695-11-11, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-11: Flammes d'essai – Détermination du flux de chaleur caractéristique pour l'allumage à partir d'une flamme source sans contact*

ISO 871, *Plastics – Détermination of ignition temperature using a hot-air furnace (disponible en anglais seulement)*

Série ISO 4589, *Plastiques – Détermination du comportement au feu au moyen de l'indice d'oxygène*

A.3 Inflammabilité et propagation de flammes

IEC 60695-2-12, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-12: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'indice d'inflammabilité au fil incandescent (GWF1) pour matériaux*

IEC 60695-9-2, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 9-2: Propagation des flammes en surface – Résumé et pertinence des méthodes d'essai*

IEC 60695-11-5, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-5: Flammes d'essai – Méthode d'essai au brûleur-aiguille – Appareillage, dispositif d'essai de vérification et lignes directrices*

IEC 60695-11-10, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-10: Flammes d'essai – Méthodes d'essai horizontal et vertical à la flamme de 50 W*

IEC 60695-11-20, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-20: Flammes d'essai – Méthodes d'essai à la flamme de 500 W*

IEC TS 60695-11-21, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-21: Flammes d'essai – Méthode d'essai à la flamme verticale de 500 W pour matériaux tubulaires polymères*

ISO 9772, *Cellular plastics – Determination of horizontal burning characteristics of small specimens subjected to a small flame (disponible en anglais seulement)*