IEC/TS 60695-6-31

Edition 2.0 2013-02

TECHNICAL SPECIFICATION

SPÉCIFICATION TECHNIQUE

BASIC SAFETY PUBLICATION
PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ

Fire hazard testing –
Part 6-31: Smoke obscuration – Small-scale static test – Materials

Essais relatifs aux risques du feu –
Partie 6-31: Opacité des fumées – Méthode statique à petite échelle – Matériaux

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

R

ICS 13.220.99; 29.020

ISBN 978-2-83220-671-3

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD ... 3
INTRODUCTION ... 5
1 Scope ... 6
2 Normative references ... 6
3 Terms and definitions ... 7
4 Relevance of test data and special observations ... 9
5 Test specimens ... 10
5.1 General ... 10
5.2 Number of test specimens ... 10
5.3 Size of test specimens ... 10
5.4 Conditioning of test specimens ... 10
6 Test procedure ... 10
6.1 Preparation and calibration of the test chamber ... 10
6.2 Preparation of test specimens ... 10
6.3 Test conditions ... 10
6.4 Determination of smoke opacity – running a test ... 11
6.5 Abnormal behaviour during a test ... 12
7 Expression of results ... 12
7.1 General ... 12
7.2 Specific optical density ... 12
8 Repeatability and reproducibility ... 13
9 Test report ... 14
Annex A (informative) Evaluation of the repeatability and the reproducibility from inter-laboratory tests ... 15
Annex B (informative) Example of test report – Determination of smoke opacity without air-change ... 18
Bibliography ... 20

Table A.1 – Measurement of D_m ... 15
Table A.2 – Measurement of $VOF4$ ... 16
Table A.3 – Coefficients of variation and relative precision of maximum specific optical density (D_m) in tests with application of pilot flames ... 16
Table A.4 – Coefficients of variation and relative precision of maximum specific optical density (D_m) in tests without application of pilot flames ... 17

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

FIRE HAZARD TESTING –

Part 6-31: Smoke obscuration – Small-scale static test – Materials

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.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. In exceptional circumstances, a technical committee may propose the publication of a technical specification when

- the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts, or
- the subject is still under technical development or where, for any other reason, there is the future but no immediate possibility of an agreement on an International Standard.

Technical specifications are subject to review within three years of publication to decide whether they can be transformed into International Standards.

IEC 60695-6-31, which is a technical specification, has been prepared by IEC technical committee 89: Fire hazard testing.

The text of this technical specification is based on the following documents:

Enquiry draft	Report on voting
89/1055/DTS	89/1093/RVC

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

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

This second edition of IEC/TS 60695-6-31 cancels and replaces the first edition published in 1999. It constitutes a technical revision.

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

This technical specification is to be used in conjunction with IEC/TS 60695-6-30.

The main changes with respect to the previous edition are listed below:

– The Foreword has been revised and updated.
– The Introduction has been updated.
– The Scope has been updated.
– The Normative references have been updated.
– Minor technical changes have been made throughout the document.
– Detailed editorial updates have been added throughout the document.

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

Part 6 consists of the following parts:

Part 6-1: Smoke obscuration – General guidance
Part 6-2: Smoke obscuration – Summary and relevance of test methods
Part 6-30: Smoke obscuration – Small scale static method – Apparatus
Part 6-31: Smoke obscuration – Small-scale static test – Materials

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

- transformed into an International Standard,
- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

The risk of fire needs to be considered in any electrical circuit, and the objective of component, circuit and equipment design, and the choice of materials, is to reduce the likelihood of fire, even in the event of foreseeable abnormal use, malfunction or failure.

Electrotechnical products, primarily as victims of fire, may nevertheless contribute to the fire. One of the contributing hazards is the release of smoke, which may cause a reduction of visibility and/or orientation which could impede escape from the building, or could impede fire fighting.

Consequently, a reduction in the amount and the rate of generation of smoke produced by materials/products during a fire reduces damage to equipment, facilitates evacuation of people and facilitates the intervention of emergency services.

FIRE HAZARD TESTING –

Part 6-31: Smoke obscuration – Small-scale static test – Materials

1 Scope

This part of IEC 60695 describes the test methods for the determination of the specific optical density of smoke produced by materials used in electrotechnical products using the apparatus described in technical specification IEC/TS 60695-6-30. Test specimens are exposed vertically to a radiant heat source with or without the application of a pilot flame in a closed chamber (i.e. without air-change).

The test methods are only applicable to flat, solid, non-metallic test specimens of materials used in electrotechnical products.

This technical specification does not provide a classification system for the behaviour of materials.

The test methods are not applicable to materials which melt and flow away from the direct impingement of heat flux.

The test methods are not recommended for further development for electrotechnical products, nor are they recommended as the basis for regulation or other controls on smoke release due to the limitations of the physical fire model and the test specimen geometry – see Clause 4.

WARNING: Appropriate safety measures are to be taken as toxic and harmful fire effluents may be produced by pyrolysis or combustion of test specimens.

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, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60695-6-1, *Fire hazard testing – Part 6-1: Smoke obscuration – General guidance*

IEC/TS 60695-6-30:2012, *Fire hazard testing – Part 6: Guidance and test methods on the assessment of obscuration hazards of vision caused by smoke opacity from electrotechnical products involved in fires – Section 30: Small scale static method. Determination of smoke opacity. Description of the apparatus*

IEC Guide 104:2010, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications*

ISO 5659-2:2012, *Plastics – Smoke generation – Part 2: Determination of optical density by a single-chamber test*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 23
INTRODUCTION 25
1 Domaine d'application 26
2 Références normatives 26
3 Termes et définitions 27
4 Pertinence des données d'essai et observations particulières 29
5 Éprouvettes 30
5.1 Généralités 30
5.2 Nombre d'éprouvettes 30
5.3 Dimensions des éprouvettes 30
5.4 Conditionnement des éprouvettes 30
6 Modalités d'essai 30
6.1 Préparation et calibrage de la chambre d'essai 30
6.2 Préparation des éprouvettes 30
6.3 Conditions d'essai 31
6.4 Détermination de l'opacité des fumées – Exécution d'un essai 31
6.5 Comportement anormal en cours d'essai 32
7 Expression des résultats 33
7.1 Généralités 33
7.2 Densité optique spécifique 33
8 Répétabilité et reproductibilité 34
9 Rapport d'essai 34
Annexe A (informative) Évaluation de la répétabilité et de la reproductibilité à partir d'essais interlaboratoires 35
Annexe B (informative) Exemple de rapport d'essai – Détermination de l'opacité des fumées en atmosphère non renouvelée 38
Bibliographie 40

Tableau A.1 – Mesure de D_m 35
Tableau A.2 – Mesure de $VOF4$ 36
Tableau A.3 – Coefficients de variation et précision relative de la densité optique spécifique maximale (D_m) pour l'essai avec application de flammes pilotes 36
Tableau A.4 – Coefficients de variation et précision relative de la densité optique spécifique maximale (D_m) pour l'essai sans application de flammes pilotes 37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

Partie 6-31: Opacité des fumées – Méthode statique à petite échelle – Matériaux

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI 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 tâche principale des comités d'études de la CEI est l'élaboration des Normes internationales. Exceptionnellement, un comité d'études peut proposer la publication d'une spécification technique

- lorsqu'en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale, ou
- lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou quand, pour une raison quelconque, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat.

Les spécifications techniques font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales.

La CEI 60695-6-31, qui est une spécification technique, a été établie par le comité d'études 89 de la CEI: Essais relatifs aux risques du feu.

Le texte de cette spécification technique est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
89/1055/DTS	89/1093/RVC

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2

Cette deuxième édition de la CEI/TS 60695-6-31 annule et remplace la première édition parue en 1999. Elle constitue une révision technique.

Elle a le statut d'une publication fondamentale de sécurité conformément au Guide CEI 104 et au Guide ISO/CEI 51.

La présente spécification technique doit être utilisée conjointement avec la CEI/TS 60695-6-30.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont indiquées ci-dessous:

– L'AVANT-PROPOS a été révisé et mis à jour.
– L'INTRODUCTION a été mise à jour.
– Le Domaine d'application a été mis à jour.
– Les Références normatives ont été mises à jour.
– Des modifications techniques mineures ont été effectuées dans tout le document.
– Des mises à jour éditoriales détaillées ont été ajoutées dans tout le document.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60695, regroupées sous le titre *Essais relatifs aux risques du feu*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

La Partie 6 est composée des parties suivantes:

Partie 6-1: Opacité des fumées – Lignes directrices générales

Partie 6-2: Opacité des fumées – Résumé et pertinence des méthodes d'essai

Partie 6-30: Opacité des fumées – Méthode statique à petite échelle – Description de l'appareillage

Partie 6-31: Opacité des fumées – Méthode statique à petite échelle – Matériaux

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- transformée en Norme internationale,
- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTRODUCTION

Il est nécessaire de prendre en compte les risques du feu dans tout circuit électrique; la conception des composants, des circuits et des équipements, ainsi que le choix des matériaux, ont pour objectif de réduire l'éventualité d'un incendie, même en cas d'utilisation impropre prévisible, de dysfonctionnement ou de défaillance.

Les produits électrotechniques, essentiellement victimes du feu, peuvent néanmoins contribuer à sa propagation. Le dégagement de fumée constitue l'un des facteurs d'aggravation des risques, susceptible de réduire la visibilité et/ou l'orientation et ainsi d'entraver l'évacuation des bâtiments ou la lutte contre l'incendie.

En conséquence, une réduction de la quantité et de la vitesse d'émission de fumée générée par les matériaux/produits pendant un feu réduit les dommages aux équipements, facilite l'évacuation des personnes et l'intervention des services de secours.

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

Partie 6-31: Opacité des fumées – Méthode statique à petite échelle – Matériaux

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60695 décrit les méthodes d'essai permettant de déterminer la densité optique spécifique des fumées produites par les matériaux utilisés dans la fabrication de produits électrotechniques, à l'aide de l'appareillage décrit dans la spécification technique CEI 60695-6-30. Les éprouvettes sont exposées verticalement à un rayonnement thermique avec ou sans application de flammes pilotes dans une enceinte fermée (c'est-à-dire en atmosphère non renouvelée).

Ces méthodes d'essai sont applicables uniquement aux éprouvettes de matériaux solides, non métalliques, plans, utilisés dans les produits électrotechniques.

La présente spécification technique ne fournit pas de système de classification du comportement des matériaux.

Ces méthodes d'essai ne sont pas applicables aux matériaux qui fondent ou qui fluent en dehors de la zone du flux thermique.

Il n'est pas recommandé d'utiliser ces méthodes d'essai pour le développement de produits électrotechniques, ni pour servir de base à une réglementation ou à d'autres types de contrôle relatifs au dégagement de fumée, en raison des limites du modèle feu physique et de la géométrie des éprouvettes – voir Article 4.

AVERTISSEMENT: Il faut prendre des précautions de sécurité appropriées vis-à-vis des effluents toxiques qui peuvent être produits au cours de la combustion des éprouvettes.

La présente publication fondamentale de sécurité est à l'usage des comités d'études pour l'élaboration des normes, conformément aux principes énoncés dans le Guide CEI 104 et le Guide ISO/CEI 51.

Il est de la responsabilité d'un comité d'études, chaque fois que cela est possible, d'utiliser les publications fondamentales de sécurité dans l'élaboration de ses publications. Les exigences, les méthodes d'essai ou les conditions d'essai de la présente publication de sécurité s'appliquent seulement si elles sont incluses dans les publications correspondantes ou s'il y est fait spécifiquement référence.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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).

CEI 60695-6-1, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 6-1: Opacité des fumées – Lignes directrices générales*

CEI/TS 60695-6-30:2012, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 6: Guide et méthodes d'essai pour l'évaluation des dangers d'obscurcissement de la vision par les fumées provenant*

de produits électrotechniques impliqués dans des feux – Section 30: Méthode statique à petite échelle. Détermination de l'opacité des fumées. Description de l'appareillage

Guide CEI 104:2010, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications* (disponible en anglais seulement)

ISO 5659-2:2012, *Plastiques – Production de fumée – Partie 2: Détermination de la densité optique par un essai en enceinte unique*