IEC/TS 60695-6-30

Edition 2.0 2013-04

TECHNICAL SPECIFICATION

SPÉCIFICATION TECHNIQUE

BASIC SAFETY PUBLICATION

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ

Fire hazard testing –
Part 6-30: Smoke obscuration – Small-scale static method – Apparatus

Essais relatifs aux risques du feu –
Partie 6-30: Opacité des fumées – Méthode statique à petite échelle – Appareillage

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

W

ICS 29.020

ISBN 978-2-83220-695-9

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 4
INTRODUCTION 6
1 Scope 7
2 Normative references 7
3 Terms and definitions 8
4 Relevance of test data and special observations 10
5 Principle 10
6 Apparatus 11
6.1 General 11
6.2 Test chamber 11
6.2.1 Volume and dimensions 11
6.2.2 Pressure control 11
6.2.3 Exhaust system 11
6.2.4 Temperature measurement 12
6.3 Furnace (radiant heat source) 12
6.4 Test specimen holder and support 12
6.5 Gas burner 12
6.6 Photometric system 12
6.6.1 General 12
6.6.2 Light source 13
6.6.3 Photodetector 13
6.7 Radiometer 13
6.8 Measuring and recording devices 13
7 Calibration and verification 13
7.1 Furnace calibration 13
7.2 Verification of the optical device 14
7.3 Verification of the chamber air-tightness 14
8 Test report 14
Annex A (normative) Details of the test equipment 15
Annex B (normative) Construction details 24
Annex C (normative) Apparatus adjustments and maintenance 27
Annex D (informative) 31
Annex E (informative) Example of test verification report 33
Annex F (informative) Verification of the performance of the apparatus by the use of reference materials 36
Bibliography 39

Figure A.1 – Test apparatus 15
Figure A.2 – Furnace section 16
Figure A.3 – Support for furnace and test specimen holder 17
Figure A.4 – Details of test specimen holder and pilot burner 18
Figure A.5 – Photometer details 19
Figure A.6 – Radiometer details 20
Figure A.7 – Copper disk calorimeter 21

Figure A.8 – Arrangement to measure pressure in the chamber and to prevent overpressure 22
Figure C.1 – Example of radiometer calibration 28
Figure D.1 – Example 1 of test apparatus 31
Figure D.2 – Example 2 of test apparatus 32

Table A.1 – Tabular conversion of percent transmittance, T, to specific optical density, D_S when G = 132 23
Table C.1 – Correction factors to be applied to D_S values 30

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIRE HAZARD TESTING –

Part 6-30: Smoke obscuration – Small-scale static method – Apparatus

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 60695-6-30, which is a technical specification, has been prepared by IEC technical committee 89: Fire hazard testing.

This second edition of IEC/TS 60695-6-30 cancels and replaces the first edition published in 1996. 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 60695-6-31.

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

– This publication is to be re-designated as a technical specification.
– The title has been modified to align with the IEC Directives.
– The FOREWORD has been revised and updated.
– An INTRODUCTION has been added.
– The Scope has been updated.
– The normative references has been updated.
– The terms and definitions has been updated.
– Clause 4: Relevance of test data and special observations has been revised.
– Detailed editorial updates have been added throughout the document.

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

Enquiry draft	Report on voting
89/1056/DTS	89/1094/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.

A list of all parts of the IEC 60695 series, under the general title of *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 6-30: Smoke obscuration – Small-scale static method – Apparatus

1 Scope

This part of IEC 60695 describes the apparatus, calibration procedures and basic experimental procedures for the determination of the specific optical density of smoke produced by materials exposed vertically to a radiant heat source with or without the application of a pilot flame. The test specimens are of a defined size. The determination of the optical density is carried out in a pressure-controlled chamber previously calibrated with reference materials.

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 for materials that 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.

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 60584-1:1995, *Thermocouples – Part 1: Reference tables*

IEC 60584-2:1982, *Thermocouples – Part 2: Tolerances*
Amendment 1 (1989)

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

ISO 19706:2011, *Guidelines for assessing the fire threat to people*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 42
INTRODUCTION 45
1 Domaine d'application 46
2 Références normatives 46
3 Termes et définitions 47
4 Pertinence des données d'essai et observations spéciales 49
5 Principe 50
6 Appareillage 50
6.1 Généralités 50
6.2 Chambre d'essai 50
6.2.1 Volume et dimensions 50
6.2.2 Contrôle de pression 50
6.2.3 Système d'extraction 51
6.2.4 Mesure de température 51
6.3 Four (source de rayonnement thermique) 51
6.4 Porte-éprouvette et support 51
6.5 Brûleur à gaz 52
6.6 Dispositif photométrique 52
6.6.1 Généralités 52
6.6.2 Source lumineuse 52
6.6.3 Photodétecteur 52
6.7 Radiomètre 52
6.8 Dispositifs de mesure et d'enregistrement 52
7 Calibrage et vérification 53
7.1 Calibrage du four 53
7.2 Vérification du dispositif optique 53
7.3 Contrôle de l'étanchéité à l'air de la chambre 53
8 Rapport d'essai 54
Annexe A (normative) Détails de l'appareillage d'essai 55
Annexe B (normative) Détails de construction 64
Annexe C (normative) Réglages et entretien de l'appareillage 67
Annexe D (informative) 71
Annexe E (informative) Exemple de rapport d'essai de vérification 73
Annexe F (informative) Vérification des performances de l'appareillage à l'aide de matériaux de référence 76
Bibliographie 79

Figure A.1 – Appareillage d'essai 55
Figure A.2 – Coupe du four 56
Figure A.3 – Support du four et du porte-éprouvette 57
Figure A.4 – Détails du porte-éprouvette et de la rampe de flammes pilotes 58
Figure A.5 – Détails du photomètre 59
Figure A.6 – Détails du radiomètre 60
Figure A.7 – Calorimètre à disque de cuivre 61

Figure A.8 – Ensemble permettant de mesurer la pression dans la chambre et d'éviter les surpressions 62
Figure C.1 – Exemple de calibrage du radiomètre 68
Figure D.1 – Exemple 1 d'appareil d'essai 71
Figure D.2 – Exemple 2 d'appareil d'essai 72

Tableau A.1 – Tableau de conversion du pourcentage de transmittance, T en densité optique spécifique, D_S lorsque G = 132 63
Tableau C.1 – Facteurs de correction à appliquer aux valeurs de D_S 70

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

Partie 6-30: Opacité des fumées – Méthode statique à petite échelle – Appareillage

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 60695-6-30, 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

La Spécification technique internationale CEI/TS 60695-6-30 a été établie par le Comité d'études 89 de la CEI: Essais relatifs aux risques du feu.

Cette deuxième édition de la CEI/TS 60695-6-30 annule et remplace la première édition publiée en 1996. Elle en constitue une révision technique.

Elle a le statut de 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 60695-6-31.

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

– La présente publication doit être nouvellement désignée comme une spécification technique.
– Le titre a été modifié pour se conformer aux directives de la CEI.
– L'AVANT-PROPOS a été révisé et mis à jour.
– Une INTRODUCTION a été ajoutée.
– Le Domaine d'application a été mis à jour.
– Les références normatives ont été mises à jour.
– Les termes et définitions ont été mis à jour
– L'Article 4: Pertinence des données d'essais et observations spéciales, a été révisé.
– Des mises à jour éditoriales détaillées ont été ajoutées dans l'ensemble du document.

Le texte de cette norme est basé sur les documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
89/1056/DTS	89/1094/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.

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

La Partie 6 comprend les parties suivantes:

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

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

Partie 6-30: Opacité des fumées – Méthode statique à petite échelle – 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 faut prendre en compte le risque de feu dans tout circuit électrique et l'objectif de la conception des composants, des circuits et des équipements, ainsi que le choix des matériaux, est de réduire la probabilité d'un incendie même dans l'éventualité d'une utilisation anormale, d'un mauvais fonctionnement ou d'une défaillance prévisibles.

Les produits électrotechniques, initialement victimes de l'incendie, peuvent néanmoins contribuer à l'incendie. L'un des dangers y participant est la production de fumée, qui peut entraîner une réduction de la visibilité et/ou de l'orientation pouvant entraver l'évacuation des bâtiments ou pouvant entraver la lutte contre l'incendie.

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

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

Partie 6-30: Opacité des fumées – Méthode statique à petite échelle – Appareillage

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60695 décrit le dispositif, les procédures de calibrage et les procédures expérimentales de base pour la détermination de la densité optique spécifique des fumées produites par des matériaux exposés verticalement à une source de rayonnement thermique avec ou sans application de flammes pilotes. Les éprouvettes sont de dimensions définies. La détermination de la densité optique est effectuée dans une enceinte à pression contrôlée, préalablement étalonnée avec des matériaux de référence.

Les méthodes d'essai ne s'appliquent qu'aux éprouvettes de matériaux plats, solides et non métalliques utilisés dans les produits électrotechniques.

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

Les méthodes d'essais ne sont pas applicables aux matériaux qui fondent et qui fluent en dehors de l'impact direct du flux de chaleur.

Les méthodes d'essai ne sont pas conseillées pour un développement ultérieur des produits électrotechniques et elles ne sont pas non plus conseillées comme base pour la régulation ou d'autres contrôles de dégagement de fumée en raison des limitations du modèle physique du feu et de la géométrie de l'éprouvette – voir Article 4.

Cette publication fondamentale de sécurité est destinée à être utilisée par les Comités d'études pour l'établissement de leurs normes conformément aux principes exposés dans le Guide 104 de la CEI et dans le Guide ISO/CEI 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 cette 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 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 60584-1:1995, *Couples thermoélectriques – Partie 1: Tables de référence*

CEI 60584-2:1982*, Couples thermoélectriques – Deuxième partie: Tolérances*
Amendement 1 (1989)

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

ISO 19706:2011, *Lignes directrices pour l'évaluation des dangers du feu pour les personnes*