



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

BASIC SAFETY PUBLICATION

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ

**Fire hazard testing –
Part 9-2: Surface spread of flame – Summary and relevance of test methods**

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

U

ICS 13.220.40, 29.020

ISBN 978-2-8322-1386-5

**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 Summary of published test methods	11
4.1 Small-scale and intermediate-scale burning tests.....	11
4.1.1 Horizontal and vertical 50 W and 500 W flame tests – IEC 60695-11-10 and IEC 60695-11-20	11
4.1.2 Vertical burning test for cables – IEC 60332-1 [3]	12
4.1.3 Vertical burning test for cables – IEC 60332-2 [4]	13
4.1.4 Lateral flame spread on building and transport products – ISO 5658-2 [5].....	13
4.1.5 Intermediate scale test of vertical flame spread – ISO 5658-4 [8].....	14
4.1.6 Fire propagation apparatus, ISO 12136 [9]	15
4.1.7 Vertical burning test for aircraft materials – FAR 25 [19].....	16
4.1.8 Horizontal burning rate for road vehicle materials – ISO 3795 [20].....	17
4.2 Large-scale burning tests.....	17
4.2.1 General	17
4.2.2 Vertical burning tests for cables (ladder tests)	17
4.2.3 Vertical burning test for cables – NF C 32-070 [40].....	18
4.2.4 Vertical burning test for riser cables – UL 1666 [41].....	23
4.2.5 Horizontal flame spread test for cables – EN 50289-4-11 and NFPA 262.....	23
Annex A (informative) Repeatability and reproducibility data – ISO 5658-2	25
Annex B (informative) Repeatability and reproducibility data – ISO 5658-4	26
Annex C (informative) Repeatability and reproducibility data – NFPA 262.....	27
Bibliography.....	28
Table 1 – Summary and comparison of IEC 60332 vertical ladder test methods [21] ^{a)}	19
Table 2 – Summary and comparison of non-IEC vertical ladder test methods.....	21
Table A.1 – Interlaboratory test data for ISO 5658-2	25
Table B.1 – Reproducibility and repeatability data for ISO 5658-4.....	26
Table C.1 – Repeatability and reproducibility data for NFPA 262	27

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIRE HAZARD TESTING –

Part 9-2: Surface spread of flame – Summary and relevance of test methods

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 60695-9-2 has been prepared by IEC technical committee 89: Fire hazard testing.

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

This first edition cancels and replaces the second edition of IEC TS 60695-9-2 published in 2005. This edition constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
89/1202/FDIS	89/1209/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard 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 the parts in the 60695 series, under the general title *Fire hazard testing*, can be found on the IEC web site.

This International standard is to be used in conjunction with IEC 60695-9-1.

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

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

INTRODUCTION

The risk of fire needs to be considered in any electrical circuit. The objective of component, circuit and equipment design, as well as 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. Fire hazard increases as the burning area increases, leading in some cases to flashover and a fully developed fire. This is a typical fire scenario in buildings. It is therefore useful to measure the rate and extent of the surface spread of flame.

This part of IEC 60695-9 describes surface spread of flame test methods in common use to assess electrotechnical products or materials used in electrotechnical products. It forms part of the IEC 60695-9 series which gives guidance to product committees wishing to incorporate test methods for surface spread of flame in product standards.

IEC 60695-9 consists of the following parts:

- Part 9-1: *Surface spread of flame – General guidance*
- Part 9-2: *Surface spread of flame – Summary and relevance of test methods.*

FIRE HAZARD TESTING –

Part 9-2: Surface spread of flame – Summary and relevance of test methods

1 Scope

This part of IEC 60695 presents a summary of published test methods that are used to determine the surface spread of flame of electrotechnical products or materials from which they are formed.

It represents the current state of the art of the test methods and, where available, includes special observations on their relevance and use.

The list of test methods is not to be considered exhaustive, and test methods that were not developed by IEC TC89 are not to be considered as endorsed by IEC TC89 unless this is specifically stated.

This summary cannot be used in place of published standards which are the only valid reference documents.

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

IEC 60695-9-1, *Fire hazard testing – Part 9-1: Surface spread of flame – General guidance*

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*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	33
INTRODUCTION.....	35
1 Domaine d'application	36
2 Références normatives	36
3 Termes et définitions	37
4 Résumé des méthodes d'essais publiées.....	41
4.1 Essais de combustion à petite échelle et échelle intermédiaire	41
4.1.1 Essai horizontal et essai vertical à la flamme de 50 W et de 500 W – CEI 60695-11-10 et CEI 60695-11-20	41
4.1.2 Essai de combustion vertical des câbles – CEI 60332-1 [3].....	42
4.1.3 Essai de combustion vertical des câbles – CEI 60332-2 [4].....	43
4.1.4 Propagation latérale des flammes sur les produits de bâtiment et de transport – ISO 5658-2 [5]	44
4.1.5 Essai à échelle intermédiaire de la propagation de la flamme verticale – ISO 5658-4 [8]	45
4.1.6 Appareillage de propagation du feu ISO 12136 [9]	45
4.1.7 Essai de combustion verticale pour les matériaux d'aéronefs – FAR 25 [19]	46
4.1.8 Vitesse de combustion horizontale pour les matériaux des véhicules routiers – ISO 3795 [20].	47
4.2 Essais de combustion à grande échelle	48
4.2.1 Généralités	48
4.2.2 Essais de combustion verticale pour câbles (essais à l'échelle).....	48
4.2.3 Essai de combustion verticale des câbles – CEI 32-070 [40].....	49
4.2.4 Essai de combustion verticale des câbles de colonnes montantes – UL 1666 [41].....	53
4.2.5 Essai de propagation de la flamme horizontale des câbles – EN 50289-4-11 et NFPA 262	53
Annexe A (informative) Données de répétabilité et reproductibilité – ISO 5658-2	55
Annexe B (informative) Données de répétabilité et reproductibilité – ISO 5658-4	56
Annexe C (informative) Données de répétabilité et reproductibilité – NFPA 262.....	57
Bibliographie.....	58
Tableau 1 – Résumé et comparaison des méthodes d'essai à l'échelle verticale de la CEI 60332 [21] ^{a)}	50
Tableau 2 – Résumé et comparaison des méthodes d'essai à l'échelle verticale non CEI 51	
Tableau A.1 – Données d'essais interlaboratoires relatives à l'ISO 5658-2	55
Tableau B.1 – Données de reproductibilité et de répétabilité ISO 5658-4	56
Tableau C.1 – Données de répétabilité et reproductibilité pour la NFPA 262.....	57

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

Partie 9-2: Propagation des flammes en surface – Résumé et pertinence des méthodes d'essai

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 Norme internationale CEI 60695-9-2 a été établie par le comité d'études 89 de la CEI: Essais relatifs aux risques du feu.

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

Cette première édition annule et remplace la deuxième édition de la CEI TS 60695-9-2 parue en 2005. Cette édition constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
89/1202/FDIS	89/1209/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.

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60695, publiées sous le titre général *Essais relatifs aux risques du feu*, est disponible sur le site web de la CEI.

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

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTRODUCTION

Le risque d'incendie nécessite d'être pris en considération dans tout circuit électrique. L'objectif de la conception des composants, des circuits et des équipements, ainsi que le choix des matériaux, est de réduire la probabilité d'incendie, même dans l'éventualité d'une utilisation anormale prévisible, d'un dysfonctionnement ou d'une défaillance.

Les produits électrotechniques, essentiellement en tant que victimes d'incendie, peuvent néanmoins contribuer à l'incendie. Le danger d'incendie augmente lorsque la surface de combustion augmente, conduisant dans certains cas à un embrasement généralisé et à un feu pleinement développé. Il s'agit d'un scénario d'incendie typique dans les bâtiments. Il est, par conséquent, utile de mesurer la vitesse et l'étendue de la propagation de flammes en surface.

La présente partie de la CEI 60695-9 décrit les méthodes d'essais relatives à la propagation de flammes en surface couramment utilisées en vue d'évaluer les produits électrotechniques ou les matériaux utilisés dans les produits électrotechniques. Elle fait partie de la série CEI 60695-9 qui fournit les lignes directrices aux comités de produits souhaitant incorporer les méthodes d'essais de propagation de flammes en surface dans les normes de produits.

La présente norme internationale doit être utilisée conjointement avec la CEI 60695-9-1:2005.

La CEI 60695-9 comprend les parties suivantes:

- Partie 9-1: *Propagation des flammes en surface – Lignes directrices générales*
- Partie 9-2: *Propagation des flammes en surface – Résumé et pertinence des méthodes d'essai.*

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

Partie 9-2: Propagation des flammes en surface – Résumé et pertinence des méthodes d'essai

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60695 propose un résumé des normes d'essais publiées utilisées pour déterminer la propagation de flammes en surface des produits électrotechniques ou des matériaux dont ils sont constitués.

Elle représente l'état actuel de l'art des méthodes d'essai et, le cas échéant, elle comprend des observations particulières sur leur pertinence et leur utilisation.

La liste des méthodes d'essai ne doit pas être considérée comme exhaustive, et les méthodes d'essai qui n'ayant pas été élaborées par le CE 89 de la CEI ne doivent pas être considérées comme étant entérinées par le CE 89 de la CEI, sauf si cela est spécifiquement stipulé.

Ce résumé ne peut pas se substituer aux normes publiées, qui sont les seuls documents de référence valables.

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 CEI 104 et dans le Guide ISO/CEI 51.

L'une des responsabilités d'un comité d'études consiste, à utiliser les publications fondamentales de sécurité dans le cadre de l'élaboration de ses publications chaque fois qu'elles sont applicables. Les exigences, les méthodes d'essai ou les conditions d'essai indiquées dans la présente publication fondamentale de sécurité ne s'appliquent que si elles sont référencées ou incluses dans les publications appropriées.

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 60695-4:2005, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 4: Terminologie relative aux essais au feu pour les produits électrotechniques*

CEI 60695-9-1, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 9-1: Propagation des flammes en surface – Lignes directrices générales*

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

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

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