

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60695-9-1**

Première édition  
First edition  
1998-12

---

---

**PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ  
BASIC SAFETY PUBLICATION**

---

---

**Essais relatifs aux risques du feu –**

**Partie 9-1:  
Propagation de flammes en surface –  
Guide général**

**Fire hazard testing –**

**Part 9-1:  
Surface spread of flame –  
General guidance**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60695-9-1:1998

## Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

## Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

## Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI\*
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)\*
- **Bulletin de la CEI**  
Disponible à la fois au «site web» de la CEI\* et comme périodique imprimé

## Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (IEV).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

\* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

## Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

## Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

## Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site\***
- **Catalogue of IEC publications**  
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)\*
- **IEC Bulletin**  
Available both at the IEC web site\* and as a printed periodical

## Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

\* See web site address on title page.

NORME  
INTERNATIONALE

CEI  
IEC

INTERNATIONAL  
STANDARD

60695-9-1

Première édition  
First edition  
1998-12

---

---

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ  
BASIC SAFETY PUBLICATION

---

---

**Essais relatifs aux risques du feu –**

**Partie 9-1:  
Propagation de flammes en surface –  
Guide général**

**Fire hazard testing –**

**Part 9-1:  
Surface spread of flame –  
General guidance**

© IEC 1998 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission  
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland  
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

J

Pour prix, voir catalogue en vigueur  
For price, see current catalogue

## SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS .....	4
INTRODUCTION .....	6
Articles	
1 Domaine d'application .....	8
2 Références normatives.....	8
3 Définitions.....	8
4 Considérations pour la sélection des méthodes d'essai.....	8
4.1 Scénario du feu.....	8
4.1.1 Solides.....	8
4.1.2 Liquides .....	10
4.2 Sources d'allumage.....	10
4.3 Types d'éprouvette.....	10
4.4 Appareillage d'essai.....	12
4.5 Techniques de mesures .....	12
4.5.1 Mesure du résidu charbonneux.....	12
4.5.2 Mesure du front de flammes.....	12
5 Utilisation et interprétation des résultats .....	14
6 Pertinence des résultats de propagation de flammes en surface .....	14
Bibliographie .....	16

## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	5
INTRODUCTION .....	7
Clause	
1 Scope .....	9
2 Normative references .....	9
3 Definitions .....	9
4 Consideration for the selection of test methods .....	9
4.1 Fire scenario .....	9
4.1.1 Solids .....	9
4.1.2 Liquids .....	11
4.2 Ignition sources .....	11
4.3 Types of test specimens .....	11
4.4 Test apparatus .....	13
4.5 Measurement techniques .....	13
4.5.1 Char measurement .....	13
4.5.2 Flame front measurement .....	13
5 Use and interpretation of results .....	15
6 Relevance of surface spread of flame .....	15
Bibliography .....	17

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

### Partie 9-1: Propagation de flammes en surface – Guide général

#### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/89/154f4-0939-429c-8067-6aa7602ac78d/iec-60695-9-1-1998>

La Norme internationale CEI 60695-9-1 a été établie par le comité d'études 89 de la CEI: Essais relatif aux risques du feu.

Elle a le statut d'une publication fondamentale de sécurité conformément au Guide 104 de la CEI.

Le texte de cette norme est issu des documents suivant:

FDIS	Rapport de vote
89/314/FDIS	89/324/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.

La présente CEI 60695-9-1 doit être utilisée conjointement avec la CEI 60695-9-2\* (en préparation).

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

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

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## FIRE HAZARD TESTING –

Part 9-1: Surface spread of flame –  
General guidance

## FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60695-9-1 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.

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

FDIS	Report on voting
89/314/FDIS	89/324/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.

IEC 60695-9-1 is to be used in conjunction with IEC 60695-9-2\* (in preparation)

Annex A is for information only.

\* IEC 60695-9-2: *Fire hazard testing – Part 9-2: Surface spread of flame – Summary of test methods*

## INTRODUCTION

Les feux sont à l'origine de risques pour la vie et le matériel, résultant de la formation de chaleur (risques thermiques) et de composants toxiques, corrosifs, et obscurcissant la lumière (risques non thermiques). Le risque du feu augmente lorsque le front de flamme se déplace au-delà de la zone d'allumage, conduisant à un embrasement et, qui peut, en phase ultime, conduire à un embrasement généralisé. Cela est un scénario typique des incendies d'immeuble.

La propagation de flammes en surface au-delà de la zone d'allumage est le résultat de la création d'un front de pyrolyse sur la surface du matériel, en avant du front de flammes, résultant de l'échauffement par la flamme et les sources externes de chaleur. Le front de pyrolyse est la limite de la zone de pyrolyse sur la surface du matériel. Des vapeurs combustibles sont produites dans le front de pyrolyse qui se mélangent avec l'air et qui prennent feu, créant ainsi le front de flammes.

La vitesse de propagation de flammes en surface est la distance parcourue par le front de flammes divisée par le temps nécessaire pour atteindre cette distance. La vitesse de propagation de flammes en surface dépend de la chaleur externe fournie et/ou de la flamme du matériel en train de brûler en avant de la zone d'incendie et de la facilité d'allumage (température d'allumage, densité, chaleur spécifique et conductivité thermique du matériau). La chaleur fournie par la flamme dépend de la vitesse de dégagement de chaleur, de l'orientation de l'échantillon, de la vitesse et de la direction de l'air, par rapport à la direction de propagation de flammes en surface. En général, les matériaux présentent l'un des types de propagation de flammes en surface suivants:

- a) non-propagation: il n'y a pas de propagation de la flamme au-delà de la zone d'allumage;
- b) décélération de la propagation: la propagation de la flamme s'arrête avant d'atteindre l'extrémité de la surface du matériel;
- c) propagation: la flamme se propage au-delà de la zone d'allumage et couvre la surface entière du matériel.

Les propriétés des matériaux qui sont utilisées pour décrire le comportement de la propagation de flammes en surface sont associées au préchauffage de la surface et de pyrolyse, à la production de vapeurs, au mélange de vapeurs et d'air, à l'allumage, à la combustion de mélanges et à la production de chaleur et à des produits de combustion. Les retardateurs de flammes et les traitements de surface sont utilisés pour modifier le comportement de la propagation de flammes en surface. Les facteurs nécessaires à prendre en considération pour l'évaluation du comportement de la propagation de flammes en surface des matériaux sont

- a) scénario du feu (vertical/horizontal, ventilation, etc.);
- b) techniques des mesures (voir 4.5);
- c) utilisation et interprétation des résultats obtenus.

## INTRODUCTION

Fires are responsible for creating hazards to life and property as a result of the generation of heat (thermal hazard) and toxic, corrosive, and smoke (non-thermal hazard). Fire hazard increases as the flame front moves beyond the ignition zone leading to a fully developed fire which may ultimately lead to a flashover. This is a typical fire scenario in buildings.

The surface spread of flame beyond the ignition zone occurs as a result of the creation of a pyrolysis front on the surface of the material, ahead of the flame front, arising from the heating by the flame and external heat sources. The pyrolysis front is the boundary of the pyrolysis zone on the surface of the material. Combustible vapours are generated within the pyrolysis front which mix with air and ignite, creating the flame front.

The surface spread of flame rate is the distance travelled by the flame front divided by the time required to reach that distance. The surface spread of flame rate depends on the heat supplied externally and/or by the flame of the burning material ahead of the burning zone and on the ease of ignition (ignition temperature, density, specific heat, and thermal conductivity of the material). The heat supplied by the flame depends on the heat release rate, specimen orientation, and air flow rate and direction, relative to the surface spread of flame direction. In general, materials show one of the following types of surface spread of flame behaviour:

- a) non-propagation: there is no flame propagation beyond the ignition zone;
- b) decelerating propagation: flame propagation stops before reaching the end of the surface of the material;
- c) propagation: flame propagates beyond the ignition zone and covers the entire surface of the material.

Properties of the materials that are used to describe the surface spread of flame behaviour are associated with surface preheating and pyrolysis, generation of vapours, mixing of the vapours with air, ignition, combustion of the mixture and generation of heat and combustion products. Flame retardants and surface treatments are used to modify the surface spread of flame behaviour. Factors that need to be considered for the assessment of the surface spread of flame behaviour of materials are

- a) fire scenario (vertical/horizontal, ventilation, etc.);
- b) measurement techniques (see 4.5);
- c) use and interpretation of results obtained.

## ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

### Partie 9-1: Propagation de flammes en surface – Guide général

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60695 fournit un guide pour l'évaluation de la propagation de flammes en surface des produits électrotechniques et des matériaux à partir desquels ils sont faits.

#### 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60695. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60695 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des normes internationales en vigueur.

CEI 60695-4:1993, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 4: Terminologie relative aux essais au feu*

CEI Guide 104:1997, *Elaboration des publications de sécurité et utilisation des publications fondamentales de sécurité et publications groupées de sécurité*

ISO 2592:1973, *Produits pétroliers – Détermination du point d'éclair et du feu – Méthode Cleveland en vase ouvert*

#### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60695, les définitions de la CEI 60695-4 s'appliquent.

#### 4 Considérations pour la sélection des méthodes d'essai

Il est recommandé que la ou les méthodes d'essai se rapportent au scénario du feu.

##### 4.1 Scénario du feu

###### 4.1.1 Solides

La propagation de flammes en surface est toujours associée au débit d'air causé par les facteurs externes (vent et ventilation) et par les flux d'air induits par la flamme elle-même. Le débit d'air, de direction opposée à la direction de la propagation de flammes en surface (courant ascendant), réduit la vitesse de propagation de flammes en surface et le flux d'air, dans la même direction que la propagation de flammes en surface (courant descendant), augmente la vitesse de propagation de flammes en surface.