

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60695-7-1**

Deuxième édition  
Second edition  
2004-05

---

---

**PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ  
BASIC SAFETY PUBLICATION**

---

---

**Essais relatifs aux risques du feu –**

**Partie 7-1:  
Toxicité des effluents du feu –  
Lignes directrices générales**

**Fire hazard testing –**

**Part 7-1:  
Toxicity of fire effluent –  
General guidance**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60695-7-1:2004

## Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

## Editions 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.

## Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI ([http://www.iec.ch/searchpub/cur\\_fut.htm](http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm)) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues ([http://www.iec.ch/online\\_news/justpub/jp\\_entry.htm](http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm)) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tél: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

## Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

## Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

## Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. 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 also available from the following:

- **IEC Web Site** ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site ([http://www.iec.ch/searchpub/cur\\_fut.htm](http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm)) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications ([http://www.iec.ch/online\\_news/justpub/jp\\_entry.htm](http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm)) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

60695-7-1

Deuxième édition  
Second edition  
2004-05

---

---

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ  
BASIC SAFETY PUBLICATION

---

---

**Essais relatifs aux risques du feu –**

**Partie 7-1:  
Toxicité des effluents du feu –  
Lignes directrices générales**

**Fire hazard testing –**

**Part 7-1:  
Toxicity of fire effluent –  
General guidance**

© IEC 2004 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 photo-copie 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, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland  
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

S

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

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	4
INTRODUCTION.....	10
1 Domaine d'application .....	12
2 Références normatives.....	12
3 Termes et définitions .....	14
4 Facteurs déterminant le risque toxique .....	22
4.1 Evaluation du risque toxique .....	22
4.2 Vitesse de combustion .....	22
4.3 Toxicité des effluents du feu.....	22
4.3.1 Généralités.....	22
4.3.2 Asphyxiants.....	24
4.3.3 Irritants sensoriels et/ou système respiratoire supérieur .....	26
4.3.4 Toxicité anormalement élevée et puissance toxique extrême .....	28
4.4 Temps d'évacuation .....	28
5 Aspects généraux des méthodes d'essai à petite échelle utilisées pour évaluer le danger toxique des effluents des gaz de combustion .....	28
5.1 Généralités.....	28
5.2 Modèle de feu .....	30
5.3 Méthodes statiques .....	32
5.4 Essais dynamiques.....	32
5.5 Mesure de la toxicité .....	34
5.5.1 Introduction.....	34
5.5.2 Méthodes basées sur des analyses chimiques.....	34
5.5.3 Méthodes basées sur l'utilisation des animaux .....	36
6 Evaluation des méthodes d'essai.....	36
6.1 Paramètres à prendre en considération .....	36
6.2 Sélection des éprouvettes .....	36
7 Pertinence des données relatives au danger toxique pour l'évaluation des risques.....	38

## CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	13
2 Normative references.....	13
3 Terms and definitions .....	15
4 Factors determining toxic hazard .....	23
4.1 Evaluation of the toxic hazard .....	23
4.2 Burning rate.....	23
4.3 Toxicity of fire effluent .....	23
4.3.1 General .....	23
4.3.2 Asphyxiants .....	25
4.3.3 Sensory and/or upper respiratory irritants .....	27
4.3.4 Unusually high toxicity and extreme toxic potency .....	29
4.4 Escape time .....	29
5 General aspects of small scale test methods used to evaluate the toxic hazard of fire gas effluent.....	29
5.1 General .....	29
5.2 Fire model .....	31
5.3 Static methods.....	33
5.4 Dynamic methods.....	33
5.5 Measurement of toxicity.....	35
5.5.1 General .....	35
5.5.2 Chemical analysis based methods.....	35
5.5.3 Methods based on animal exposure .....	37
6 Evaluation of test methods.....	37
6.1 Parameters to be considered .....	37
6.2 Selection of test specimen .....	37
7 Relevance of toxic hazard data to hazard assessment.....	39

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

#### Partie 7-1: Toxicité des effluents du feu – Lignes directrices générales

##### 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 n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 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.

La Norme internationale CEI 60695-7-1 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.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1993 et constitue une révision technique.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## FIRE HAZARD TESTING –

Part 7-1: Toxicity of fire effluent –  
General guidance

## 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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 60695-7-1 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.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1993. It constitutes a technical revision.

Bien que la structure de la présente norme demeure pratiquement inchangée, les modifications principales par rapport à l'édition précédente sont les suivantes :

- Introduction
  - description des travaux récents relatifs à la publication de la CEI 60695-7-50,
  - méthode d'essai à la toxicité à petite échelle,
  - référence à la CEI 60695-7-51 qui concerne le calcul et l'interprétation des résultats d'essai,
  - explications relatives à l'alignement sur les travaux du TC 92 de l'ISO, *Sécurité au feu*.
- Extension du domaine d'application à fins de clarification et d'alignement sur les travaux du TC 92 de l'ISO, en particulier de l'ISO 13344 et de l'ISO/TS 13571.
- Formules données pour le calcul de la fraction de la dose incapacitante pour chacun des agents asphyxiants, le monoxyde de carbone et l'acide cyanhydrique.
- Fractions volumiques supposées causer l'incapacitation (valeurs *F*) données pour certains des irritants les plus importants.
- Ajouts et mises à jour des définitions.
- Développement du paragraphe qui concerne les facteurs déterminant le danger toxique.
- Nouveaux paragraphes relatifs aux aspects généraux des méthodes d'essai à petite échelle et à l'évaluation des méthodes d'essai et à la pertinence des données relatives au danger toxique pour l'évaluation des risques.
- Nouvel logigramme qui présente les étapes à suivre pour l'évaluation de la méthode d'essai.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
89/650/FDIS	89/661/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.

Cette Norme internationale doit être utilisée conjointement avec la CEI 60695-7-2:2002, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 7-2: Toxicité des effluents du feu – Résumé et pertinence des méthodes d'essai*.

Cette norme forme la partie 7-1 de la CEI 60695, publiée sous le titre général *Essais relatifs aux risques du feu*. La partie 7 est composée des parties suivantes:

- Partie 7-1: Toxicité des effluents du feu – Lignes directrices générales
- Partie 7-2: Toxicité des effluents du feu – Résumé et pertinence des méthodes d'essai
- Partie 7-3: Toxicité des effluents du feu – Utilisation et interprétation des résultats d'essai
- Partie 7-50: Toxicité des l'effluents du feu – Estimation de la puissance toxique – Appareillage et méthode d'essai
- Partie 7-51: Toxicité des l'effluents du feu – Estimation de la puissance toxique – Calcul et interprétation des résultats d'essai



Although the structure of this standard remains essentially the same, the main changes with respect to the previous edition are listed below:

- Introduction
  - an explanation concerning the publication of IEC 60695-7-50,
  - a small-scale toxicity test method,
  - reference to IEC 60695-7-51 which covers the calculation and interpretation of test results,
  - an explanation of the alignment with ISO/TC 92 *Fire safety*.
- The expansion of the scope further clarifies the subject matter and alignment with ISO/TC 92, in particular ISO 13344 and ISO/TS 13571.
- Formulae are given for the calculation of the fraction of the incapacitating dose for each of the asphyxiants, carbon monoxide and hydrogen cyanide.
- Volume fractions that are expected to cause incapacitation (*F* values) are given for some of the more important irritants.
- The definitions have been greatly expanded and updated.
- The subclause on factors determining toxic hazard has been expanded.
- New subclauses include general aspects of small-scale test methods, evaluation of test methods and the relevance of toxic hazard data to hazard assessment.
- A flowchart has been added to outline the stages to be followed for test method assessment.

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

FDIS	Report on voting
89/650/FDIS	89/661/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.

This International Standard is to be used in conjunction with IEC 60695-7-2:2002, *Fire hazard testing – Part 7-2: Toxicity of fire effluent – Summary and relevance of test methods*.

This standard forms part 7-1 of IEC 60695, which is published under the general heading *Fire hazard testing*. Part 7 consists of the following parts:

- Part 7-1: Toxicity of fire effluent – General guidance
- Part 7-2: Toxicity of fire effluent – Summary and relevance of test methods
- Part 7-3: Toxicity of fire effluent – Use and interpretation of test results
- Part 7-50: Toxicity of fire effluent – Estimation of toxic potency – Apparatus and test method
- Part 7-51: Toxicity of fire effluent – Estimation of toxic potency – Calculation and interpretation of test results

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2009. A cette date, la publication sera

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

Withdrawing

iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[iec-60695-7-1:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/588cf1e2-30e4-4898-bb66-1d5dc952fff7/iec-60695-7-1-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/588cf1e2-30e4-4898-bb66-1d5dc952fff7/iec-60695-7-1-2004>

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2009. At this date, the publication will be

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

Withdawn

iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[iec-60695-7-1:2004](https://standards.iteh.ai/standards/iec/508cf1e2-30e4-4898-bb66-1d5dc952ff7/iec-60695-7-1-2004)

<https://standards.iteh.ai/standards/iec/508cf1e2-30e4-4898-bb66-1d5dc952ff7/iec-60695-7-1-2004>

## INTRODUCTION

Les produits électrotechniques sont quelquefois impliqués dans les incendies. Cependant, sauf dans certains cas spécifiques (par exemple, les centrales électriques, les galeries techniques dans les tunnels, les salles d'ordinateurs), les produits électrotechniques ne sont pas normalement en quantités suffisantes pour former la principale source de produits toxiques. Par exemple, dans les habitats et les lieux recevant du public, les produits électrotechniques par rapport à l'ameublement sont habituellement une source mineure d'effluents gazeux.

La série de publications de la CEI 60695-7 est soumise à l'évolution permanente de la philosophie de sécurité au feu du TC 92 de l'ISO.

Les lignes directrices proposées par la présente Norme internationale correspondent aux principes de sécurité contre l'incendie développés par le TC 92 (SC 3) de l'ISO sur les dangers toxiques du feu, comme décrit dans les Parties 1 à 6 de l'ISO/TR 9122. Des lignes directrices pour l'évaluation des risques du feu des produits électrotechniques sont données dans la CEI 60695-1-1. Des lignes directrices sur l'estimation des temps d'évacuation en cas d'incendie sont fournies par l'ISO/TS 13571. La détermination de la puissance toxique létale des effluents du feu est décrite dans l'ISO 13344.

Ce qui suit résume les points de vue exprimés dans l'ISO/TR 9122-1.

«Les essais à échelle réduite sur la puissance toxique, comme nous les connaissons de nos jours ne sont pas adaptés pour la réglementation. Ils ne permettent pas de classer les matériaux en fonction de leur potentiel à produire des atmosphères toxiques dans des feux. Tous les essais couramment disponibles sont limités du fait de leur incapacité à reproduire l'évolution dynamique du feu qui détermine le profil de temps/concentration des effluents du feu à grande échelle et à reproduire la réaction des produits électrotechniques et non seulement des matériaux qui les composent. C'est une limitation décisive parce que les effets toxiques des effluents de combustion sont maintenant connus comme dépendant plus de la vitesse et des conditions de combustion que de la constitution chimique des matériaux impliqués dans la combustion».

Compte tenu de ces limitations, le TC 89 de la CEI a établi la CEI 60695-7-50. Il s'agit d'un essai pratique à petite échelle de la puissance toxique qui, dans la mesure où il peut donner des modèles d'étapes définies d'un feu, fournira des données de puissance toxique adaptées pour être utilisées dans l'évaluation d'un danger en grandeur réelle. Cette méthode d'essai suit les lignes directrices du TC 92 (SC 3) de l'ISO en ce qui concerne les modèles de feu utilisés et les méthodes de mesure des effluents. La CEI 60695-7-51 couvre le calcul et l'interprétation des résultats d'essai également dans le cadre des lignes directrices du TC 92 (SC 3) de l'ISO.

Les manifestations des incendies et des accidents dus au feu, considérées sur la base des données provenant d'expériences d'incendie et des études de toxicité liée à la combustion, suggèrent que les produits chimiques présentant une toxicité anormalement élevée ne sont pas nombreux (voir 4.3.4). Le monoxyde de carbone est de loin l'agent le plus significatif pour la part prise dans le risque toxique. D'autres agents importants sont le cyanure d'hydrogène, le dioxyde de carbone et les irritants. Il existe également d'autres menaces importantes, qui ne sont pas de nature toxique, mais qui sont potentiellement mortelles. Il s'agit des effets de la chaleur et de l'énergie rayonnante, de ceux de la raréfaction de l'oxygène et de ceux de l'obscurcissement dû à la fumée qui sont tous traités dans l'ISO/TS 13571. La CEI 60695-6-1 fournit les lignes directrices générales concernant les effets de l'obscurcissement dû aux fumées.

L'ISO/TR 9122-1 reconnaît que le meilleur moyen pour réduire efficacement le risque toxique consiste à utiliser des essais et réglementations permettant d'obtenir une résistance améliorée à l'allumage et des taux réduits de développement du feu, ce qui limite ainsi le niveau d'exposition aux effluents du feu.