

RAPPORT TECHNIQUE TECHNICAL REPORT

**CEI
IEC
695-5-2**

Première édition
First edition
1994-12

Essais relatifs aux risques du feu –

Partie 5:

Evaluation des dommages potentiels
de corrosion provoqués par des effluents
du feu –

Section 2: Principes de sélection
et d'utilisation des méthodes d'essai

Fire hazard testing –

Part 5:

Assessment of potential corrosion damage
by fire effluent –

Section 2: Guidance on the selection
and use of test methods



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 695-5-2: 1994

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* (VEI).

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.

**RAPPORT
TECHNIQUE – TYPE 2
TECHNICAL
REPORT – TYPE 2**

**CEI
IEC
695-5-2**

Première édition
First edition
1994-12

Essais relatifs aux risques du feu –

Partie 5:

Evaluation des dommages potentiels
de corrosion provoqués par des effluents
du feu –

Section 2: Principes de sélection
et d'utilisation des méthodes d'essai

Fire hazard testing –

Part 5:

Assessment of potential corrosion damage
by fire effluent –

Section 2: Guidance on the selection
and use of test methods

© CEI 1994 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 pro-
cédé, 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

R

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

AVA Documents
Document Sharing Hub

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Définitions	8
4 Classification des méthodes d'essai	10
4.1 Essai sur produit	10
4.2 Essai sur produit conventionnel	12
4.3 Evaluations indirectes	12
5 Résumés des méthodes d'essai publiées	12
5.1 Détermination de l'acidité et de la conductivité des gaz de combustion après barbotage en solution aqueuse	12
5.2 Méthode au miroir de cuivre (selon ASTM D 2671-91)	14
5.3 Méthode dynamique ASTM	16
6 Résumés des travaux en cours	18
6.1 Détermination de la corrosivité des effluents du feu: méthode statique (selon ISO/DIS 11907-2)	18
6.2 Méthode statique ASTM	20
6.3 Méthode dynamique ISO (fondée sur le four de la norme DIN 53436)	22
Annexes	
A Résumé des méthodes d'essai de corrosivité	26
B Acidité et conductivité des solutions aqueuses – Méthodes d'essai	28
C Détermination de la répétabilité et de la reproductibilité – Essais coopératifs sur des solutions de gaz de combustion	30
D Bibliographie	36

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Definitions	9
4 Classification of test method	11
4.1 Product testing	11
4.2 Simulated product testing	13
4.3 Indirect assessment	13
5 Summary of published test methods	13
5.1 Determination of the acidity and conductivity of combustion gases after bubbling in an aqueous solution	13
5.2 Copper mirror test (as per ASTM D 2671-91)	15
5.3 ASTM dynamic method	17
6 Summary of on-going works	19
6.1 Determination of smoke corrosiveness: static method (as per ISO/DIS 11907-2)	19
6.2 ASTM static method	21
6.3 Proposed ISO dynamic method (based on DIN 53436 furnace)	23
Annexes	
A Summary of corrosivity test methods	27
B Acidity and conductivity of aqueous solutions – Compared test methods	29
C Determination of repeatability and reproducibility – Cooperative tests of solutions of combustion gases	31
D Bibliography	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

Partie 5: Evaluation des dommages potentiels de corrosion provoqués par des effluents du feu – Section 2: Principes de sélection et d'utilisation des méthodes d'essai

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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles 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.

La tâche principale des comités d'études de la CEI est d'élaborer des Normes internationales. Exceptionnellement, un comité d'études peut proposer la publication d'un rapport technique de l'un des types suivants:

- type 1, lorsque, en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale;
- type 2, lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou lorsque, 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;
- type 3, lorsqu'un comité d'études a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales, cela pouvant comprendre, par exemple, des informations sur l'état de la technique.

Les rapports techniques de types 1 et 2 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. Les rapports techniques de type 3 ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données qu'ils contiennent ne soient plus jugées valables ou utiles.

La CEI 695-5-2, rapport technique de type 2, a été établie par le comité d'études 89 de la CEI: Essais relatifs aux risques du feu.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIRE HAZARD TESTING -

**Part 5: Assessment of potential corrosion damage
by fire effluent -
Section 2: Guidance on the selection and
use of test methods**

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 cooperation 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, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use 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.

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 report of one of the following types:

- type 1, when the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts;
- type 2, when the subject is still under technical development or where for any other reason there is the future but not immediate possibility of an agreement on an International Standard;
- type 3, when a technical committee has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard, for example "state of the art".

Technical reports of types 1 and 2 are subject to review within three years of publication to decide whether they can be transformed into International Standards. Technical reports of type 3 do not necessarily have to be reviewed until the data they provide are considered to be no longer valid or useful.

IEC 695-5-2, which is a technical report of type 2, has been prepared by IEC technical committee 89: Fire hazard testing.

Le texte de ce rapport technique est issu des documents suivants:

Projet de comité	Rapport de vote
89(SEC)81	89(SEC)101

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

Le présent document est publié dans la série des rapports techniques de type 2 (conformément au paragraphe G.4.2.2 de la partie 1 des directives ISO/CEI) comme «norme prospective d'application provisoire» dans le domaine des essais relatifs aux risques du feu en raison de l'urgence d'avoir une indication quant à la manière dont il convient d'utiliser les normes dans ce domaine pour répondre à un besoin déterminé.

Ce document ne doit pas être considéré comme une «Norme internationale». Il est proposé pour une mise en oeuvre provisoire, dans le but de recueillir des informations et d'acquérir de l'expérience quant à son application dans la pratique. Il est de règle d'envoyer les observations éventuelles relatives au contenu de ce document au Bureau Central de la CEI.

Il sera procédé à un nouvel examen de ce rapport technique de type 2 trois ans au plus tard après sa publication avec la faculté d'en prolonger la validité pendant trois autres années, de le transformer en Norme internationale ou de l'annuler.

Le présent rapport technique doit être utilisé conjointement avec la CEI 695-1-1 et la CEI 695-4.

Les annexes A, B, C et D sont données uniquement à titre d'information.

WITHDRAWN

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

Committee draft	Report on voting
89(SEC)81	89(SEC)101

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

This document is issued in the type 2 technical report series of publications (according to G.4.2.2 of part 1 of the ISO/IEC Directives) as a "prospective standard for provisional application" in the field of fire hazard testing because there is an urgent requirement for guidance on how standards in this field should be used to meet an identified need.

This document is not to be regarded as an "International Standard". It is proposed for provisional application so that information and experience of its use in practice may be gathered. Comments on the content of this document should be sent to the IEC Central Office.

A review of this type 2 technical report will be carried out not later than three years after its publication with the options of: extension for another three years; conversion into an International Standard; or withdrawal.

This technical report is to be used in conjunction with IEC 695-1-1 and IEC 695-4.

Annexes A, B, C and D are for information only.

Withd

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

Partie 5: Evaluation des dommages potentiels de corrosion provoqués par des effluents du feu –

Section 2: Principes de sélection et d'utilisation des méthodes d'essai

1 Domaine d'application

Le présent rapport technique donne un résumé des méthodes d'essai utilisées pour l'évaluation de l'endommagement par corrosion causé par les effluents du feu. Il présente l'état de l'art de ces méthodes, y compris des observations sur leur pertinence et des précisions sur leur application.

Il est particulièrement important d'évaluer un dommage potentiel de corrosion pour les produits et les installations électrotechniques onéreux et concernant la sécurité.

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 section de la CEI 695-5. 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 section de la CEI 695-5 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 695-1, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 1: Guide pour la préparation des spécifications d'essai et des exigences pour l'estimation des risques du feu des produits électrotechniques*

CEI 695-1-1: 1982, *Essais relatifs aux risques du feu – Première partie: Guide pour la préparation des spécifications d'essai et des exigences pour l'estimation des risques du feu des produits électrotechniques – Guide général*

CEI 695-4: 1993, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 4: Terminologie relative aux essais au feu*

CEI 695-5-1: 1993, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 5: Evaluation des dommages potentiels de corrosion provoqués par les effluents du feu – Section 1: Guide général*

3 Définitions

Pour les besoins du présent rapport, les définitions suivantes s'appliquent. Elles sont tirées de la CEI 695-4.

3.1 dommage par corrosion: Dommage physique et/ou chimique, ou détérioration de fonction produits par l'action chimique des effluents du feu.

FIRE HAZARD TESTING –

Part 5: Assessment of potential corrosion damage by fire effluent –

Section 2: Guidance on the selection and use of test methods

1 Scope

This technical report gives a summary of the test methods that are used in the assessment of hazard of corrosion damage caused by fire effluents. It presents the state of the art of these test methods and it includes special observations on their relevance and use.

Evaluation of potential corrosion damage is particularly important for high values and safety-related electrotechnical products and installations.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 695-5. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this section of IEC 695-5 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 695-1, *Fire hazard testing – Part 1: Guidance for the preparation of requirements and test specifications for assessing fire hazard of electrotechnical products*

IEC 695-1-1: 1982, *Fire hazard testing – Part 1: Guidance for the preparation of requirements and test specifications for assessing fire hazard of electrotechnical products – General guidance*

IEC 695-4: 1993, *Fire hazard testing – Part 4: Terminology concerning fire tests*

IEC 695-5-1: 1993, *Fire hazard testing – Part 5: Assessment of potential corrosion damage by fire effluent – Section 1: General guidance*

3 Definitions

For the purposes of this report, the following definitions apply. Definitions are taken from IEC 695-4.

3.1 corrosion damage: The physical and/or chemical damage or impaired function caused by the fire effluent especially by chemical action.

3.2 cible de corrosion: Élément sensible – produit, composant, ou matériau de référence représentant ces derniers – utilisé pour déterminer le degré du dommage de corrosion, dans des conditions d'essai spécifiées.

3.3 feu; incendie:

- a) Combustion caractérisée par une émission de chaleur et d'effluents accompagnée de fumée et/ou de flammes et/ou d'incandescence;
- b) Combustion rapide qui se développe sans contrôle dans le temps et dans l'espace.

3.4 effluents du feu: Ensemble des gaz, particules ou aérosols dégagés par combustion ou pyrolyse.

3.5 caractéristiques du déclin des effluents du feu: Changements physiques et/ou chimiques dans les effluents du feu dus au temps et au transport.

3.6 transport des effluents du feu: Mouvement des effluents du feu hors de l'emplacement du feu.

3.7 scénario feu: Description détaillée des conditions, y compris de l'environnement, dans lesquelles se déroulent une ou plusieurs des étapes d'un feu réel à un emplacement spécifique ou d'une simulation à pleine échelle, depuis la situation avant l'allumage jusqu'à la fin de la combustion.

3.8 source d'allumage: Source d'énergie qui provoque une combustion.

3.9 fumée: Ensemble visible de particules solides et/ou liquides en suspension dans les gaz résultant d'une combustion ou d'une pyrolyse.

4 Classification des méthodes d'essai

Il est souhaitable que la procédure d'essai soit conçue de telle sorte que les résultats soient valables pour évaluer le potentiel corrosif, et qu'ils soient aussi applicables à une analyse des risques du feu.

NOTE – La mise au point des essais au feu pour s'assurer que les résultats sont valables lors de l'évaluation des risques globaux du feu est à son début (voir CEI 695-1-1). Ce rapport technique peut être amendé en fonction des travaux en cours.

Les catégories de méthodes d'essai sont définies suivant le type de cible de corrosion choisi. La méthode d'essai est classée comme évaluation indirecte, lorsqu'elle n'utilise pas de cible susceptible d'être corrodée.

4.1 Essai sur produit

La cible de corrosion doit être un produit fabriqué.

Exemples: circuits imprimés, commutateurs, machines à laver, ordinateurs, etc.

Les effets des effluents du feu sur le produit peuvent être évalués par la dégradation d'une fonction mise en évidence par observation ou par mesure.

3.2 corrosion target: The sensor – product, component, or a reference material simulating them – used to determine the degree of corrosion damage, under specified test conditions.

3.3 fire:

- a) A process of combustion characterized by the emission of heat and effluent accompanied by smoke, and/or flame, and/or glowing;
- b) Rapid combustion spreading uncontrolled in time and space.

3.4 fire effluent: The total gaseous, particulate or aerosol effluent from combustion or pyrolysis.

3.5 fire effluent decay characteristics: The physical and/or chemical changes in fire effluent due to time and transport.

3.6 fire effluent transport: The movement of fire effluent away from the location of the fire.

3.7 fire scenario: A detailed description of conditions, including environmental, of one or more of the stages from before ignition to the completion of combustion in an actual fire at a specific location, or in a full-scale simulation.

3.8 Ignition source: A source of energy that initiates combustion.

3.9 smoke: A visible suspension of solid and/or liquid particles in gases resulting from combustion or pyrolysis.

4 Classification of test method

It is desirable that the test procedure is designed in such a manner that the results are valid for assessment of potential corrosion damage, and are also applicable to an analysis of total fire hazard.

NOTE – Work on the design of fire tests to ensure that results are valid in assessment of total fire hazard is in its early stages (see IEC 695-1-1). This technical report therefore may be amended as work progresses.

The category of test method is defined by the type of corrosion target selected. Where no corrosion target is used, the test method is classified as an indirect assessment.

4.1 Product testing

The corrosion target shall be a manufactured product.

Examples are: printed wiring boards, switchboards, washing machines, computers, etc.

The effects of fire effluent on the product can be assessed by degradation of function as determined by inspection or measurement.