

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC  
695-10-2

Première édition  
First edition  
1995-08

---

---

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ  
BASIC SAFETY PUBLICATION

---

---

**Essais relatifs aux risques du feu –**

**Partie 10:**

Guide et méthodes d'essai pour la minimalisation  
des effets de chaleurs anormales sur  
des produits électrotechniques impliqués  
dans des feux –

Section 2: Méthode pour vérifier la résistance  
à la chaleur des produits en matériaux  
non métalliques au moyen de l'essai à la bille

**Fire hazard testing –**

**Part 10:**

Guidance and test methods for the minimization  
of the effects of abnormal heat on electrotechnical  
products involved in fires –

Section 2: Method for testing products made  
from non-metallic materials for resistance  
to heat using the ball pressure test



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 695-10-2: 1995

## Numéros des publications

Depuis le 1<sup>er</sup> 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.

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC  
695-10-2**

Première édition  
First edition  
1995-08

---

---

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ  
BASIC SAFETY PUBLICATION

---

---

**Essais relatifs aux risques du feu –**

**Partie 10:**

Guide et méthodes d'essai pour la minimalisation  
des effets de chaleurs anormales sur  
des produits électrotechniques impliqués  
dans des feux –

Section 2: Méthode pour vérifier la résistance  
à la chaleur des produits en matériaux  
non métalliques au moyen de l'essai à la bille

**Fire hazard testing –**

**Part 10:**

Guidance and test methods for the minimization  
of the effects of abnormal heat on electrotechnical  
products involved in fires –

Section 2: Method for testing products made  
from non-metallic materials for resistance  
to heat using the ball pressure test

© CEI 1995 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

**F**

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

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

**Partie 10: Guide et méthodes d'essai pour  
la minimalisation des effets de chaleurs anormales  
sur des produits électrotechniques impliqués dans des feux –  
Section 2: Méthode pour vérifier la résistance à la chaleur  
des produits en matériaux non métalliques au moyen  
de l'essai à la bille**

## 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 Norme internationale CEI 695-10-2 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.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
89/123/DIS	89/145/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.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## FIRE HAZARD TESTING –

**Part 10: Guidance and test methods for the minimization  
of the effects of abnormal heat on electrotechnical  
products involved in fires –****Section 2: Method for testing products made from  
non-metallic materials for resistance to heat  
using the ball pressure test**

## 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.

International Standard IEC 695-10-2 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.

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

DIS	Report on voting
89/123/DIS	89/145/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.

## ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

### Partie 10: Guide et méthodes d'essai pour la minimalisation des effets de chaleurs anormales sur des produits électrotechniques impliqués dans des feux – Section 2: Méthode pour vérifier la résistance à la chaleur des produits en matériaux non métalliques au moyen de l'essai à la bille

#### 1 Domaine d'application

La présente section de la CEI 695-10 spécifie l'essai à la bille comme méthode d'essai appliquée aux parties en matériaux non métalliques pour vérifier la résistance à la chaleur.

Elle est applicable aux matériels électrotechniques, à leurs sous-ensembles et à leur composants, et aux matériaux isolants électriques solides à l'exception des céramiques.

NOTE – Une méthode d'essai à la bille utilisant la profondeur de l'empreinte au lieu du diamètre est à l'étude.

#### 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 695-10. 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 695-10 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 à un moment donné.

CEI 216-4-1: 1990, *Guide pour la détermination des propriétés d'endurance thermique de matériaux isolants électriques – Quatrième partie: Etuves de vieillissement – Section 1: Etuves à une seule chambre*

ISO 3290: 1975, *Roulements – Eléments de roulements – Billes pour roulements*

#### 3 Description générale de l'essai

L'éprouvette étant portée à une température déterminée dans la spécification particulière, une force spécifiée lui est appliquée par l'intermédiaire d'une bille sphérique, et le diamètre de l'empreinte est mesuré.

#### 4 Description de l'appareillage d'essai

L'appareillage d'essai se compose essentiellement:

- d'une bille de 5 mm de diamètre (bille de roulement à billes conforme à l'ISO 3290) et d'un dispositif conçu pour produire une force de  $20 \text{ N} \pm 0,2 \text{ N}$  incluant le poids de la bille. Des exemples typiques d'appareillage sont représentés à la figure 1;
- d'une étuve avec une distribution de la température de l'air conforme à la CEI 216-4-1;
- d'un support d'éprouvette de masse suffisante pour que la chute de température à l'intérieur de l'étuve soit réduite lors de la mise en place et du retrait de l'éprouvette.



## **FIRE HAZARD TESTING –**

### **Part 10: Guidance and test methods for the minimization of the effects of abnormal heat on electrotechnical products involved in fires –**

#### **Section 2: Method for testing products made from non-metallic materials for resistance to heat using the ball pressure test**

##### **1 Scope**

This section of IEC 695-10 specifies the ball pressure test as a method for testing parts of non-metallic materials for resistance to heat.

It is applicable to electrotechnical equipment, its sub-assemblies and components, and to solid electrical insulating materials except ceramics.

NOTE – The ball pressure test using a depth of indentation rather than diameter of indentation is under consideration.

##### **2 Normative references**

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 695-10. 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 695-10 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 216-4-1: 1990, *Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials – Part 4: Ageing ovens – Section 1: Single-chamber ovens*

ISO 3290: 1975, *Rolling bearings – Bearing parts – Balls for rolling bearings*

##### **3 General description of the test**

With the specimen at a temperature determined in the relevant specification, a specified force is applied through a spherical-shaped ball and the diameter of the indentation is measured.

##### **4 Description of the test apparatus**

The test apparatus consists essentially of:

- a pressure ball 5 mm in diameter (a ball for rolling bearings in accordance with ISO 3290) and a system designed to produce a  $20 \text{ N} \pm 0,2 \text{ N}$  load including the mass of the ball. Examples of typical apparatus are shown in figure 1;
- a heating oven with an air temperature distribution according to IEC 216-4-1;
- a specimen support of sufficiently large mass, so as not to significantly reduce the temperature within the oven during insertion and withdrawal of the specimen.

## 5 Epreuves d'essai

Si possible l'éprouvette est découpée dans le produit fini de manière à obtenir une pièce de 2,5 mm d'épaisseur au moins avec une face supérieure et une face inférieure à peu près parallèles. Si nécessaire, l'épaisseur peut être atteinte en superposant deux lamelles ou plus. S'il n'est pas possible de découper un spécimen avec des faces parallèles, des précautions doivent être prises pour que la surface de l'éprouvette soit maintenue juste sous la bille.

S'il est impossible d'obtenir les éprouvettes à partir du produit fini, elles pourront être remplacées par des plaquettes de matériau identique. Une plaquette doit avoir des côtés de 10 mm au moins, ou un diamètre de 10 mm au moins, et une épaisseur de  $3,0 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ .

NOTE – Il convient de prendre des précautions pour s'assurer que la technique d'obtention des plaquettes ne diffère pas significativement des techniques d'obtention utilisées pour le produit.

## 6 Conditionnement

Sauf prescription contraire dans la spécification particulière, l'éprouvette est maintenue pendant 24 h au moins dans une atmosphère ayant une température comprise entre  $15^\circ\text{C}$  et  $35^\circ\text{C}$  et une humidité relative comprise entre 45 % et 75 %.

NOTE – Pour les matériaux dont les caractéristiques mécaniques sont affectées de façon significative par la teneur en humidité, comme les polyamides, un conditionnement plus précis ou différent peut être spécifié.

## 7 Mode opératoire

Effectuer l'essai dans l'air, dans une étuve à la température spécifiée dans la spécification particulière avec une tolérance de  $\pm 2^\circ\text{C}$ . Avant d'introduire l'éprouvette, amener l'appareillage d'essai à la température requise pour l'essai et le maintenir à cette température pendant 24 h ou jusqu'à ce que les conditions d'équilibre soient atteintes, la procédure la plus rapide étant appliquée.

Placer l'éprouvette dans l'étuve sur un support de façon que sa face supérieure soit horizontale, et appliquer la bille d'acier sur cette surface avec une force de  $20 \text{ N} \pm 0,2 \text{ N}$ . S'assurer que la bille ne bouge pas durant l'essai.

Après que la bille ait été appliquée pendant  $60^{+2}_0$  min, la retirer, et dans les 10 s qui suivent tremper l'éprouvette dans de l'eau à la température ambiante. Laisser l'éprouvette refroidir jusqu'à atteindre approximativement la température ambiante.

Mesurer le diamètre de l'empreinte produite par la bille. La portion sphérique de l'empreinte laissée par la bille doit être seule prise en compte à l'exclusion des éventuelles déformations de matière autour de l'empreinte sphérique, comme représenté à la figure 2. En cas de doute, effectuer deux autres essais et mesurer le diamètre de l'empreinte avec une précision de deux chiffres après la virgule. Les deux essais doivent satisfaire aux prescriptions de l'article 9.

NOTE – Un exemple de moyen pour mesurer le diamètre de l'empreinte de la bille avec une précision de deux chiffres après la virgule consiste à utiliser un système optique composé :

- d'une loupe (grossissement approximatif  $\times 10$ ) équipée d'un réticule;
- d'une table mesurante à mouvements croisés (précision 0,01 mm);
- d'un éclairage permettant d'illuminer la surface de l'éprouvette.

Pour effectuer la mesure du diamètre de l'empreinte, le réticule est déplacé d'un bord à l'autre de celle-ci.



## 5 Test specimens

If possible, cut a specimen from the product in such a way that a test piece at least 2,5 mm thick with approximately parallel upper and lower surfaces is obtained. If necessary, the thickness may be attained by stacking two or more sections. If it is not possible to cut a specimen with parallel surfaces, care shall be taken to support the area of the specimen directly under the ball.

If it is impracticable to use a specimen from the product then a plaque of identical material may be used as the specimen. The plaque shall have a thickness of  $3,0 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$  and at least a square with 10 mm sides or a diameter of at least 10 mm.

NOTE – Care should be taken to ensure that the process or moulding technique used to produce the plaque does not vary greatly from the process used to prepare the part from the product.

## 6 Conditioning

Unless otherwise required in the relevant specification, the specimen is stored for at least 24 h in an atmosphere having a temperature between  $15^\circ\text{C}$  and  $35^\circ\text{C}$  and a relative humidity between 45 % and 75 %.

NOTE – For materials, the mechanical characteristics of which are significantly affected by moisture content, e.g. polyamides, a more precise or different conditioning may be specified.

## 7 Test procedure

Conduct the test in air, in a heating cabinet at a temperature specified in the relevant specification, with a tolerance of  $\pm 2^\circ\text{C}$ . Before introducing the specimen, bring the test apparatus to the temperature required for the test and maintain the apparatus at this temperature for 24 h or until equilibrium conditions are reached, whichever occurs sooner.

Place the specimen in the cabinet, supported so that its upper surface is horizontal and the steel ball is pressed against this surface with a force of  $20 \text{ N} \pm 0,2 \text{ N}$ . Take care to ensure the ball does not move during the test.

At  $60^{+2}_0$  min after the ball has been applied, remove the ball and immerse the specimen in ambient temperature water within 10 s. Allow the specimen to cool to approximately room temperature.

Measure the diameter of the indentation caused by the ball. The spherical portion of the indentation left by the ball excludes any material deformation around the spherical indentation, as shown in figure 2. In case of doubt, make two further tests and measure the diameter of the indentation to two decimal places; both of these tests shall meet the requirements of clause 9.

NOTE – An example of a means of measuring the diameter of the indentation caused by the ball to two decimal places is by using an optical device which consists of:

- a lens (approximate magnification  $\times 10$ ) equipped with a reticule;
- a cross-travel measuring table (accuracy 0,01 mm);
- a lighting device to enable the illumination of the surface of the specimen.

For measuring the diameter of the indentation, the reticule is moved from one side to the other.

## **8 Observations et mesures**

Les points suivants doivent être observés pendant l'essai et notés:

- origine de l'éprouvette;
- type de matière ou description du composant ou de la partie;
- épaisseur de l'éprouvette (et selon le cas nombre d'éprouvettes superposées);
- point d'application de l'essai sur l'éprouvette;
- détails du conditionnement;
- température de l'essai;
- diamètre de l'empreinte ou des empreintes.

## **9 Evaluation des résultats de l'essai**

Le résultat est reconnu satisfaisant si le diamètre de l'empreinte ou des empreintes ne dépasse pas 2,0 mm.

## **10 Renseignements que doit fournir la spécification particulière**

La spécification particulière doit spécifier, si nécessaire, les détails suivants:

- a) tout conditionnement requis (article 6);
- b) la surface à essayer et les ou les points d'application (article 7);
- c) la température à laquelle l'essai est effectué (article 7).

## 8 Observations and measurements

The following shall be observed during the test and recorded:

- origin of specimen;
- material type or component/part description;
- thickness of test specimens (and number of any stacked specimens);
- location on specimen where test(s) carried out;
- details of conditioning;
- temperature of the test;
- diameter of the indentation(s).

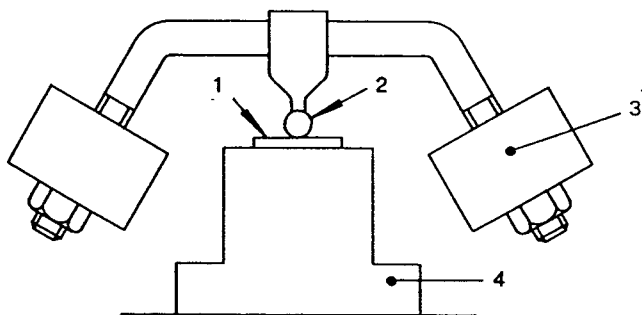
## 9 Expression of test results

The result is expressed as a pass if the diameter of the indentation(s) does not exceed 2,0 mm.

## 10 Information to be given in the relevant specification

The relevant specification shall specify, where necessary, the following details:

- a) any conditioning required (clause 6);
- b) the surface to be tested and the point(s) of application (clause 7);
- c) the temperature at which the test is carried out (clause 7).

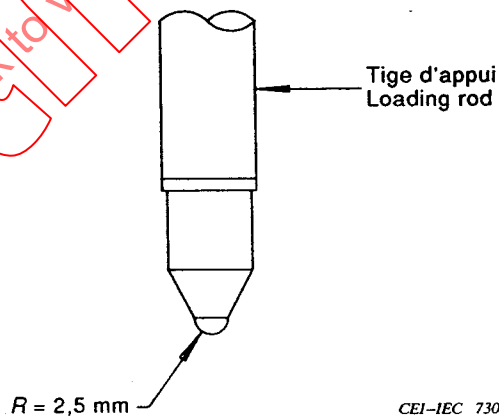


CEI-IEC 729/95

- 1 Epreuve d'essai
- 2 Bille
- 3 Poids
- 4 Support

- 1 Test specimen
- 2 Pressure ball
- 3 Weight
- 4 Specimen support

Figure 1a



CEI-IEC 730/95

Figure 1b

**Figure 1 – Appareils pour l'essai à la bille (exemples)**  
**Ball pressure apparatuses (examples)**