

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60331-12**

Première édition  
First edition  
2002-07

---

---

PUBLICATION GROUPEE DE SÉCURITÉ  
GROUP SAFETY PUBLICATION

---

---

**Essais de câbles électriques soumis au feu –  
Intégrité des circuits –**

**Partie 12:  
Appareillage – Incendie avec chocs  
à une température d'au moins 830 °C**

**Tests for electric cables under fire conditions –  
Circuit integrity –**

**Part 12:  
Apparatus – Fire with shock  
at a temperature of at least 830 °C**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60331-12:2002

## 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 ([www.iec.ch/catlg-f.htm](http://www.iec.ch/catlg-f.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 ([www.iec.ch/JP.htm](http://www.iec.ch/JP.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 ([www.iec.ch/catlg-e.htm](http://www.iec.ch/catlg-e.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 ([www.iec.ch/JP.htm](http://www.iec.ch/JP.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

60331-12

Première édition  
First edition  
2002-07

---

---

PUBLICATION GROUPEE DE SÉCURITÉ  
GROUP SAFETY PUBLICATION

---

---

**Essais de câbles électriques soumis au feu –  
Intégrité des circuits –**

**Partie 12:  
Appareillage – Incendie avec chocs  
à une température d'au moins 830 °C**

**Tests for electric cables under fire conditions –  
Circuit integrity –**

**Part 12:  
Apparatus – Fire with shock  
at a temperature of at least 830 °C**

© IEC 2002 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, 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](mailto:inmail@iec.ch) Web: [www.iec.ch](http://www.iec.ch)



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**N**

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

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	4
INTRODUCTION .....	6
1 Domaine d'application.....	8
2 Références normatives .....	8
3 Termes et définitions .....	8
4 Conditions d'essai.....	8
4.1 Environnement de l'essai.....	8
5 Dispositif d'essai.....	10
5.1 Equipement d'essai .....	10
5.2 Echelle d'essai et son montage.....	10
5.3 Source de chaleur .....	12
5.4 Dispositif de production de chocs .....	12
5.5 Positionnement de la source de chaleur .....	12
Annexe A (normative) Procédure de vérification de la source de chaleur.....	24
Bibliographie .....	28

## CONTENTS

FOREWORD .....	5
INTRODUCTION .....	7
1 Scope .....	9
2 Normative references .....	9
3 Terms and definitions .....	9
4 Test conditions .....	9
4.1 Test environment .....	9
5 Test apparatus .....	11
5.1 Test equipment .....	11
5.2 Test ladder and mounting .....	11
5.3 Source of heat .....	13
5.4 Shock producing device .....	13
5.5 Positioning of source of heat .....	13
Annex A (normative) Verification procedure for the source of heat .....	25
Bibliography .....	29

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## ESSAIS DE CÂBLES ÉLECTRIQUES SOUMIS AU FEU – INTÉGRITÉ DES CIRCUITS –

### Partie 12: Appareillage – Incendie avec chocs à une température d'au moins 830 °C

#### 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 des 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, spécifications techniques, 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.

La Norme internationale CEI 60331-12 a été établie par le comité d'études 20 de la CEI: Câbles électriques.

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

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
20/537/FDIS	20/548/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 3.

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2007. A cette date, la publication sera

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

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**TESTS FOR ELECTRIC CABLES UNDER FIRE CONDITIONS –  
CIRCUIT INTEGRITY –****Part 12: Apparatus –  
Fire with shock at a temperature of at least 830 °C**

## 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 specifications, 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 60331-12 has been prepared by IEC technical committee 20: Electric cables.

It has the status of a group safety publication in accordance with IEC Guide 104.

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

FDIS	Report on voting
20/537/FDIS	20/548/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 3.

Annex A forms an integral part of this standard.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2007. At this date, the publication will be

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

## INTRODUCTION

La CEI 60331 comprend les parties suivantes présentées sous le titre général: *Essais de câbles électriques soumis au feu – Intégrité des circuits*:

Partie 11: *Appareillage – Incendie seul avec flamme à une température d'au moins 750 °C*

Partie 12: *Appareillage – Incendie avec chocs à une température d'au moins 830 °C*

NOTE 1 Des parties supplémentaires sont à l'étude (par exemple pour l'exposition au feu sous pulvérisation d'eau).

Partie 21: *Procédures et prescriptions – Câbles de tension assignée jusques et y compris 0,6/1,0 kV*

Partie 23: *Procédures et prescriptions – Câbles électriques de données*

Partie 25: *Procédures et prescriptions – Câbles à fibres optiques*

NOTE 2 Les parties 21, 23 et 25 sont relatives aux conditions d'incendie uniquement.

Partie 31: *Procédures et exigences pour incendie avec chocs – Câbles de tension assignée jusques et y compris 0,6/1,0 kV*

La CEI 60331-12 introduit l'appareillage permettant d'essayer les câbles sous des conditions de chocs mécaniques aussi bien que de feu. Elle introduit aussi une source de flamme plus importante, qui est spécialement utile pour essayer les câbles de diamètre plus important et qui, conjointement avec les chocs mécaniques, satisfait à une demande croissante pour un essai plus compréhensif des câbles d'intégrité de circuits.

La CEI 60331-12 est spécialement destinée pour être utilisée conjointement avec la CEI 60331-31.



## INTRODUCTION

IEC 60331 consists of the following parts under the general title: *Tests for electric cables under fire conditions – Circuit integrity*:

Part 11: *Apparatus – Fire alone at a flame temperature of at least 750 °C*

Part 12: *Apparatus – Fire with shock at a temperature of at least 830 °C*

NOTE 1 Further parts are under consideration (e.g. for fire with water spray).

Part 21: *Procedures and requirements – Cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV*

Part 23: *Procedures and requirements – Electric data cables*

Part 25: *Procedures and requirements – Optical fibre cables*

NOTE 2 Parts 21, 23 and 25 relate to fire-only conditions.

Part 31: *Procedures and requirements for fire with shock – Cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV*

IEC 60331-12 introduces apparatus to allow cables to be tested under conditions of mechanical shock as well as fire. It also introduces a larger flame source, which is especially useful for testing larger diameter cables and which, in conjunction with the mechanical shock, meets an increasing demand for more comprehensive testing of circuit integrity cables.

IEC 60331-12 is especially suited for use in conjunction with IEC 60331-31.

# ESSAIS DE CÂBLES ÉLECTRIQUES SOUMIS AU FEU – INTÉGRITÉ DES CIRCUITS –

## Partie 12: Appareillage – Incendie avec chocs à une température d'au moins 830 °C

### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60331 donne des précisions sur l'appareillage d'essai à utiliser pour l'essai des câbles devant conserver l'intégrité de leurs circuits lorsqu'ils sont soumis à un incendie et à un choc mécanique en condition d'essai basé sur une flamme avec un dégagement de chaleur contrôlé correspondant à une température nominale de 850 °C. Elle est prévue pour être utilisée pour les câbles de diamètre extérieur supérieur à 20 mm.

Cette partie de la CEI 60331 indique aussi dans l'annexe A, la procédure de vérification du brûleur et du système de contrôle utilisés pour l'essai.

### 2 Références normatives

Les documents référencés suivants sont indispensables pour l'application de ce présent document. Pour les références datées, seules les éditions datées s'appliquent. Pour les références non datées, la dernière édition du document référencé (y compris les amendements) s'applique.

CEI 60331-11:1999, *Essais de câbles électriques soumis au feu – Intégrité des circuits – Partie 11: Appareillage – Incendie seul avec flamme à une température d'au moins 750 °C*

CEI 60584-1:1995, *Couples thermoélectriques – Partie 1: Tables de référence*

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

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60331, la définition suivante s'applique.

#### 3.1

##### **intégrité du circuit**

aptitude du câble à continuer de fonctionner de la façon prévue lorsqu'il est soumis à une source de flamme spécifiée pendant une durée de temps spécifiée

### 4 Conditions d'essai

#### 4.1 Environnement de l'essai

L'essai doit être effectué dans un local approprié, de volume minimal 20 m<sup>3</sup>, pourvu de moyens d'évacuation des gaz nocifs résultant de la combustion. Une ventilation suffisante doit être disposée afin d'entretenir la flamme pendant la durée de l'essai, mais une ventilation forcée ne doit pas être utilisée.

NOTE 1 Un exemple de local approprié est indiqué dans la CEI 61034-1.

# TESTS FOR ELECTRIC CABLES UNDER FIRE CONDITIONS – CIRCUIT INTEGRITY –

## Part 12: Apparatus – Fire with shock at a temperature of at least 830 °C

### 1 Scope

This part of IEC 60331 specifies the test apparatus to be used for testing cables required to maintain circuit integrity when subject to fire and mechanical shock where the test condition is based upon a flame with a controlled heat output corresponding to a temperature of a nominal 850 °C. It is intended for use when testing cables of greater than 20 mm overall diameter.

It also provides, in annex A, the method of verification of the burner and control system used for the test.

### 2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60331-11:1999, *Tests for electric cables under fire conditions – Circuit integrity – Part 11: Apparatus – Fire alone at a flame temperature of at least 750 °C*

IEC 60584-1:1995, *Thermocouples – Part 1: Reference tables*

IEC Guide 104:1997, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications*

### 3 Terms and definitions

For the purposes of this part of IEC 60331, the following definition applies.

#### 3.1

##### **circuit integrity**

ability to continue to operate in the designated manner whilst subjected to a specified flame source for a specified period of time

### 4 Test conditions

#### 4.1 Test environment

The test shall be carried out in a suitable chamber, of minimum volume 20 m<sup>3</sup>, with facilities for disposing of any noxious gases resulting from burning. Sufficient ventilation shall be available to sustain the flame for the duration of the test, but forced ventilation shall not be used.

NOTE 1 An example of a suitable chamber is given in IEC 61034-1.

La température du local et de l'appareillage d'essai doit être comprise entre 10 °C et 40 °C au début de chaque essai.

Dans le local, les conditions de ventilation et de disposition des écrans utilisées durant les opérations de vérification doivent être maintenues identiques pendant la réalisation de l'essai.

NOTE 2 Il peut être nécessaire de placer des écrans, tels que ceux décrits dans la CEI 61034-1 par exemple, dans une position appropriée pour protéger le brûleur des courants d'air qui pourraient influencer la géométrie de la flamme.

NOTE 3 L'essai indiqué dans la présente norme peut impliquer l'emploi de tensions et de températures dangereuses. Il convient de prendre des précautions appropriées contre les risques de choc, de brûlure, de feu et d'explosion qui pourraient en résulter, et contre les fumées nocives qui pourraient être générées.

## 5 Dispositif d'essai

### 5.1 Equipement d'essai

L'équipement d'essai est constitué des éléments suivants:

- a) une échelle d'essai sur laquelle le câble est monté, comprenant un cadre en acier fixé à un support rigide tel que décrit en 5.2;
- b) une source de chaleur comprenant un brûleur de type ruban monté horizontalement comme décrit en 5.3;
- c) un dispositif de production de chocs comme décrit en 5.4;
- d) une paroi d'essai équipée de thermocouples pour la vérification de la source de chaleur comme décrit dans l'annexe A.

Une disposition générale de l'équipement d'essai est représentée aux figures 1, 2 et 3.

### 5.2 Echelle d'essai et son montage

L'échelle d'essai est constituée d'un cadre métallique comme représenté à la figure 1. Les deux éléments centraux verticaux de l'échelle sont ajustables afin de s'adapter aux différentes tailles de câbles en essai. L'échelle d'essai a une longueur approximative de 1 200 mm et une hauteur approximative de 600 mm et la masse totale de l'échelle d'essai doit être de  $(18 \pm 1)$  kg. Si nécessaire, un lest doit être placé à l'intérieur des supports d'acier.

NOTE 1 L'utilisation de cornière d'acier d'une largeur approximative de 45 mm et d'une épaisseur approximative de 6 mm, comportant des boutonnières appropriées afin de permettre le réglage des éléments verticaux et la fixation des boulons et des pinces, s'est révélée être convenable pour la construction de l'échelle.

Chaque élément horizontal doit comporter un trou de montage situé au plus à 200 mm de chaque extrémité, la position exacte et le diamètre étant déterminés en fonction du type de manchon amortisseur et du type de cadre support utilisés. L'échelle d'essai doit être fixée à un support rigide à l'aide de quatre manchons amortisseurs en caoutchouc de dureté 50 à 60 Shore A placés entre les supports d'acier horizontaux de l'échelle et le cadre support, tel que représenté aux figures 1 et 2, de façon à permettre son déplacement lors des chocs.

NOTE 2 Un manchon amortisseur typique en caoutchouc, qui s'est avéré être approprié, est présenté à la figure 4.

The chamber and test apparatus shall be between 10 °C and 40 °C at the start of each test.

The same ventilation and shielding conditions shall be used in the chamber during both the verification and cable test procedures.

NOTE 2 Shields, such as those described in IEC 61034-1, may need to be placed in an appropriate position to protect the burner from draughts that may influence the flame geometry.

NOTE 3 The test given in this standard may involve the use of dangerous voltages and temperatures. Suitable precautions should be taken against the risk of shock, burning, fire and explosion that may be involved, and against any noxious fumes that may be produced.

## 5 Test apparatus

### 5.1 Test equipment

The test equipment consists of the following:

- a) a test ladder, on to which the cable is mounted, comprising a steel framework fastened to a rigid support as described in 5.2;
- b) a source of heat comprising a horizontally mounted ribbon burner as described in 5.3;
- c) a shock-producing device as described in 5.4;
- d) a test wall equipped with thermocouples for verification of the source of heat as described in annex A.

A general arrangement of the test equipment is shown in figures 1, 2 and 3.

### 5.2 Test ladder and mounting

The test ladder consists of a steel framework as shown in figure 1. The two central vertical elements of the ladder are adjustable in order to accommodate different sizes of cable under test. The test ladder is approximately 1 200 mm long and 600 mm high, and the total mass of the test ladder shall be  $(18 \pm 1)$  kg. Ballast, if required, shall be placed on the steel supports.

NOTE 1 Angle iron approximately 45 mm wide and 6 mm thick, with suitable slots cut to allow for movement of vertical elements and fixing of the bolts and clips, has been found to be a suitable material for construction of the ladder.

Each horizontal element shall have a mounting hole not more than 200 mm from each end, the exact position and diameter being determined by the particular supporting bush and supporting framework used. The test ladder shall be fastened to a rigid support by four bonded rubber bushes of hardness 50 to 60 Shore A fitted between the horizontal steel elements of the ladder and the support framework, as shown in figures 1 and 2 so as to allow movement under impact.

NOTE 2 A typical rubber bush, which has been found to be suitable, is shown in figure 4.

### 5.3 Source de chaleur

**5.3.1** La source de chaleur doit consister en un brûleur à gaz propane du type ruban, avec une longueur nominale de la face du brûleur de 500 mm avec un mélangeur Venturi. Il est recommandé d'utiliser un brûleur à alimentation centrale. La largeur nominale de la face du brûleur doit être de 10 mm. La face active du brûleur doit comporter trois rangées de trous de 1,32 mm de diamètre disposés en quinconce et dont les centres sont espacés l'un de l'autre de 3,2 mm, comme représenté à la figure 5. De plus, une rangée de petits trous disposés de chaque côté de la plaque du brûleur est autorisée, afin de servir de trous pilotes pour que la flamme continue de brûler.

Des indications concernant le choix du système de brûleur recommandé sont données dans l'annexe B de la CEI 60331-11.

**5.3.2** Des débitmètres massiques doivent être utilisés comme moyen de contrôle exact des débits d'entrée de combustible et d'air au brûleur.

NOTE Des débitmètres à flotteur peuvent être utilisés en variante, mais ils ne sont pas recommandés. Des indications concernant leur utilisation et l'application des facteurs de correction peuvent être trouvées dans l'annexe C de la CEI 60331-11. La figure 6 représente un exemple d'un système de contrôle utilisant des débitmètres à flotteur-système.

Pour les besoins de cet essai, l'air doit avoir un point de rosée ne dépassant pas 0 °C.

Les débits utilisés pour l'essai dans les conditions normales (1 bar et 20 °C) doivent être les suivants:

- air: (160 ± 8) l/min;
- propane: (10 ± 0,4) l/min.

**5.3.3** Le brûleur et son système de contrôle doivent faire l'objet d'une vérification suivant la procédure indiquée à l'annexe A.

### 5.4 Dispositif de production de chocs

Le dispositif de production de chocs est constitué d'une barre ronde en acier doux de diamètre (25 ± 0,1) mm et de longueur (600 ± 5) mm. La barre pivote librement autour d'un axe parallèle à l'échelle d'essai. Cet axe est situé dans le même plan horizontal que le bord supérieur de l'échelle d'essai et à (200 ± 5) mm de celui-ci. L'axe divise la barre en deux parties inégales de longueurs respectives (400 ± 5) mm et 200 mm approximativement, la partie la plus longue heurtant l'échelle d'essai. La barre tombe sous l'effet de son propre poids en formant un angle de 60° par rapport à l'horizontale pour frapper l'échelle d'essai en son milieu comme présenté à la figure 1 et à la figure 3.

### 5.5 Positionnement de la source de chaleur

La face du brûleur doit être positionnée dans le local d'essai de telle façon qu'elle se trouve au moins à 200 mm au-dessus du plancher du local, ou de tout bloc de montage massif, et à au moins à 500 mm de toute paroi.

Par rapport au point central du câble à essayer, le brûleur doit être positionné au centre, à une distance horizontale de ( $H \pm 2$ ) mm entre la face du brûleur et le centre du câble et à une distance verticale de ( $V \pm 2$ ) mm entre l'axe central du brûleur et le centre du câble, comme représenté à la figure 3.

### 5.3 Source of heat

**5.3.1** The source of heat shall be a ribbon type propane gas burner with a nominal burner face length of 500 mm with a Venturi mixer. A centre-feed burner is recommended. The nominal burner face width shall be 10 mm. The face of the burner shall have three staggered rows of drilled holes, nominally 1,32 mm in diameter and drilled at centres 3,2 mm from one another, as shown in figure 5. Additionally, a row of small holes milled on each side of the burner plate, to serve as pilot holes for keeping the flame burning, is permitted.

Guidance on the choice of recommended burner system is given in IEC 60331-11, annex B.

**5.3.2** Mass flow meters shall be used as the means of controlling accurately the input flow rates of fuel and air to the burner.

NOTE Rotameter type flow meters may be used as an alternative, but are not recommended. Guidance on their use, and the application of appropriate correction factors is given in IEC 60331-11, annex C. Figure 6 shows an example of a rotameter type system.

For the purpose of this test, the air shall have a dew point not higher than 0 °C.

The flow rates used for the test at reference conditions (1 bar and 20 °C) shall be as follows:

- air: (160 ± 8) l/min ;
- propane: (10 ± 0,4) l/min.

**5.3.3** The burner and control system shall be subject to verification following the procedure given in annex A.

### 5.4 Shock producing device

The shock producing device consists of a mild steel round bar ( $25 \pm 0,1$ ) mm in diameter and ( $600 \pm 5$ ) mm long. The bar is freely pivoted about an axis parallel to the test ladder, which is in the same horizontal plane as, and ( $200 \pm 5$ ) mm away from, the upper edge of the test ladder. The axis divides the bar into two unequal lengths, ( $400 \pm 5$ ) mm and approximately 200 mm, respectively, the longer length impacting the ladder. The bar drops under its own weight from an angle of 60° to the horizontal to strike the test ladder at its midpoint as shown in figures 1 and 3.

### 5.5 Positioning of source of heat

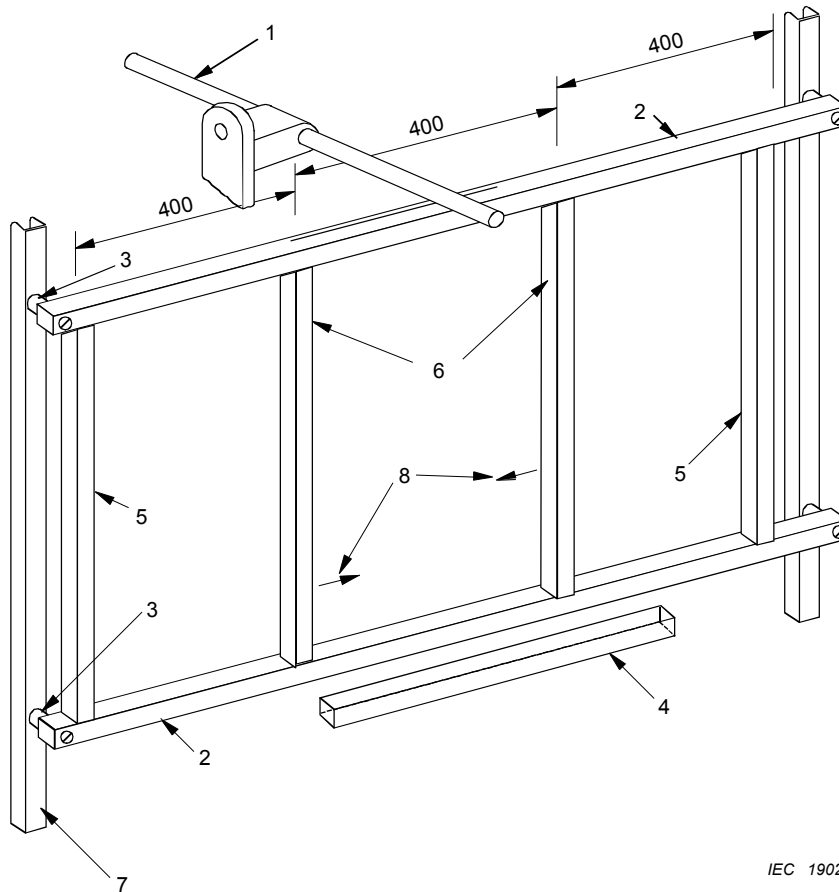
The burner face shall be positioned in the test chamber so that it is at least 200 mm above the floor of the chamber, or any solid mounting block, and at least 500 mm from any chamber wall.

By reference to the centre point of the cable to be tested, the burner shall be positioned centrally at a horizontal distance of ( $H \pm 2$ ) mm from the burner face to the centre of the cable and at a vertical distance of ( $V \pm 2$ ) mm from the burner centre line to the centre of the cable, as shown in figure 3.

La position exacte du brûleur à utiliser durant l'essai de câble doit être déterminée durant la procédure de vérification indiquée dans l'annexe A, au cours de laquelle les valeurs de *V* et *H* à utiliser doivent être déterminées.

NOTE Il convient de fixer le brûleur rigidement durant l'essai afin de prévenir tout mouvement relatif par rapport à l'échantillon d'essai.

*Dimensions en millimètres  
(les dimensions sont approximatives)*



IEC 1902/02

**Légende**

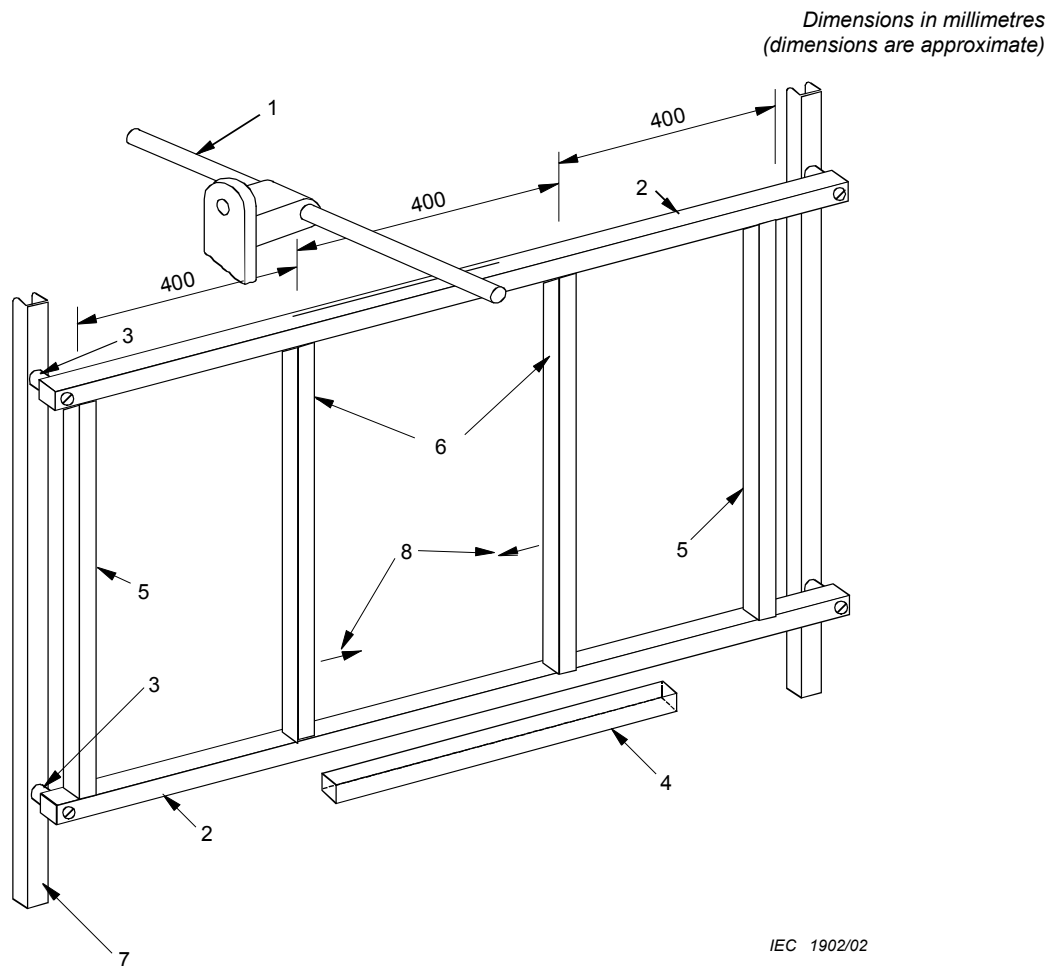
- |   |                                     |   |                            |
|---|-------------------------------------|---|----------------------------|
| 1 | Dispositif de production de chocs   | 5 | Élément vertical fixe      |
| 2 | Echelle en acier                    | 6 | Élément vertical ajustable |
| 3 | Manchons amortisseurs en caoutchouc | 7 | Support d'échelle          |
| 4 | Brûleur à gaz du type à ruban       | 8 | Ajustement                 |

**Figure 1 – Schéma de configuration de l'essai**



The exact burner location to be used during cable testing shall be determined using the verification procedure given in annex A, where the values of  $H$  and  $V$  to be used shall be determined.

NOTE The burner should be rigidly fixed to the framework during testing so as to prevent movement relative to the test sample.

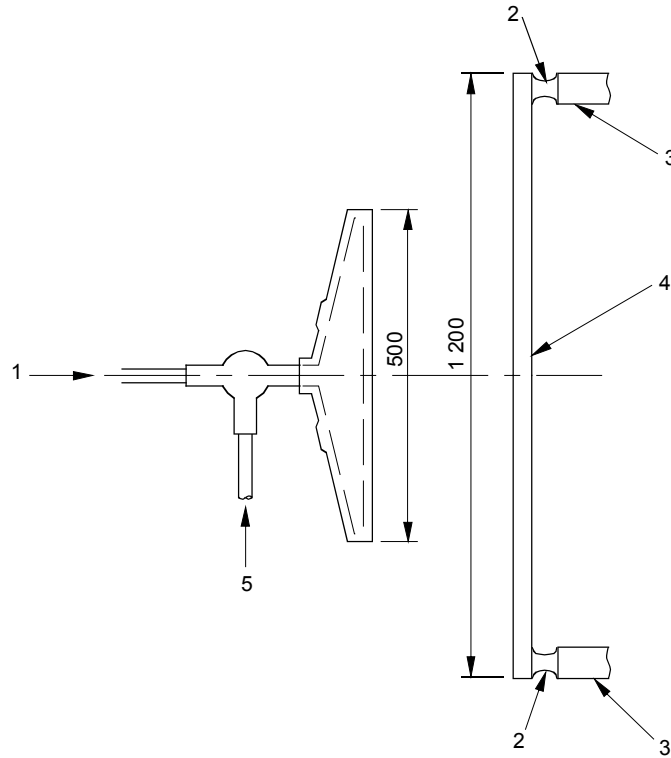


**Key**

1	Shock producing device	5	Fixed vertical element
2	Steel ladder	6	Adjustable vertical element
3	Rubber bush	7	Ladder support
4	Ribbon gas burner	8	Adjustment

**Figure 1 – Schematic diagram of test configuration**

*Dimensions en millimètres  
(les dimensions sont approximatives)*



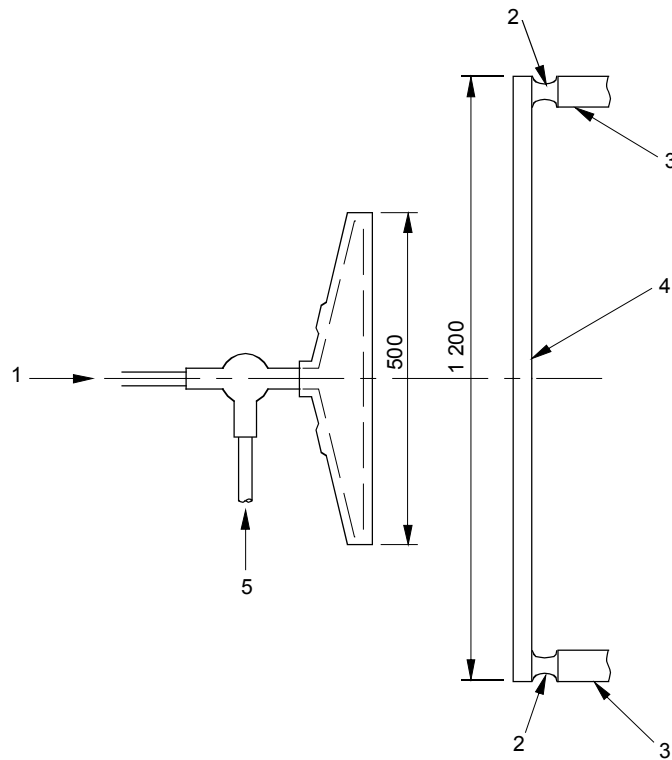
IEC 1903/02

**Légende**

- |   |                                   |   |                                      |
|---|-----------------------------------|---|--------------------------------------|
| 1 | Entrée d'air                      | 4 | Echelle d'essai en acier horizontale |
| 2 | Manchon amortisseur en caoutchouc | 5 | Arrivée de gaz propane               |
| 3 | Bâti support                      |   |                                      |

**Figure 2 – Vue en plan de l'équipement d'essai au feu**

*Dimensions in millimetres  
(dimensions are approximate)*

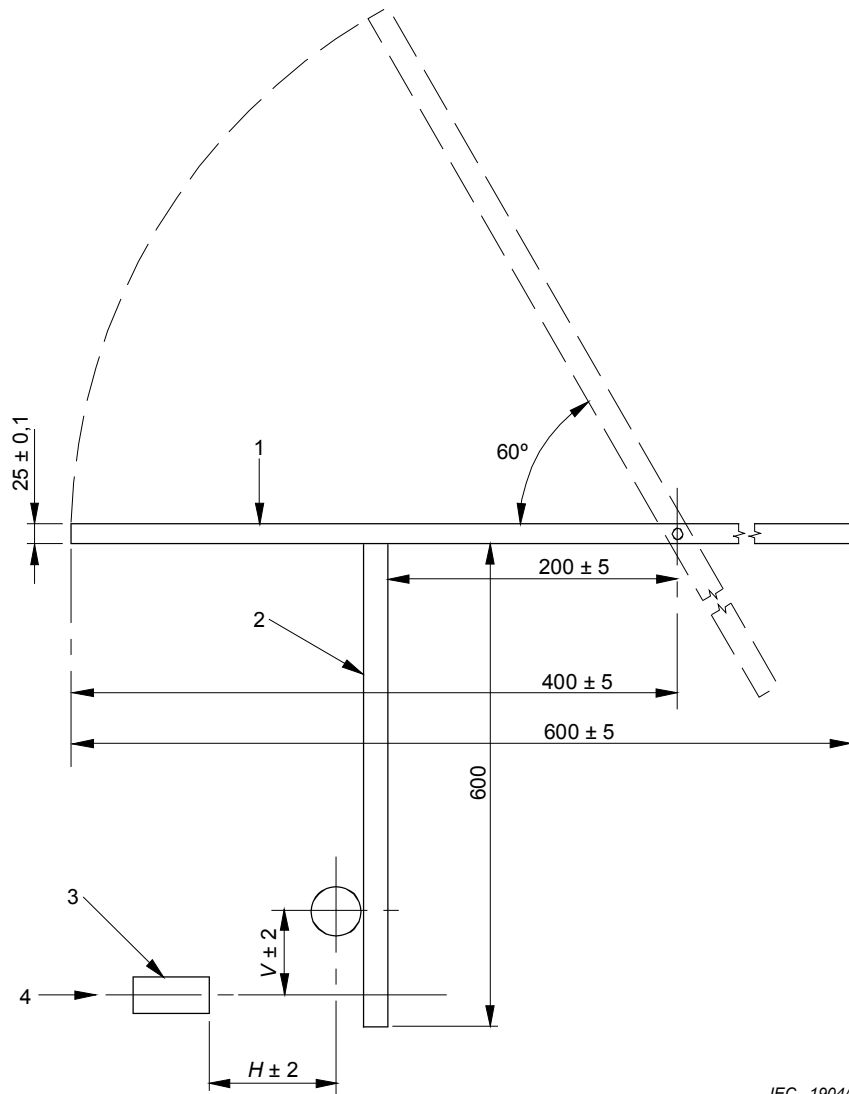


IEC 1903/02

**Key**

- |   |                   |   |                              |
|---|-------------------|---|------------------------------|
| 1 | Entry for air     | 4 | Horizontal steel test ladder |
| 2 | Rubber bush       | 5 | Entry for propane gas        |
| 3 | Support framework |   |                              |

**Figure 2 – Plan view of fire test equipment**



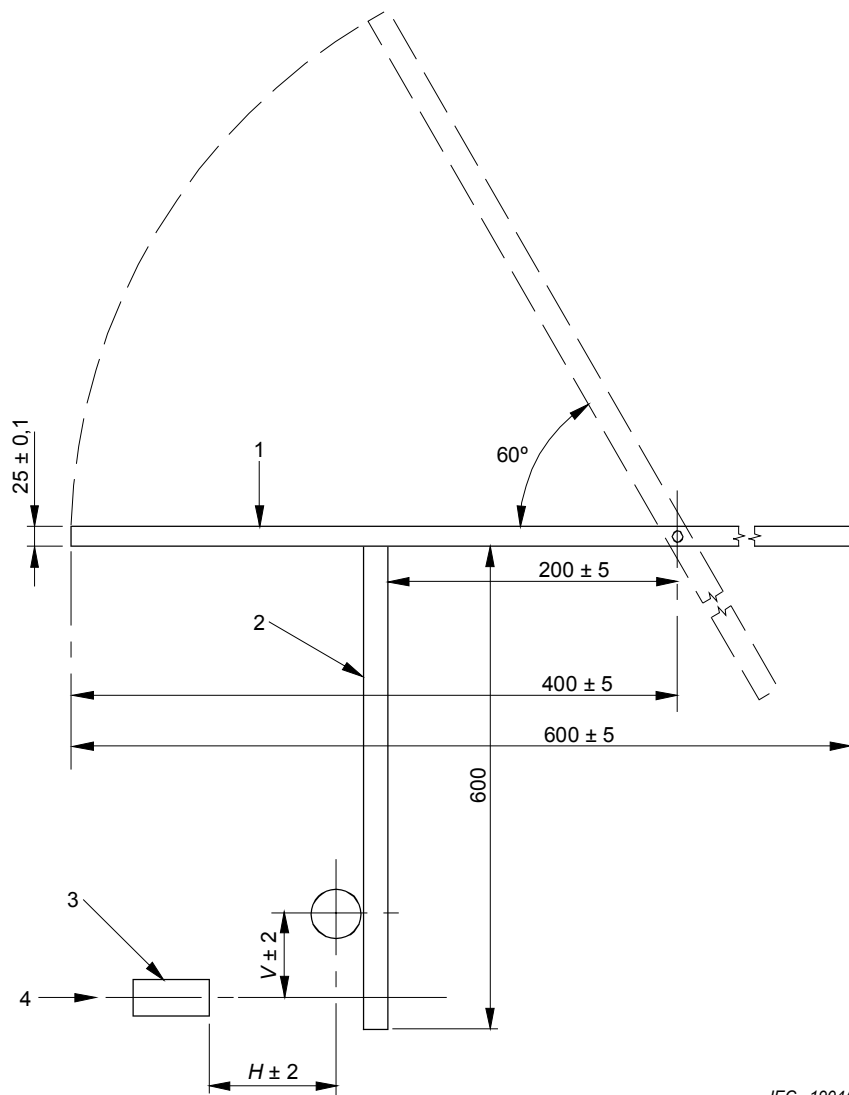
IEC 1904/02

**Légende**

- |   |  |          |  |
|---|--|----------|--|
| 1 | Dispositif de production de chocs mécaniques | <i>H</i> | Distance horizontale de la face avant du brûleur au centre du câble en essai         |
| 2 | Echelle d'essai en acier                     | <i>V</i> | Distance verticale de l'axe central du brûleur à la ligne centrale du câble en essai |
| 3 | Brûleur à gaz                                |          |  |
| 4 | Ligne centrale de la face avant du brûleur   |          |  |

**Figure 3 – Vue en élévation de l'équipement d'essai au feu (non à l'échelle)**

Dimensions in millimetres  
(approximate except where toleranced)



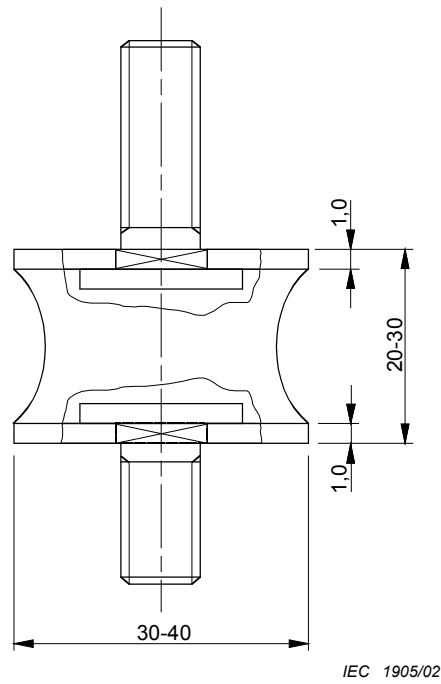
IEC 1904/02

**Key**

1	Shock producing device	$H$	Horizontal distance of test cable centre line from burner face
2	Steel test ladder	$V$	Vertical distance of test cable line from centre line of burner
3	Gas burner		
4	Centre line of burner face		

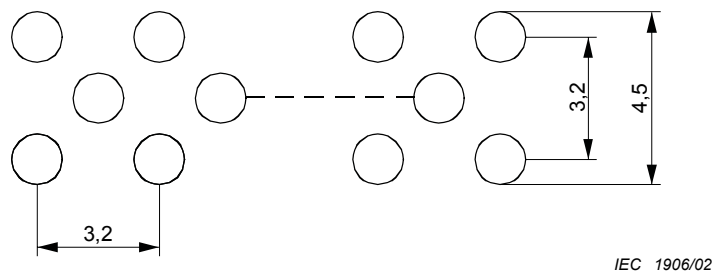
**Figure 3 – End elevation of fire test equipment (not to scale)**

Dimensions en millimètres



**Figure 4 – Manchon amortisseur type en caoutchouc pour supporter l'échelle d'essai**

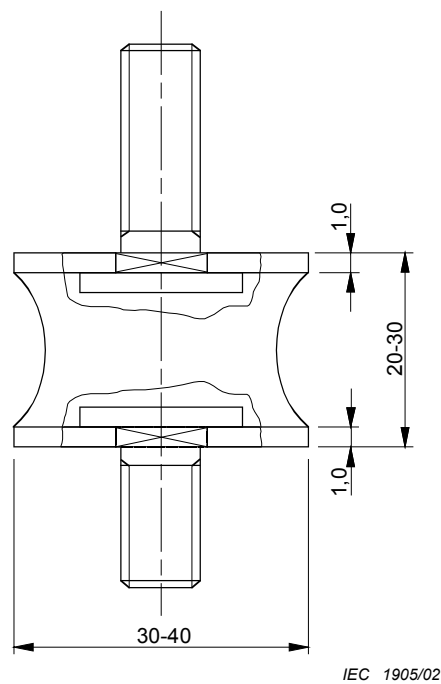
Dimensions en millimètres  
(les dimensions sont approximatives)



Trous ronds de 1,32 mm de diamètre placés en quinconce à 3,2 mm de distance l'un de l'autre sur trois rangées et centrés sur la face avant du brûleur. Longueur nominale de la face du brûleur: 500 mm.

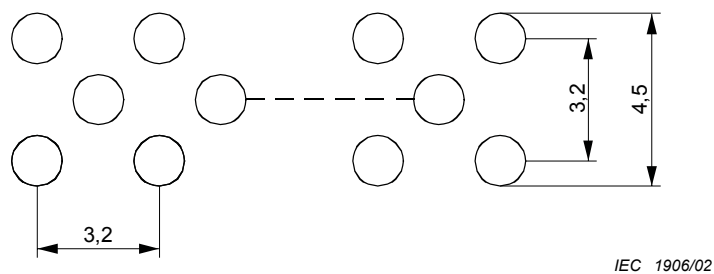
**Figure 5 – Face du brûleur**

*Dimensions in millimetres*



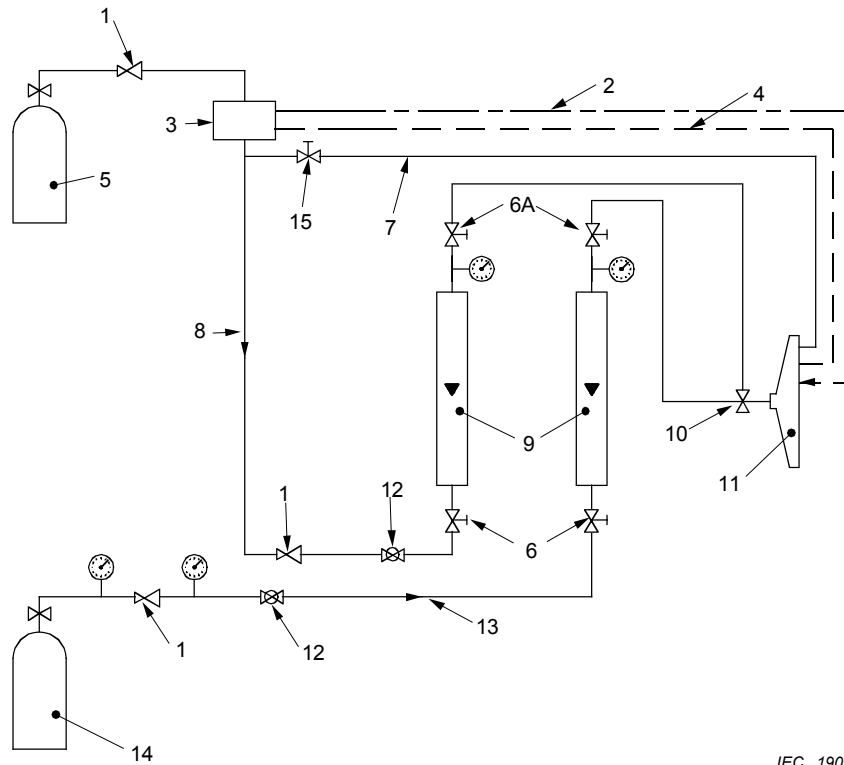
**Figure 4 – Typical rubber bush for supporting the test ladder**

*Dimensions in millimetres  
(dimensions are approximate)*



Round holes, 1,32 mm in diameter, on centres 3,2 mm from one another, staggered in three rows and centred on the face of the burner. Nominal burner face length 500 mm.

**Figure 5 – Burner face**



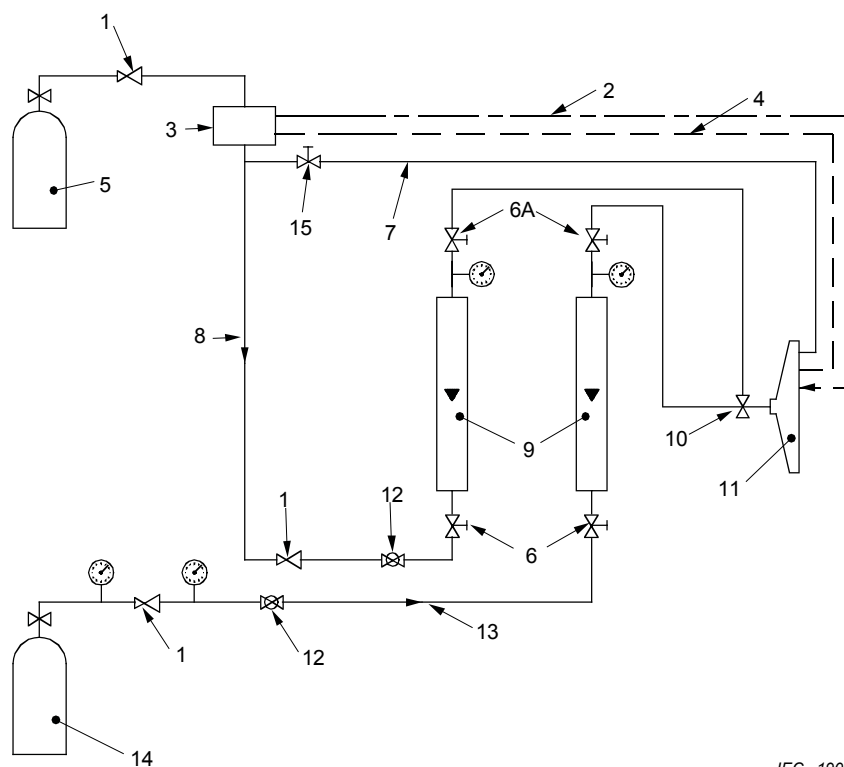
IEC 1907/02

**Légende**

- |   |  |    |   |
|---|--|----|---|
| 1 | Régulateur                                   | 9  | Débitmètres à flotteur                                  |
| 2 | Allumeur piézoélectrique                     | 10 | Mélangeur Venturi                                       |
| 3 | Sécurité de coupure de flamme                | 11 | Brûleur   |
| 4 | Thermocouples de contrôle                    | 12 | Vanne à bille   |
| 5 | Bouteille de propane                         | 13 | Alimentation en air                                     |
| 6 | Vanne à pointeau (6A = position alternative) | 14 | Bouteille d'air comprimé                                |
| 7 | Alimentation de la flamme pilote             | 15 | Vanne à pointeau sur l'alimentation de la flamme pilote |
| 8 | Alimentation en gaz                          |    |   |

**Figure 6 – Schéma de montage d'un exemple d'un système de contrôle du brûleur utilisant des débitmètres à flotteur**





IEC 1907/02

**Key**

1	Regulator	9	Flowmeters
2	Piezoelectric igniter	10	Venturi mixer
3	Flame failure device	11	Burner
4	Control thermocouples	12	Ball valve
5	Propane cylinder	13	Air flow
6	Screw valve (6A = alternative position)	14	Compressed air cylinder
7	Pilot feed	15	Screw valve on pilot feed
8	Gas flow		

**Figure 6 – Schematic diagram of an example of a fuel control system using rotameters**

## Annexe A (normative)

### Procédure de vérification de la source de chaleur

**A.1** La température de la flamme doit être mesurée à l'aide de deux thermocouples à isolation minérale sous gaine d'acier inoxydable de type K de 1,5 mm, conformes à la CEI 60584-1, montés sur la paroi d'essai comme représenté à la figure A.1. Les pointes des thermocouples doivent être à  $(20 \pm 1,0)$  mm en avant de la paroi d'essai. La ligne horizontale des thermocouples doit être approximativement à 100 mm au-dessus de la base inférieure de la paroi d'essai. La paroi d'essai est constituée d'un panneau fait d'un matériau non combustible et non métallique résistant à la chaleur ayant approximativement 900 mm de longueur, 300 mm de hauteur et 9 mm d'épaisseur.

Placer le brûleur à une distance horizontale des thermocouples comprise entre 100 mm et 120 mm et à une distance verticale en dessous de la ligne des centres des thermocouples comprise entre 40 mm et 60 mm comme représenté à la figure A.1.

Allumer le brûleur et régler l'alimentation en gaz et en air aux valeurs données en 5.3.

**A.2** Contrôler la température enregistrée par les thermocouples pendant 10 min pour s'assurer que les conditions de fonctionnement sont stables.

**A.3** La procédure de vérification doit être considérée comme satisfaisante si la moyenne des deux lectures des thermocouples sur une période de 10 min est dans l'intervalle de tolérance  $(830^{+40}_0)$  °C et que l'écart maximal entre les moyennes des lectures individuelles de chaque thermocouple ne dépasse pas 40 °C. Une mesure au moins par périodes de 30 s doit être effectuée de façon à obtenir cette moyenne.

NOTE La méthode réelle d'obtention de la valeur moyenne de la lecture du thermocouple au cours de cette période n'est pas spécifiée, mais il est recommandé d'utiliser un enregistreur comportant une fonction de détermination de la moyenne pour amortir les fluctuations provoquées par la mesure en un point.

**A.4** Si la vérification n'est pas satisfaisante, les débits doivent être ajustés dans les limites des tolérances indiquées en 5.3 et un contrôle supplémentaire est effectué.

**A.5** Si la vérification de A.4 n'est pas satisfaisante, les distances  $H$  et  $V$  entre le brûleur et les thermocouples doivent être modifiées (dans la limite des tolérances indiquées en A.1) et une nouvelle vérification effectuée.

**A.6** Les positions  $H$  et  $V$  constatées comme donnant une vérification satisfaisante et les débits utilisés doivent être enregistrés.

**A.7** Si aucune vérification satisfaisante ne peut être trouvée dans les tolérances indiquées, alors le système de brûleur doit être considéré comme incapable de fournir la source de chaleur prescrite par la présente norme.

## Annex A (normative)

### Verification procedure for the source of heat

**A.1** The flame temperature shall be measured using two 1,5 mm mineral insulated, stainless steel sheathed thermocouples type K to IEC 60584-1, mounted on the test wall as shown in figure A.1. The thermocouple tips shall be  $(20 \pm 1,0)$  mm in front of the test wall. The horizontal line of the thermocouples shall be approximately 100 mm above the bottom of the wall. The wall consists of a board of heat resisting non-combustible and non-metallic material, approximately 900 mm long, 300 mm high and 9 mm thick.

Position the burner 100 mm to 120 mm horizontally from the thermocouple and 40 mm to 60 mm vertically below the centre line of the thermocouples as shown in figure A.1.

Ignite the burner and adjust the gas and air supplies to those given in 5.3.

**A.2** Monitor the temperature as recorded by the thermocouples over a period of 10 min to ensure conditions are stable.

**A.3** The verification procedure shall be considered satisfactory if the average of the two thermocouple readings over the 10 min falls within the requirement of  $(830^{+40}_0)$  °C and the maximum difference of the average individual thermocouple readings does not exceed 40 °C. At least one measurement shall be made every 30 s in order to obtain the average.

NOTE The actual method of obtaining the average thermocouple reading over the period is not specified, but it is recommended that a recorder with averaging facilities is used in order to damp the variability caused by point measurement.

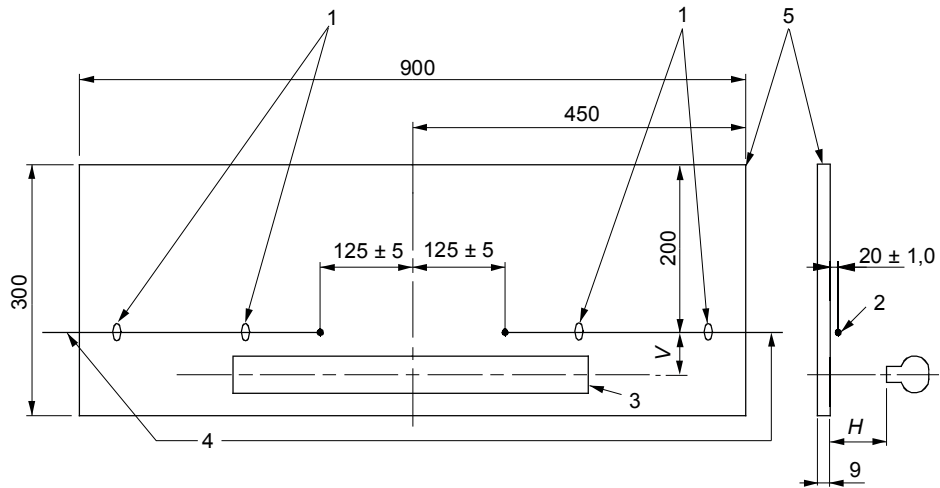
**A.4** If the verification is not successful, the flow rates shall be altered within the tolerances given in 5.3 and a further verification carried out.

**A.5** If the verification of A.4 is not successful, the distances ( $H$  and  $V$ ) between burner and thermocouples shall be altered (within the tolerance given in A.1) and further verifications carried out.

**A.6** The positions established for successful verification ( $H$  and  $V$ ) and flow rates used shall be recorded.

**A.7** If no successful verification can be achieved within the tolerances given, then the burner system shall be considered as incapable of providing the source of heat required by this standard.

Dimensions en millimètres  
(approximatives, à l'exception de celles qui sont tolérancées)



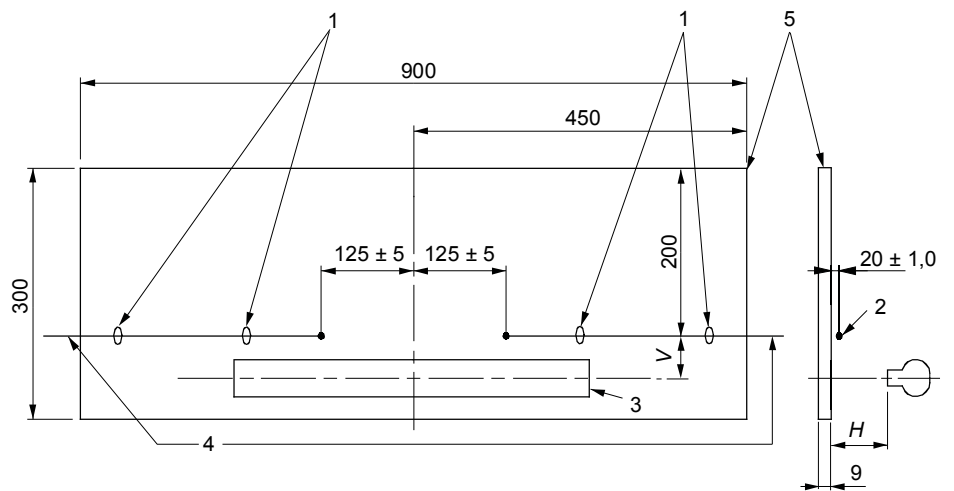
IEC 1908/02

**Légende**

- 1 Supports du thermocouple
- 2 Pointe du thermocouple
- 3 Brûleur
- 4 Thermocouples gainés de type K de 1,5 mm
- 5 Paroi d'essai
- H Distance horizontale de la face avant du brûleur à la pointe du thermocouple
- V Distance verticale de l'axe central du brûleur à la pointe du thermocouple

**Figure A.1 – Disposition du système de mesure de la température**

(Dimensions in millimetres)  
(approximate, except where toleranced)



IEC 1908/02

**Key**

- 1 Thermocouple supports
- 2 Thermocouple tip
- 3 Burner
- 4 1,5 mm type K sheathed thermocouples
- 5 Test wall
- H* Horizontal distance of thermocouple tip from burner face
- V* Vertical distance of thermocouple tip from centre line of burner

**Figure A.1 – Temperature measuring arrangement**

## Bibliographie

CEI 61034-1:1997, *Mesure de la densité de fumées dégagées par des câbles brûlant dans des conditions définies – Partie 1: Appareillage d'essai*

---

## **Bibliography**

IEC 61034-1:1997, *Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions*  
– *Part 1: Test apparatus*

---

.....





## Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

### **International Electrotechnical Commission**

3, rue de Varembé  
1211 Genève 20  
Switzerland

or

Fax to: **IEC/CSC** at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

**A Prioritaire**

Nicht frankieren  
Ne pas affranchir



Non affrancare  
No stamp required

**RÉPONSE PAYÉE**

**SUISSE**

Customer Service Centre (CSC)  
**International Electrotechnical Commission**  
3, rue de Varembé  
1211 GENEVA 20  
Switzerland



**Q1** Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: (e.g. 60601-1-1)

.....

**Q2** Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard (tick all that apply). I am the/a:

- purchasing agent
- librarian
- researcher
- design engineer
- safety engineer
- testing engineer
- marketing specialist
- other.....

**Q3** I work for/in/as a: (tick all that apply)

- manufacturing
- consultant
- government
- test/certification facility
- public utility
- education
- military
- other.....

**Q4** This standard will be used for: (tick all that apply)

- general reference
- product research
- product design/development
- specifications
- tenders
- quality assessment
- certification
- technical documentation
- thesis
- manufacturing
- other.....

**Q5** This standard meets my needs: (tick one)

- not at all
- nearly
- fairly well
- exactly

**Q6** If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: (tick all that apply)

- standard is out of date
- standard is incomplete
- standard is too academic
- standard is too superficial
- title is misleading
- I made the wrong choice
- other .....

**Q7** Please assess the standard in the following categories, using the numbers:

- (1) unacceptable,
- (2) below average,
- (3) average,
- (4) above average,
- (5) exceptional,
- (6) not applicable

- timeliness.....
- quality of writing.....
- technical contents.....
- logic of arrangement of contents .....
- tables, charts, graphs, figures.....
- other .....

**Q8** I read/use the: (tick one)

- French text only
- English text only
- both English and French texts

**Q9** Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

**Commission Electrotechnique Internationale**

3, rue de Varembé

1211 Genève 20

Suisse

ou

Télécopie: **CEI/CSC** +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

**A Prioritaire**

Nicht frankieren  
Ne pas affranchir



Non affrancare  
No stamp required

**RÉPONSE PAYÉE**

**SUISSE**

Centre du Service Clientèle (CSC)

**Commission Electrotechnique Internationale**

3, rue de Varembé

1211 GENÈVE 20

Suisse



**Q1** Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact: (ex. 60601-1-1)

.....

**Q2** En tant qu'acheteur de cette norme, quelle est votre fonction? (cochez tout ce qui convient)  
Je suis le/un:

- agent d'un service d'achat
- bibliothécaire
- chercheur
- ingénieur concepteur
- ingénieur sécurité
- ingénieur d'essais
- spécialiste en marketing
- autre(s).....

**Q3** Je travaille: (cochez tout ce qui convient)

- dans l'industrie
- comme consultant
- pour un gouvernement
- pour un organisme d'essais/ certification
- dans un service public
- dans l'enseignement
- comme militaire
- autre(s).....

**Q4** Cette norme sera utilisée pour/comme (cochez tout ce qui convient)

- ouvrage de référence
- une recherche de produit
- une étude/développement de produit
- des spécifications
- des soumissions
- une évaluation de la qualité
- une certification
- une documentation technique
- une thèse
- la fabrication
- autre(s).....

**Q5** Cette norme répond-elle à vos besoins: (une seule réponse)

- pas du tout
- à peu près
- assez bien
- parfaitement

**Q6** Si vous avez répondu PAS DU TOUT à Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes: (cochez tout ce qui convient)

- la norme a besoin d'être révisée
- la norme est incomplète
- la norme est trop théorique
- la norme est trop superficielle
- le titre est équivoque
- je n'ai pas fait le bon choix
- autre(s) .....

**Q7** Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres (1) inacceptable, (2) au-dessous de la moyenne, (3) moyen, (4) au-dessus de la moyenne, (5) exceptionnel, (6) sans objet

- publication en temps opportun .....
- qualité de la rédaction.....
- contenu technique .....
- disposition logique du contenu .....
- tableaux, diagrammes, graphiques, figures .....
- autre(s) .....

**Q8** Je lis/utilise: (une seule réponse)

- uniquement le texte français
- uniquement le texte anglais
- les textes anglais et français

**Q9** Veuillez nous faire part de vos observations éventuelles sur la CEI:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....





ISBN 2-8318-6515-8



9 782831 865157

---

**ICS 13.220.40; 29.020; 29.060.20**

---

Typeset and printed by the IEC Central Office  
GENEVA, SWITZERLAND