

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

BASIC SAFETY PUBLICATION

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ

Fire hazard testing –

Part 11-4: Test flames – 50 W flame – Apparatus and confirmational test method

Essais relatifs aux risques du feu –

Partie 11-4: Flammes d'essai – Flamme de 50 W – Appareillage et méthodes d'essai de vérification





THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2011 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

BASIC SAFETY PUBLICATION

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ

**Fire hazard testing –
Part 11-4: Test flames – 50 W flame – Apparatus and confirmational test method**

**Essais relatifs aux risques du feu –
Partie 11-4: Flammes d'essai – Flamme de 50 W – Appareillage et méthodes
d'essai de vérification**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

S

ICS 13.220.40; 29.020

ISBN 978-2-88912-698-9

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references.....	6
3 Terms and definitions	6
4 Production of a standardized 50 W nominal test flame.....	7
4.1 Requirements	7
4.2 Apparatus and fuel	8
4.2.1 Burner	8
4.2.2 Flowmeter.....	8
4.2.3 Manometer	8
4.2.4 Control valve	8
4.2.5 Copper block	8
4.2.6 Thermocouple.....	8
4.2.7 Temperature/time indicating/recording devices.....	9
4.2.8 Fuel gas	9
4.2.9 Laboratory fumehood/chamber.....	9
4.3 Production of the test flame	9
4.4 Confirmation of the test flame	9
4.4.1 Principle	9
4.4.2 Procedure.....	10
4.4.3 Verification	10
5 Classification and designation.....	10
Annex A (normative) Test arrangements.....	13
Annex B (informative) Recommended arrangements for the use of the test flame	17
Annex C (informative) Clearance gauge	18
Annex D (informative) Test arrangements for tests on equipment	19
Annex E (informative) Test arrangements for tests on bar test specimens.....	20
Bibliography	21
Figure 1 – Copper block	11
Figure 2 – Flame height gauge	12
Figure A.1 – Burner – General assembly	13
Figure A.2 – Burner details.....	14
Figure A.3 – Supply arrangement for burner (example)	15
Figure A.4 – Confirmatory test arrangement	16
Figure C.1 – Clearance gauge.....	18
Figure D.1 – Examples of test arrangements	19
Figure E.1 – Examples of test arrangements	20

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIRE HAZARD TESTING –

**Part 11-4: Test flames – 50 W flame –
Apparatus and confirmational test method**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60695-11-4 has been prepared by IEC technical committee 89: Fire hazard testing.

This first edition of IEC 60695-11-4 cancels and replaces the second edition of technical specification IEC/TS 60695-11-4 published in 2004. It constitutes a technical revision and now has the status of an International Standard.

It has the status of a basic safety publication in accordance with IEC Guide 104 and ISO/IEC Guide 51.

The main changes with respect to the previous edition are the integration of minor editorial and technical changes throughout the text.

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

FDIS	Report on voting
89/1060/FDIS	89/1084/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all the parts in the IEC 60695 series, under the general title *Fire hazard testing*, can be found on the IEC website.

IEC 60695-11 consists of the following parts:

- Part 11-2: Test flames – 1 kW nominal pre-mixed flame – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance
- Part 11-3: Test flames – 500 W flames – Apparatus and confirmational test methods
- Part 11-4: Test flames – 50 W flame – Apparatus and confirmational test method
- Part 11-5: Test flames – Needle-flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance
- Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods
- Part 11-11: Test flames – Determination of the characteristic heat flux for ignition from a non-contacting flame source
- Part 11-20: Test flames – 500 W flame test methods
- Part 11-30: Test flames – History and development from 1979 to 1999
- Part 11-40: Test flames – Confirmatory tests – Guidance

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

The best method for testing electrotechnical products with regard to fire hazard is to duplicate exactly the conditions occurring in practice. In most instances, this is not possible. Accordingly, for practical reasons, the testing of electrotechnical products with regard to fire hazard is best conducted by simulating as closely as possible the actual effects occurring in practice.

Work initiated by ACOS resulted in a series of standards that make available standardized test flames covering a range of powers for the use of all product committees needing such test flames. A needle flame is described in IEC 60695-11-5, two 500 W flames are described in IEC 60695-11-4, and a 1 kW flame is described in IEC 60695-11-2.

This international standard provides a description of the apparatus required to produce a 50 W test flame and a description of a calibration procedure to check that the test flame produced meets given requirements. Guidance on confirmatory tests for test flames is given in IEC 60695-11-40.

Three 50 W test flame methods (A, B and C) were originally specified in IEC/TS 60695-11-4:2000, with the intention that users would determine a ranking preference. This process has resulted in two of these flame methods being withdrawn, as shown below:

50 W test flame method	Flame type	Gas	Approximate flame height / mm
A	Pre-mixed	Methane	20
B	Withdrawn		
C	Withdrawn		

The method described in Clause 4 of this standard is the method that was originally designated as Method A. It produces a 50 W nominal test flame using a single gas supply tube, a needle valve to adjust the gas back pressure, a flowmeter to adjust the gas flow rate, and adjustable air ports on the burner tube.

The flame is produced by burning methane, and the method makes use of a more tightly specified version of a burner that was used in some countries for many years.

The method has been developed as a technical enhancement of previous technology.

FIRE HAZARD TESTING –

Part 11-4: Test flames – 50 W flame – Apparatus and confirmational test method

1 Scope

This part of IEC 60695 provides detailed requirements for the production of a 50 W nominal, pre-mixed type test flame. The approximate overall height of the flame is 20 mm. Details are given for confirmation of the test flame.

This basic safety publication is intended for use by technical committees in the preparation of standards in accordance with the principles laid down in IEC Guide 104 and ISO/IEC Guide 51.

One of the responsibilities of a technical committee is, wherever applicable, to make use of basic safety publications in the preparation of its publications. The requirements, test methods or test conditions of this basic safety publication will not apply unless specifically referred to or included in the relevant publications.

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

IEC 60584-2:1989, *Thermocouples – Part 2: Tolerances*
Amendment 1

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

ISO/IEC Guide 51:1999, *Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards*

ISO/IEC 13943:2008, *Fire safety – Vocabulary*

ASTM-B187/B187M-06, *Standard Specification for Copper, Bus Bar, Rod, and Shapes and General Purpose Rod, Bar, and Shapes*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in ISO/IEC 13943, some of which are reproduced below for the users' convenience, as well as the following apply..

3.1

burn, intransitive verb
undergo combustion

[ISO/IEC 13943, definition 4.28]

3.2

burn, transitive verb
cause combustion

[ISO/IEC 13943, definition 4.29]

3.3

combustion

exothermic reaction of a substance with an oxidizing agent

NOTE Combustion generally emits fire effluent accompanied by flames and/or glowing.

[ISO/IEC 13943, definition 4.46]

3.4

draught-free environment

space in which the results of experiments are not significantly affected by the local air speed

NOTE A qualitative example is a space in which a wax candle flame remains essentially undisturbed. Quantitative examples are small-scale fire tests in which a maximum air speed of $0,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ or $0,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ is sometimes specified.

[ISO/IEC 13943, definition 4.70]

3.5

fire hazard

physical object or condition with a potential for an undesirable consequence from fire

[ISO/IEC 13943, definition 4.112]

3.6

flame, noun

rapid, self-sustaining, sub-sonic propagation of combustion in a gaseous medium, usually with emission of light

[ISO/IEC 13943, definition 4.133]

3.7

pre-mixed flame

flame in which combustion occurs in an intimate mixture of fuel and oxidizing agent

[ISO/IEC 13943, definition 4.259]

3.8

standardized 50 W nominal test flame

test flame that conforms to this international standard and meets all of the requirements given in Clause 4

4 Production of a standardized 50 W nominal test flame

4.1 Requirements

A standardized 50 W nominal test flame, according to this method, is one that is

- produced using hardware according to Figures A.1 and A.2,
- supplied with methane gas of purity not less than 98 % at a flow rate equivalent to $105 \text{ ml/min} \pm 5 \text{ ml/min}$ at $23 \text{ }^\circ\text{C}$, $0,1 \text{ MPa}^1$, using the arrangement of Figure A.3.

¹ When corrected from measurements taken under actual conditions of use.

NOTE The expected back pressure is less than 10 mm of water.

The flame shall be symmetrical, stable and give a result of $44 \text{ s} \pm 2 \text{ s}$ in the confirmatory test described in 4.4.

The confirmatory test arrangement shown in Figure A.4 shall be used.

The overall height of the flame should be typically within the range 18 mm to 22 mm, but targeted towards 20 mm when measured using the flame height gauge as described in Figure 2, in the laboratory fumehood/chamber (see 4.2.9).

4.2 Apparatus and fuel

4.2.1 Burner

The burner shall be in accordance with Figures A.1 and A.2.

NOTE The burner tube, gas injector and needle valve are removable for cleaning purposes. Care should be taken on re-assembly that the needle valve tip is not damaged and that the needle valve and valve seat (gas injector) are correctly aligned.

4.2.2 Flowmeter

The flowmeter shall be appropriate for the measurement of a gas flow rate of 105 ml/min at $23 \text{ }^\circ\text{C}$, $0,1 \text{ MPa}$ ¹ to a tolerance of $\pm 2 \%$.

NOTE A mass flowmeter is the preferred means of controlling accurately the input flow rate of fuel to the burner. Other methods may be used if they can show equivalent accuracy.

4.2.3 Manometer

The manometer shall be appropriate for the measurement of pressure in the range of 0 kPa to 7,5 kPa. Water manometers may be used for this purpose. They should be adapted to read 0 kPa to 7,5 kPa.

NOTE A manometer is required in conjunction with a mass flowmeter in order to maintain the required back pressure.

4.2.4 Control valve

A control valve is required to set the gas flow rate.

4.2.5 Copper block

The copper block shall be 5,50 mm in diameter, of mass $1,76 \text{ g} \pm 0,01 \text{ g}$ in the fully machined but undrilled state as shown in Figure 1.

There is no verification method for the copper block. Laboratories are encouraged to maintain a standard reference unit, a secondary standard reference unit and a working unit, cross-comparing them as appropriate to verify the working system.

4.2.6 Thermocouple

A mineral insulated, metal sheathed fine-wire thermocouple with an insulated junction, is used for measuring the temperature of the copper block. The thermocouple shall be Class 1 in accordance with IEC60584-2. It shall have an overall nominal diameter of 0,5 mm and wires of, for example, NiCr and NiAl (type K in accordance with IEC 60584-1) with the welded point located inside the sheath. The sheath shall consist of a metal resistant to continuous operation at a temperature of at least $1\ 050 \text{ }^\circ\text{C}$. Thermocouple tolerances shall be in accordance with IEC 60584-2, Class 1.

NOTE A sheath made from a nickel-based, heat-resistant alloy (such as Inconel 600²) will satisfy the above requirement.

The preferred method of fastening the thermocouple to the block, after first ensuring that the thermocouple is inserted to the full depth of the hole, is by compressing the copper around the thermocouple to retain it without damage, as shown in Figure A.4.

4.2.7 Temperature/time indicating/recording devices

The temperature/time indicating/recording devices shall be appropriate for the measurement of the time for the block to heat up from $100\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ to $700\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ with a tolerance on the measured time of $\pm 0,5\text{ s}$.

4.2.8 Fuel gas

The fuel gas shall be methane with a purity of not less than 98 %.

4.2.9 Laboratory fumehood/chamber

The laboratory fumehood/chamber shall have an inside volume of at least $0,5\text{ m}^3$, which has been shown to be satisfactory, unless otherwise stated in the test method for burning behaviour. The chamber shall permit observation of tests in progress and shall provide a draught-free environment, whilst allowing normal thermal circulation of air past the test specimen during burning. The inside walls of the chamber shall be of a dark colour. When a lux meter facing towards the rear of the chamber is positioned in place of the test flame, the recorded light level shall be less than 20 lx. For safety and convenience, it is desirable that this enclosure (which can be completely closed) is fitted with an extraction device, such as an exhaust fan, to remove products of combustion, which may be toxic. If fitted, the extraction device shall be turned off during the test and turned on immediately after the test to remove the fire effluents. A positive closing damper may be needed.

NOTE 1 The amount of oxygen available to support combustion of the test specimen is naturally important for the conduct of flame tests. For tests conducted by these methods when burning times are prolonged, chambers having an inside volume of $0,5\text{ m}^3$ may not be sufficient to produce accurate results.

NOTE 2 Placing a mirror in the chamber, to provide a rear view of the test specimen, has been found useful.

4.3 Production of the test flame

Set up the burner supply arrangement according to Figure A.3 ensuring leak-free connections and place the burner in the laboratory fumehood/chamber.

Ignite the gas and adjust the gas flow rate to the required value. The needle valve shall be adjusted to set the gas flow rate. The air inlet shall be adjusted until the flame is completely blue in colour with no inner cone.

The overall height of the flame shall be as described in 4.1. The flame shall appear stable and symmetrical on examination.

4.4 Confirmation of the test flame

4.4.1 Principle

The time taken for the temperature of the copper block, described in Figure 1, to increase from $100\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ to $700\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ shall be $44\text{ s} \pm 2\text{ s}$, when the flame confirmatory test arrangement of Figure A.4 is used.

² This information is given for the convenience of users of this international standard and does not constitute an endorsement by the IEC of the product named. Equivalent products may be used if they can be shown to lead to the same results.

4.4.2 Procedure

Set up the burner supply and confirmatory test arrangements according to Figures A.3 and A.4 in the laboratory fumehood/chamber as described in 4.2.9, ensuring leak-free gas connections.

Temporarily remove the burner away from the block to ensure that there is no influence of the flame on the copper block during the preliminary adjustment of the gas and air flow rates.

Ignite the gas and adjust the gas flow rate to the required value. Adjust the air inlet by turning the burner tube until the moment the yellow tip of the flame disappears. Ensure that the overall height of the flame, when measured using the gauge described in Figure 2, is within the required limits, and that the flame is symmetrical. Wait for a period of at least 5 min to allow the burner conditions to reach equilibrium. Measure the gas flow rate and determine that they are within the required limits.

With the temperature/time indicating/recording devices operational, re-position the burner under the copper block.

Determine the time for the temperature of the copper block to increase from $100\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ to $700\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$. If the time is $44\text{ s} \pm 2\text{ s}$, repeat the procedure two additional times until three successive determinations are within specification. Allow the copper block to cool naturally in air to below 50 °C between determinations. If the time of any determination is not $44\text{ s} \pm 2\text{ s}$, adjust the flame accordingly, allow the flame to reach equilibrium, and restart the procedure.

NOTE At temperatures above 700 °C , the thermocouple can easily be damaged, therefore it is advisable to remove the burner immediately after reaching 700 °C .

If the copper block has not been used before, make a preliminary run to condition the block surface. Discard the result.

4.4.3 Verification

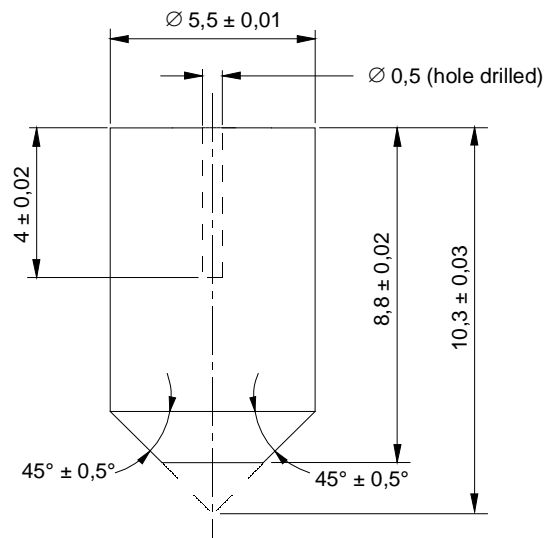
The flame is confirmed and may be used for test purposes if the results of three successive determinations are within the range $44\text{ s} \pm 2\text{ s}$.

5 Classification and designation

Apparatus that conforms with the requirements of this international standard and produces the 50 W nominal test flame may be labelled:

"50 W nominal test flame apparatus, conforming to IEC 60695-11-4".

Dimensions in millimetres



Copper block - polished all over

032/2000

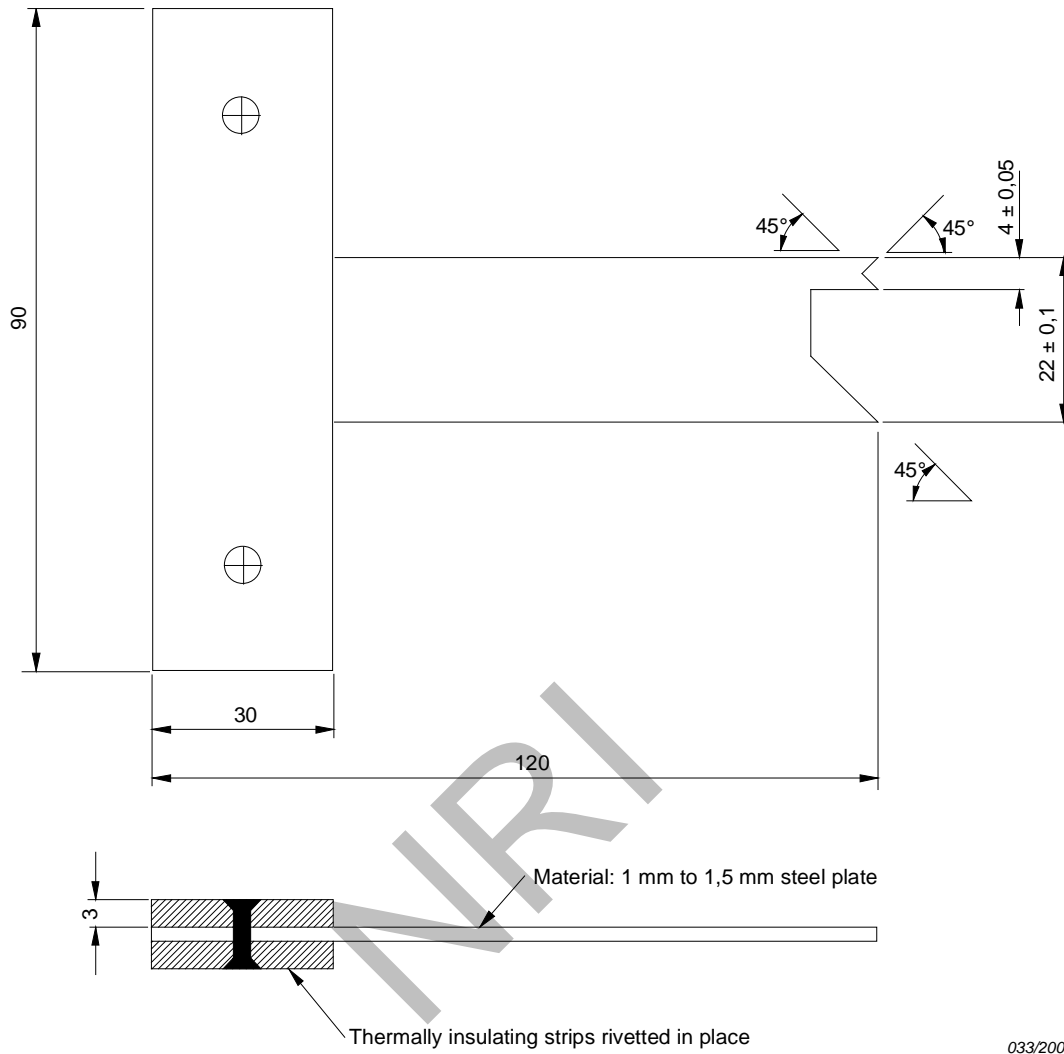
Material: high conductivity electrolytic copper Cu-ETP UNS C 11000 (see ASTM-B187/B187M-06)

Weight: $1,76 \text{ g} \pm 0,01 \text{ g}$ before drilling

Tolerances: $\pm 0,1$, ± 30 min (angular) unless otherwise stated

Figure 1 – Copper block

Dimensions in millimetres



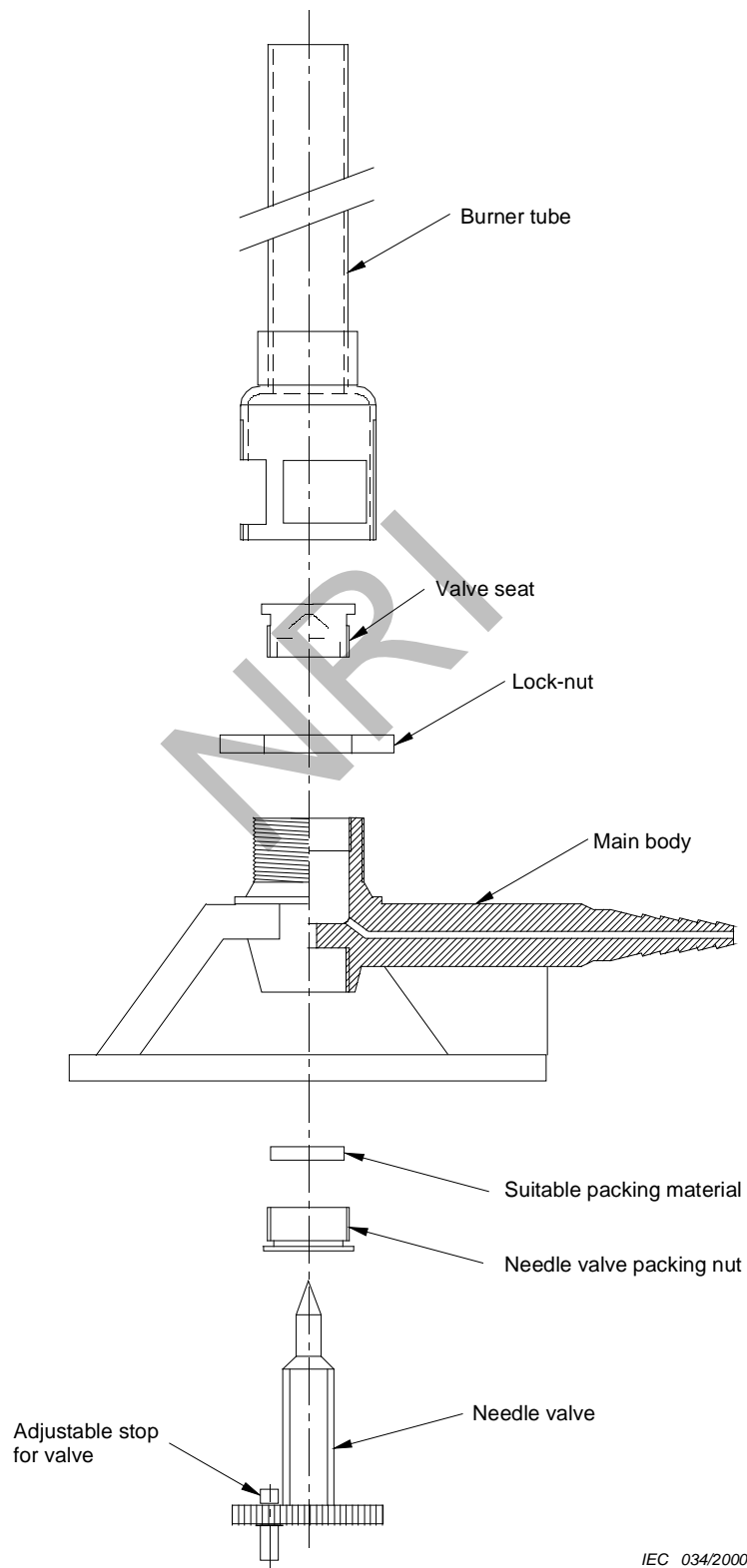
Tolerances: $\pm 0,1$, ± 30 min (angular) unless otherwise stated

Figure 2 – Flame height gauge

033/2000

Annex A (normative)

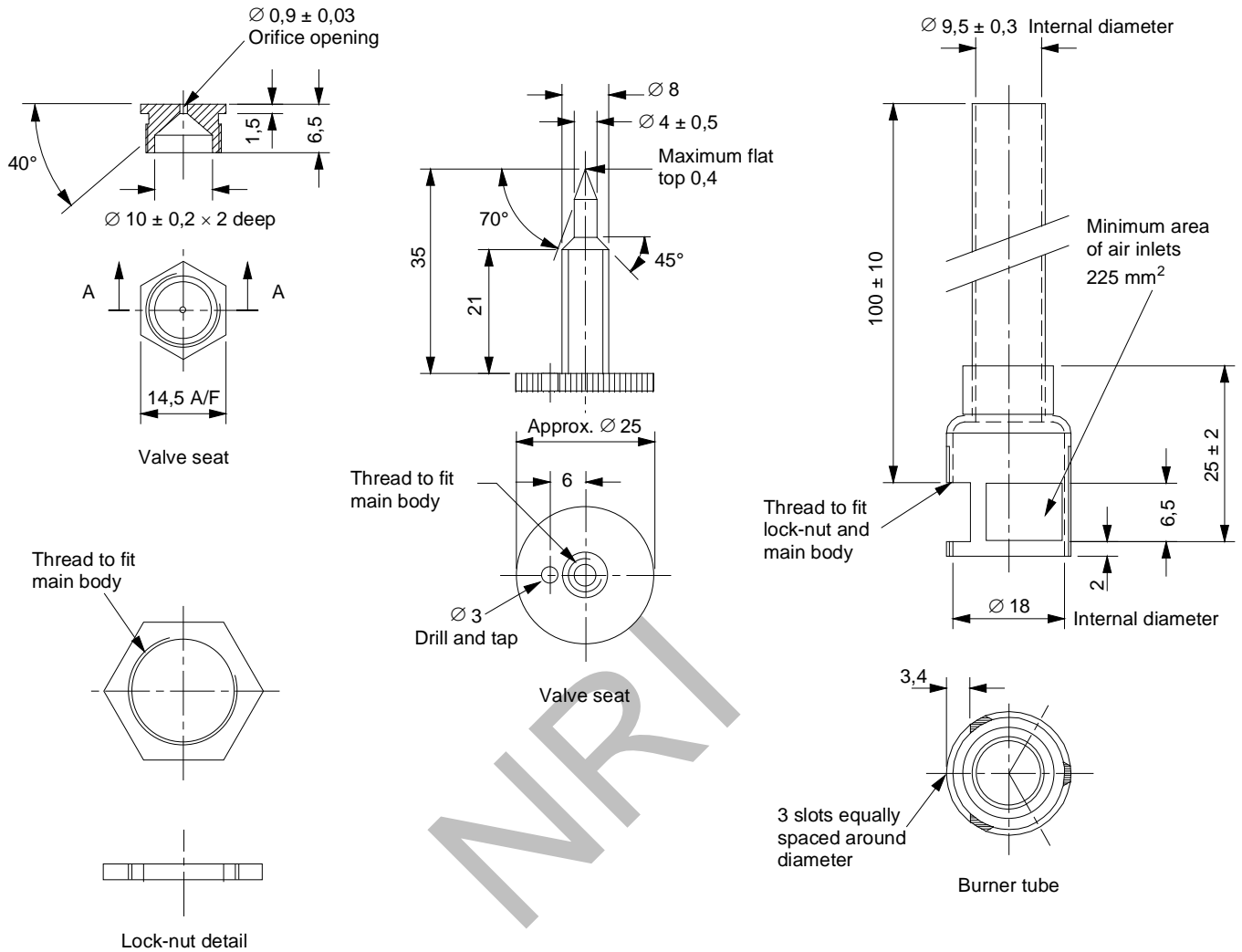
Test arrangements



IEC 034/2000

Figure A.1 – Burner – General assembly

Dimensions in millimetres



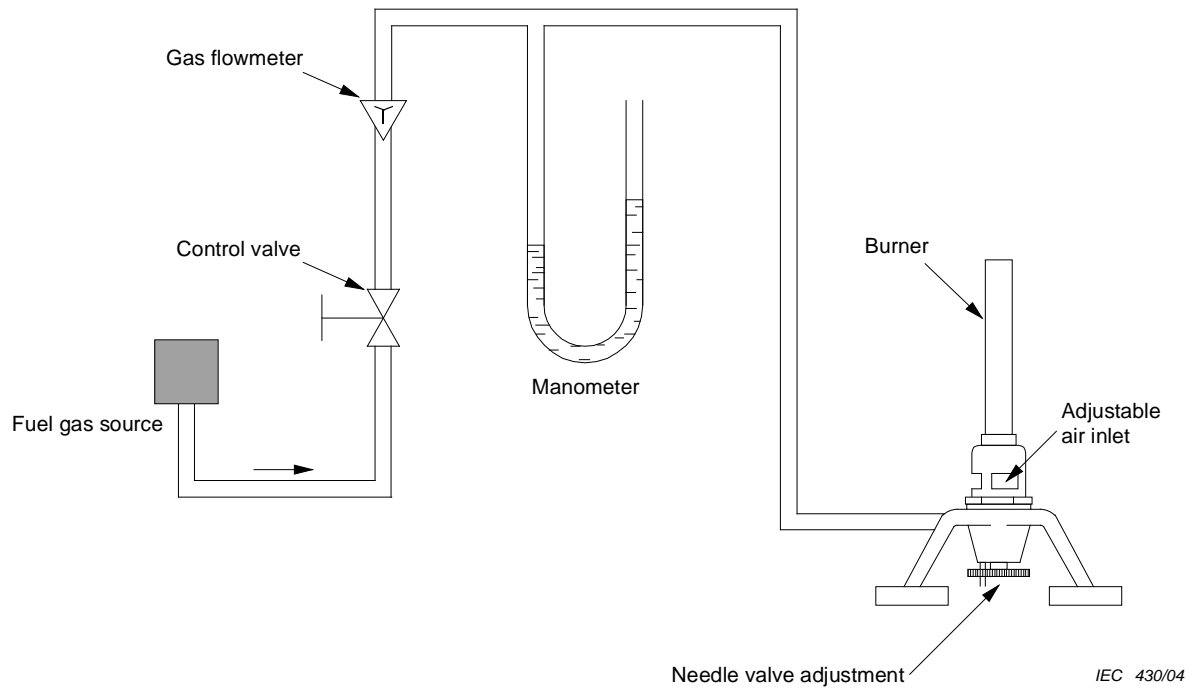
IEC 035/2000

Material: brass or any other suitable material

Tolerances on linear dimensions:
 xx (e.g. 20) means $\pm 0,5$ mm
 xx,x (e.g. 20,0) means $\pm 0,1$ mm
 unless otherwise stated.

Tolerances on angular dimensions:
 x (e.g. 45) means ± 30 min
 unless otherwise stated.

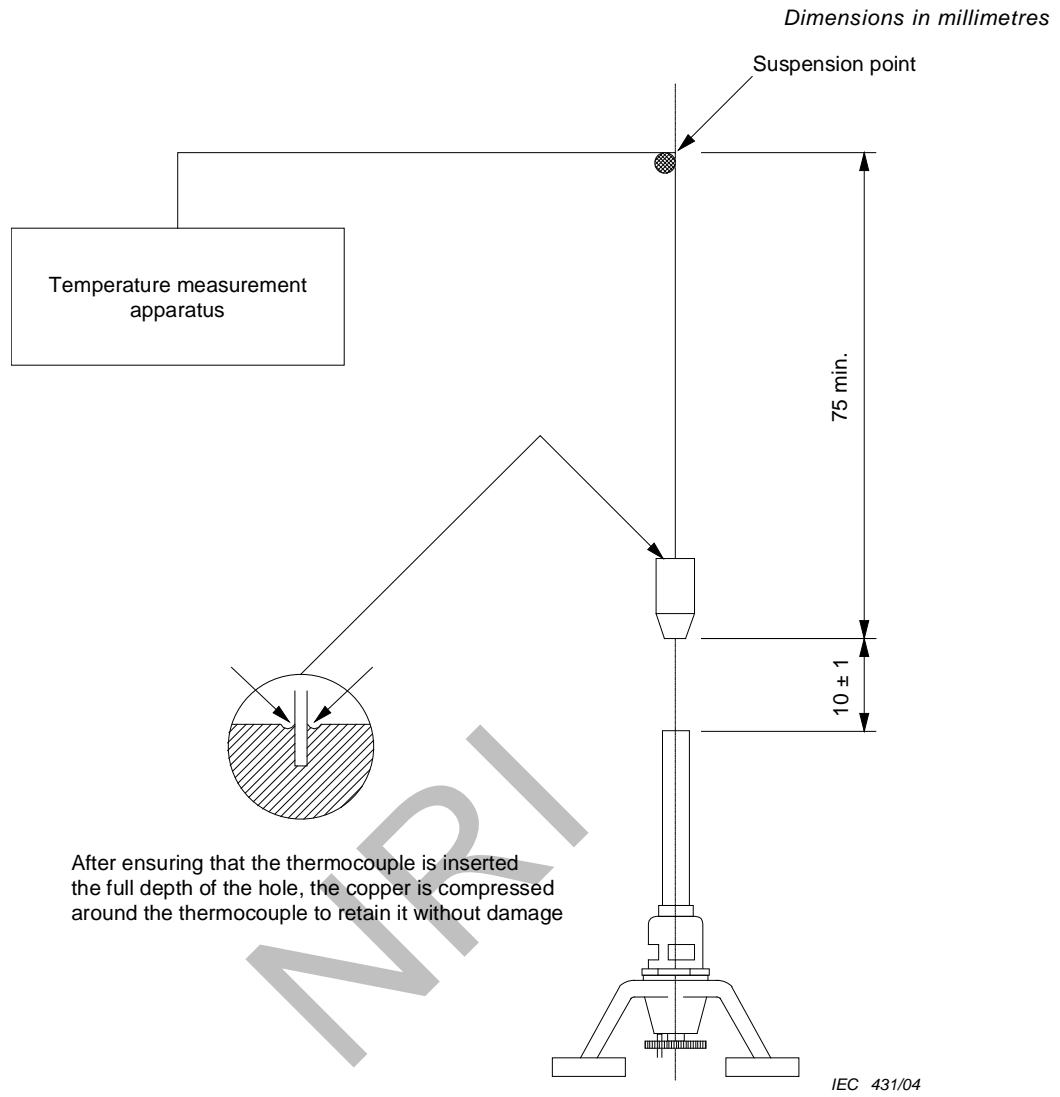
Figure A.2 – Burner details



NOTE A manometer is required in conjunction with a mass flowmeter in order to maintain the required back pressure.

The inner diameter of the tubes connecting the flowmeters to the burner must be of adequate size to minimize pressure drop.

Figure A.3 – Supply arrangement for burner (example)



The mode of suspension of the copper block shall be such that the block remains essentially stationary during the test.

Figure A.4 – Confirmatory test arrangement

Annex B (informative)

Recommended arrangements for the use of the test flame

The criteria to be used for the selection of the appropriate test arrangements are given in Annexes D and E. Examples of test arrangements are shown in Figures D.1 and E.1.

When used for testing equipment, the recommended distance from the top of the burner tube to the point on the surface of the test specimen to be tested is 20 mm and the burner may be tilted to an angle of 45 ° or less and fixed in position during the test, unless otherwise stated in the relevant specification.

When used for testing bar test specimens of materials, the operator may move the flame during the test to follow the distorting or burning test specimen, and the recommended distance from the top of the burner tube to the point on the surface of the test specimen to be tested is 10 mm, unless otherwise stated in the relevant specification.

NOTE The distance of 10 mm was chosen to give better reproducibility than that obtained in the position where the tip of the flame is in contact with the bar test specimen.

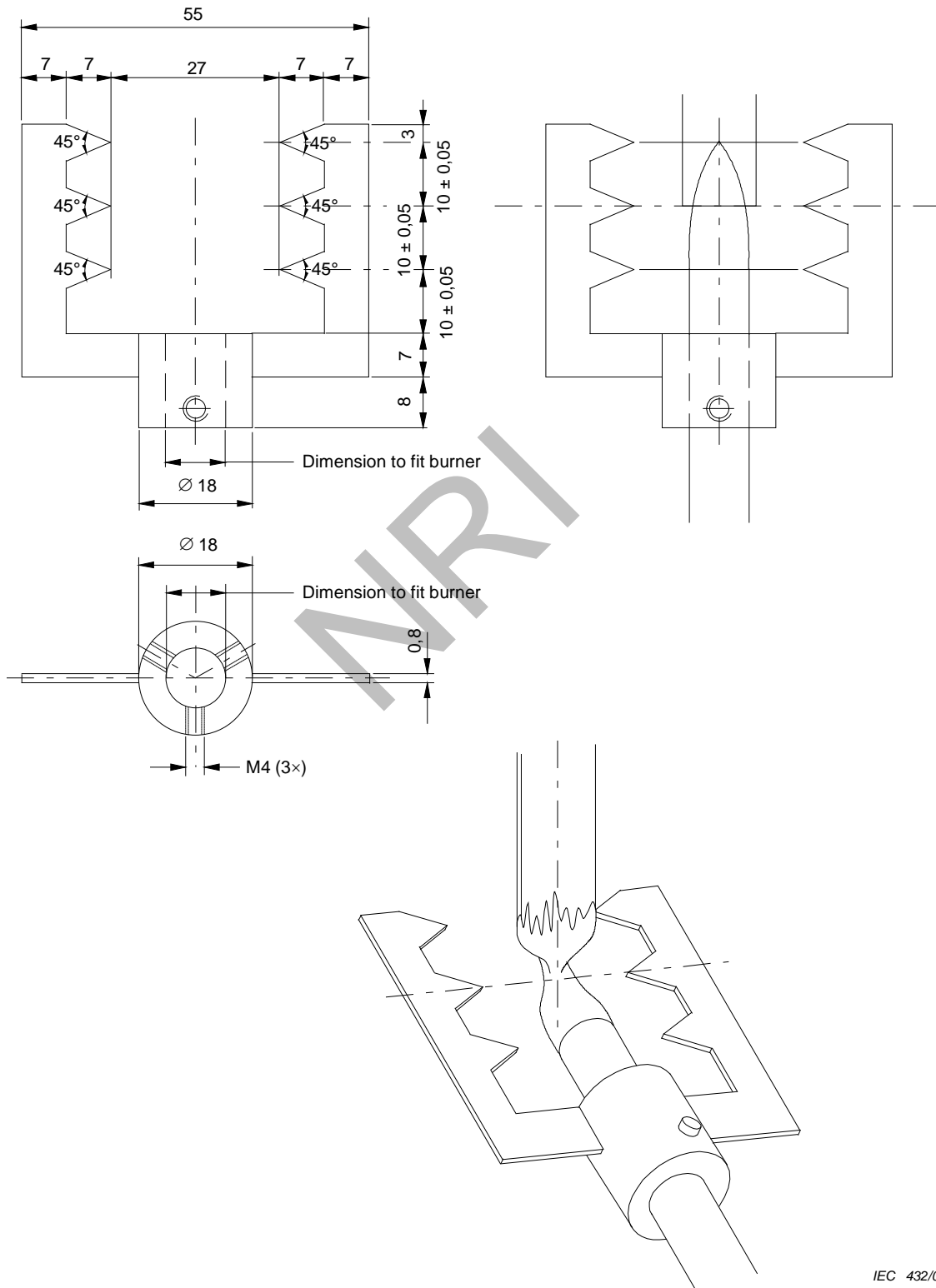
If necessary, the burner may be tilted in such a way that debris falling from the test specimen under test does not fall into the burner.

The clearance gauge shown in Figure C.1 may be secured to the top of the burner tube to assist the operator in maintaining the specified spacing between the top of the burner tube and the test specimen.

Annex C (informative)

Clearance gauge

Dimensions in millimetres



Material: stainless steel

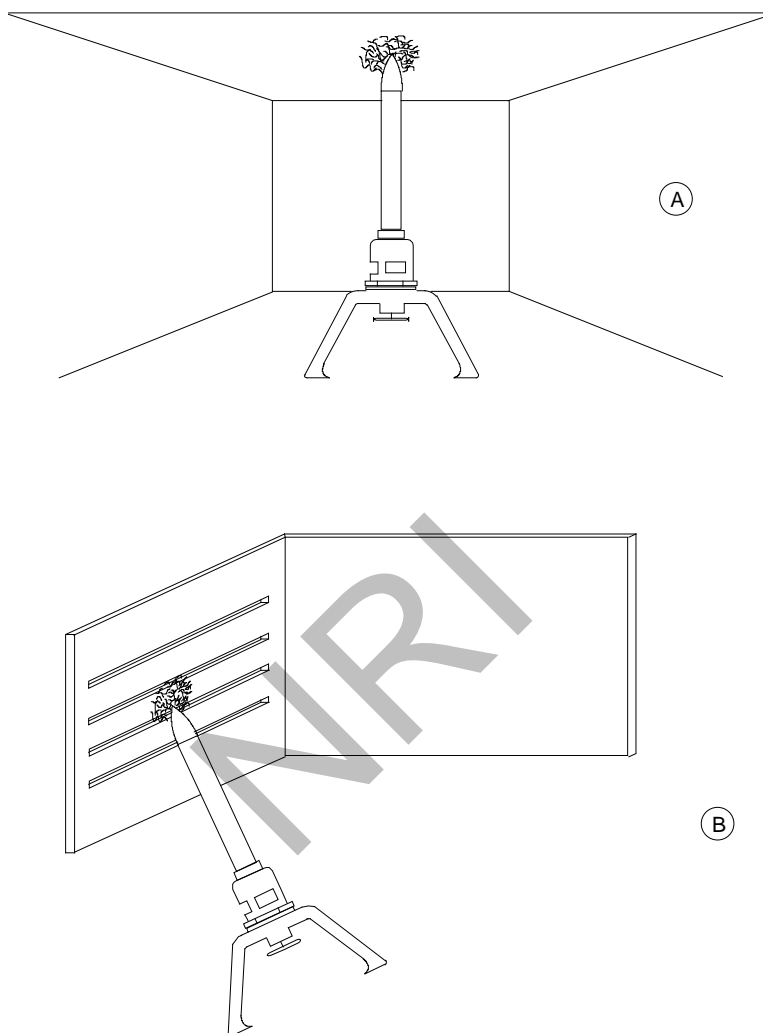
Tolerances: ± 0,1, ± 30 min (angular) unless otherwise stated

Figure C.1 – Clearance gauge

IEC 432/04

Annex D (informative)

Test arrangements for tests on equipment



IEC 045/2000

NOTE The test flame is applied to an inside surface of the test specimen at a point judged likely to become ignited because of its proximity to a source of ignition. If ventilation openings are involved, the flame is applied to an opening, otherwise to a solid surface. In all cases, the tip of the flame should just touch the test specimen. If a vertical part is involved, the test flame is applied at any convenient angle from the vertical.

Figure D.1 – Examples of test arrangements

For the evaluation of materials located within a fire enclosure, namely that part of the equipment intended to minimize the spread of fire or flames from within, it is permitted to apply the test flame to an external surface of the test specimen if its size limits application internally.

Annex E (informative)

Test arrangements for tests on bar test specimens

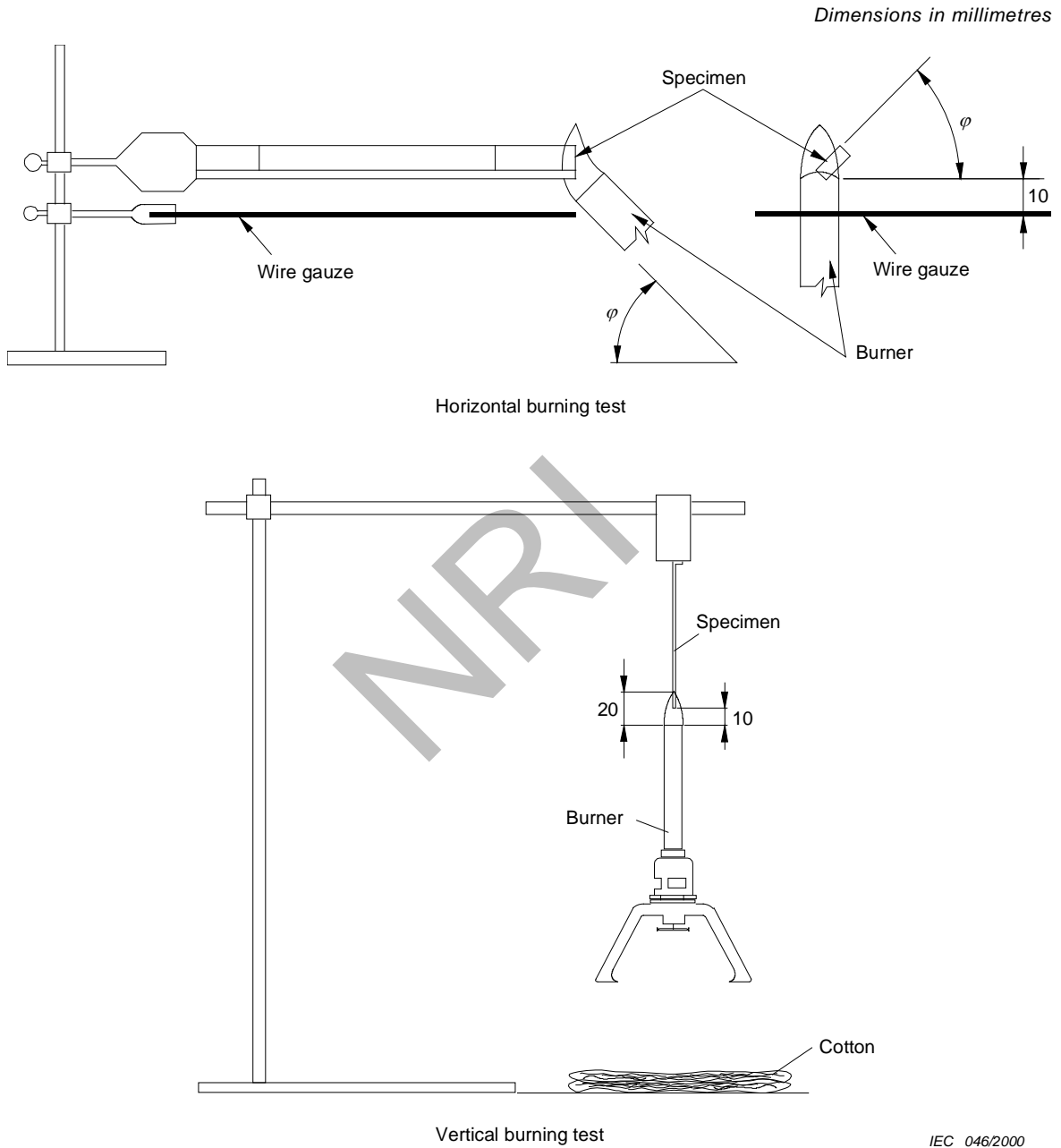


Figure E.1 – Examples of test arrangements

IEC 046/2000

Bibliography

IEC 60695-11-2:2003, *Fire hazard testing – Part 11-2: Test flames – 1 kW nominal pre-mixed flame – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*

IEC 60695-11-3:2011, *Fire hazard testing – Part 11-3: Test flames – 500 W flames – Apparatus and confirmational test methods*

IEC/TS 60695-11-40:2002, *Fire hazard testing – Part 11-40: Test flames – Confirmatory tests – Guidance*

NRI

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	23
INTRODUCTION	25
1 Domaine d'application	26
2 Références normatives	26
3 Termes et définitions	26
4 Production d'une flamme d'essai normalisée de 50 W nominale	28
4.1 Exigences	28
4.2 Appareillage et gaz	28
4.2.1 Brûleur	28
4.2.2 Débitmètre	28
4.2.3 Manomètre	28
4.2.4 Vanne de commande	28
4.2.5 Bloc de cuivre	28
4.2.6 Thermocouple	29
4.2.7 Dispositifs d'indication ou d'enregistrement de température et de chronométrage	29
4.2.8 Gaz combustible	29
4.2.9 Hotte d'extraction de fumées	29
4.3 Production de la flamme d'essai	30
4.4 Vérification de la flamme d'essai	30
4.4.1 Principe	30
4.4.2 Procédure	30
4.4.3 Vérification	30
5 Classification et désignation	31
Annexe A (normative) Dispositions d'essai	33
Annexe B (informative) Dispositions recommandées pour l'utilisation des flammes d'essai	37
Annexe C (informative) Calibre d'écartement	38
Annexe D (informative) Dispositions d'essai pour les essais sur matériel	39
Annexe E (informative) Dispositions d'essai pour les essais sur éprouvettes en forme de barreau	40
Bibliographie	41
Figure 1 – Bloc de cuivre	31
Figure 2 – Calibre de hauteur de flamme	32
Figure A.1 – Brûleur– Assemblage général	33
Figure A.2 – Détails du brûleur	34
Figure A.3 – Disposition de l'alimentation du brûleur (exemple)	35
Figure A.4 – Disposition de l'essai de vérification	36
Figure C.1 – Calibre d'écartement	38
Figure D.1 – Exemples de dispositions d'essai	39
Figure E.1 – Exemples de dispositions d'essai	40

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

Partie 11-4: Flammes d'essai – Flamme de 50 W – Appareillage et méthodes d'essai de vérification

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60695-11-4 a été établie par le comité d'études 89 de la CEI: Essais relatifs aux risques du feu.

Cette première édition de la CEI 60695-11-4 annule et remplace la seconde édition de la Spécification Technique CEI/TS 60695-11-4 publiée en 2004. Elle constitue une révision technique qui conduit au statut de Norme Internationale.

Elle a le statut de publication fondamentale de sécurité conformément au Guide 104 de la CEI et au Guide 51 de l'ISO/CEI.

Par rapport à la précédente édition, le principal changement est l'intégration de modifications éditoriales et techniques mineures dans tout le texte.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
89/1060/FDIS	89/1084/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60695, regroupées sous le titre général *Essais relatifs aux risques du feu*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

La CEI 60695-11 comprend les parties suivantes:

- Partie 11-2: Flammes d'essai – Flamme à prémélange de 1 kW nominal – Appareillage, disposition d'essai de vérification et indications
- Partie 11-3: Flammes d'essai – Flammes de 500 W – Appareillage et méthodes d'essai de vérification
- Partie 11-4: Flammes d'essai – Flamme de 50 W – Appareillage et méthodes d'essai de vérification
- Partie 11-5: Flammes d'essai – Méthode d'essai au brûleur-aiguille – Appareillage, dispositif d'essai de vérification et lignes directrices
- Partie 11-10: Flammes d'essai – Méthodes d'essai horizontale et verticale à la flamme de 50 W
- Partie 11-11: Flammes d'essai – Détermination du flux de chaleur caractéristique pour l'allumage à partir d'une flamme source sans contact
- Partie 11-20: Flammes d'essai – Méthodes d'essai à la flamme de 500 W
- Partie 11-21: Flammes d'essai – Méthode d'essai à la flamme verticale de 500 W pour matériaux tubulaires polymères
- Partie 11-30: Flammes d'essai – Historique et développement de 1979 à 1999
- Partie 11-40: Flammes d'essai – Essais de confirmation – Guide

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

INTRODUCTION

La meilleure méthode pour tester des produits électrotechniques par rapport aux risques du feu consiste à reproduire exactement les conditions se produisant dans la réalité. Dans la plupart des cas, cela n'est pas possible. De ce fait, et pour des raisons pratiques, l'essai des produits électrotechniques par rapport aux risques du feu est mieux pratiqué par la simulation aussi proche que possible des effets réels.

Le travail amorcé par ACOS a abouti à une série des normes qui rendent disponible des flammes normalisées de test couvrant une gamme de puissance pour l'utilisation de tous les comités de produit ayant besoin de telles flammes d'essai. Une flamme d'aiguille est décrite dans LA CEI 60695-11-5, deux flammes de 500W sont décrites dans la CEI 60695-11-4 et une flamme de 1 kW est décrite dans IEC 60695-11-2.

Cette norme internationale fournit une description de l'appareillage requis pour produire une flamme d'essai de 50W et fourni également une description du mode opératoire de calibrage afin de déterminer que la flamme produite est conforme aux exigences. Des informations sur la confirmation d'une flamme d'essai figurent dans la CEI 60695-11-40.

Trois méthodes de flamme d'essai de 50 W (A, B et C) ont été à l'origine spécifiées dans la CEI/TS 60695-11-4:2000, avec l'intention que les utilisateurs détermineraient un classement de préférence. Ce processus a abouti à deux de ces méthodes de flamme étant retirées, comme indiqué ci-dessous:

La situation de la présente série concernant les flammes d'essai, actuellement à l'étude, est résumée selon ce qui suit:

Méthode d'essai à la flamme de 50 W	Type de flamme	Gaz	Hauteur approximative de la flamme mm
A	Prémélange	Méthane	20
B	Supprimée		
C	Supprimée		

La méthode décrite dans l'article 4 de cette norme est la méthode qui était à l'origine désignée comme Méthode A. Elle, produit une flamme d'essai de 50 W (valeur nominale), utilisant un seul tube d'alimentation en gaz, une soupape à pointe pour ajuster la contre-pression du gaz, un débitmètre pour ajuster le débit de gaz et des entrées d'air réglables sur le tube du brûleur.

La flamme est produite en brûlant du méthane et utilise une version plus étroitement spécifiée d'un brûleur qui était utilisé dans certains pays pendant de nombreuses années.

La méthode a été développée comme une majoration technique de technologie précédente.

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

Partie 11-4: Flammes d'essai – Flamme de 50 W – Appareillage et méthodes d'essai de vérification

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60695 donne les exigences détaillées pour la production d'une flamme d'essai de 50 W (valeur nominale), de type à pré mélange, d'une hauteur totale de 20 mm approximativement. Des détails sont donnés pour la confirmation de la flamme d'essai.

La présente publication fondamentale de sécurité est destinée aux comités d'études dans le cadre de l'élaboration de normes conformes aux principes exposés dans le Guide CEI 104 et le Guide ISO/CEI 51.

L'une des responsabilités d'un comité d'études consiste, à utiliser les publications fondamentales de sécurité dans le cadre de l'élaboration de ses publications chaque fois qu'elles sont applicables. Les exigences, les méthodes d'essai ou les conditions d'essai indiquées dans la présente publication fondamentale de sécurité ne s'appliquent que si elles sont référencées ou incluses dans les publications appropriées.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

CEI 60584-2:1989, *Couples thermoélectriques – Partie 2: Tolérances*
Amendement 1

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

ISO/CEI Guide 51:1999, *Aspects liés à la sécurité – Principes directeurs pour les inclure dans les normes*

ISO/CEI 13943:2008, *Sécurité au feu – Vocabulaire*

ASTM-B187, *Standard Specification for Copper, Bus Bar, Rod, and Shapes and General Purpose Rod, Bar, and Shapes*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions issus de l'ISO/CEI 13943, dont certains sont repris ci-dessous par commodité pour l'utilisateur, ainsi que les définitions suivantes, s'appliquent.

3.1

brûler, verbe intransitif
être en état de combustion

[ISO/CEI 13943, définition 4.28]

3.2

brûler, verbe transitif
déclencher un processus de combustion

[ISO/CEI 13943, définition 4.29]

3.3

combustion
réaction exothermique d'une substance avec un comburant

NOTE Que la combustion émet généralement l'effluent de feu accompagné par des flammes et/ou rayonnant.

[ISO/CEI 13943, définition 4.46]

3.4

environnement en air calme
environnement dans lequel les résultats des expériences ne sont pas affectés de manière significative par la vitesse locale de l'air

NOTE Un exemple qualitatif en est l'environnement dans lequel une flamme (4.133) de bougie de cire demeure fondamentalement stable. Les exemples quantitatifs sont illustrés par des essais au feu à petite échelle (4.292) dans lesquels une vitesse maximale de l'air de $0,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ou de $0,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ est parfois spécifiée.

[ISO/IEC 13943, définition 4.70]

3.5

danger d'incendie
objet physique ou condition susceptible d'entraîner des conséquences non souhaitables causées par un incendie

[ISO/CEI 13943, définition 4.112]

3.6

flamme
propagation subsonique, auto-entretenu et rapide de la combustion dans un milieu gazeux, généralement accompagnée d'une émission de lumière

[ISO/CEI 13943, définition 4.133]

3.7

flamme de prémélange
flamme dans laquelle la combustion se produit dans un mélange intime de combustible et de comburant

[ISO/CEI 13943, définition 4.259]

3.8

essai normalisé avec la flamme de 50 W nominal
la flamme d'essai qui se conforme à cette norme internationale et respecte toutes les exigences données dans l'Article 4

4 Production d'une flamme d'essai normalisée de 50 W nominale

4.1 Exigences

Une flamme d'essai normalisée de 50 W (valeur nominale), conformément à cette méthode, est celle produite:

- à l'aide du matériel conforme aux Figures A.1 et A.2,
- avec une alimentation en gaz méthane d'une pureté supérieure ou égale à 98 % à un débit équivalent à 105 ml/min \pm 5 ml/min à 23 °C, sous 0,1 MPa¹, en utilisant la disposition de la Figure A.3.

NOTE La contre-pression attendue est inférieure à 10 mm d'eau.

La flamme doit être symétrique, stable et donner un résultat de 44 s \pm 2 s au cours de l'essai de vérification décrit en 4.4.

La disposition d'essai donnée à la Figure A.4 doit être utilisée.

La hauteur totale de la flamme devrait typiquement être dans la plage de 18 mm à 22 mm, mais en visant 20 mm lorsque l'on fait la mesure en utilisant le calibre décrit à la Figure 2, dans la hotte d'extraction de fumées (voir 4.2.9).

4.2 Appareillage et gaz

4.2.1 Brûleur

Le brûleur doit être conforme aux Figures A.1 et A.2.

NOTE Le tube du brûleur, l'injecteur de gaz et la soupape à pointeau sont amovibles pour en permettre le nettoyage. Lors du remontage, il convient de prendre soin de ne pas endommager le sommet de la soupape à pointeau et d'aligner correctement la soupape à pointeau et le siège de la soupape (injecteur de gaz).

4.2.2 Débitmètre

Le débitmètre doit être adapté à la mesure d'un débit de gaz de 105 ml/min à 23 °C, sous 0,1 MPa, avec une tolérance de \pm 2 %.

NOTE Le débitmètre de masse est l'outil préférentiel pour commander avec précision les débits d'entrée de gaz dans le brûleur. D'autres méthodes peuvent être utilisées si elles présentent une précision équivalente.

4.2.3 Manomètre

Le manomètre doit être adapté à la mesure de pressions dans la plage de 0 kPa à 7,5 kPa. Des manomètres à eau peuvent être utilisés pour cet usage. Il convient qu'ils soient adaptés pour lire de 0 kPa à 7,5 kPa.

NOTE Un manomètre ainsi qu'un débitmètre de masse sont nécessaires pour maintenir la pression de retenue requise.

4.2.4 Vanne de commande

Une vanne de commande est nécessaire pour régler le débit de gaz.

4.2.5 Bloc de cuivre

Le bloc de cuivre doit avoir un diamètre de 5,50 mm et une masse de 1,76 g \pm 0,01 g en l'état d'usinage complet mais sans perçage comme cela est présenté à la Figure 1.

¹ Corrigé à partir des mesures faites dans les conditions réelles d'utilisation.

Il n'y a pas de méthode de vérification pour le bloc de cuivre. Les laboratoires sont incités à maintenir une unité normalisée de référence, une unité normalisée secondaire de référence et une unité de travail, en les comparants par recoupement de façon appropriée pour vérifier le fonctionnement du système.

4.2.6 Thermocouple

La température du bloc de cuivre est mesurée à l'aide d'un thermocouple à fils fins avec une isolation minérale, une gaine métallique, et une jonction isolée. Le thermocouple doit être de Classe 1 en accord avec la CEI 60584-2. Il doit avoir un diamètre nominal total de 0,5 mm et être constitué de fils, en NiCr et NiAl (type K en accord avec la CEI 60584-1) par exemple, avec le point de soudure situé à l'intérieur de la gaine. La gaine doit être faite d'un métal résistant en fonctionnement continu à une température d'au moins 1 050 °C. Les tolérances sur le thermocouple doivent être celles de la Classe 1 de la CEI 60584-2.

NOTE Une gaine faite d'un alliage à base de nickel résistant à la chaleur (tel que Inconel 600²) satisfera aux exigences ci-dessus.

La méthode préférentielle de fixation du thermocouple au bloc de cuivre, après s'être assuré que le thermocouple est inséré dans toute la profondeur du trou, est la méthode par compression du cuivre autour du thermocouple de façon à le retenir sans l'endommager, comme présenté à la Figure A.4.

4.2.7 Dispositifs d'indication ou d'enregistrement de température et de chronométrage

Les dispositifs enregistrements/indications de temps/température doivent être adaptés pour la mesure du temps que met le bloc pour passer d'une température de 100 °C ± 2 °C à 700 °C ± 3 °C, avec une tolérance de ± 0,5 s sur le temps mesuré.

4.2.8 Gaz combustible

Le gaz combustible doit être du méthane d'une pureté supérieure ou égale à 98 %.

4.2.9 Hotte d'extraction de fumées

Une hotte d'extraction de fumées ayant un volume intérieur d'au moins 0,5 m³, s'est révélée satisfaisante, sauf spécification contraire dans la méthode d'essai pour la réaction au feu. La hotte d'extraction de fumées doit permettre l'observation des essais en cours et doit être dans un environnement sans courant d'air, tout en permettant une circulation thermique normale de l'air autour de l'éprouvette durant la combustion. Les surfaces intérieures des parois doivent être de couleur sombre. Lorsqu'un photomètre est positionné à la place de la flamme d'essai, en faisant face à l'arrière de la hotte d'extraction de fumées, le niveau de lumière enregistré doit être inférieur à 20 lx. Pour des raisons de sécurité et de commodité, il est souhaitable que cette enceinte (qui peut être complètement close) soit pourvue d'un dispositif d'extraction, tel qu'un ventilateur, pour évacuer les produits de combustion qui peuvent être toxiques. S'il est adapté, le dispositif d'extraction doit être arrêté pendant l'essai et remis en service immédiatement après l'essai pour enlever les effluents du feu. Un clapet anti retour peut être utilisé.

NOTE 1 La quantité d'oxygène disponible pour entretenir la combustion de l'éprouvette est naturellement importante pour la conduite de ces essais à la flamme. Pour des essais effectués selon ces méthodes avec des temps de combustion prolongés, des hottes ayant un volume intérieur de 0,5 m³ peuvent ne pas être suffisantes pour obtenir des résultats précis.

NOTE 2 Il a été jugé utile de placer un miroir dans la hotte pour avoir une vue arrière de l'éprouvette.

² Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente norme internationale et ne signifie nullement que la CEI approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné. Des produits équivalents peuvent être utilisés s'il est démontré qu'ils conduisent aux mêmes résultats.

4.3 Production de la flamme d'essai

Le montage d'alimentation en gaz du brûleur, donné à la Figure A.3, doit être utilisé. Prendre soin d'assurer des branchements sans fuites. Placer le brûleur dans la hotte de laboratoire.

Allumer le brûleur et ajuster le débit de gaz à la valeur prescrite au moyen de la vanne aiguille. L'entrée d'air doit être ajustée jusqu'à ce que la flamme soit de couleur complètement bleue sans cône intérieur.

La hauteur totale de la flamme doit être telle que décrite en 4.1. A l'examen, la flamme doit apparaître stable et symétrique.

4.4 Vérification de la flamme d'essai

4.4.1 Principe

Le temps nécessaire pour que la température du bloc de cuivre, décrit à la Figure 1, passe de $100\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ à $700\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$, doit être de $44\text{ s} \pm 2\text{ s}$, lorsque le montage d'essai de vérification de la flamme de la Figure A.4 est utilisé.

4.4.2 Procédure

Effectuer le montage de l'alimentation du brûleur et de l'essai de vérification conformément aux Figures A.3 et A.4 dans la hotte de d'extraction de fumées (voir 4.2.9), en prenant soin d'assurer des branchements sans fuites.

Eloigner temporairement le brûleur du bloc pour éviter toute influence de la flamme sur le bloc en cuivre pendant l'ajustement préliminaire du débit de gaz et de l'entrée d'air.

Allumer le brûleur et ajuster le débit de gaz à la valeur spécifiée. Ajuster l'entrée d'air en tournant le tube du brûleur jusqu'à ce que le sommet jaune de la flamme disparaisse tout juste. S'assurer que la hauteur totale de la flamme, mesurée en utilisant le calibre décrit à la Figure 2, est dans les limites prescrites et que la flamme est symétrique. Attendre pendant au moins 5 min que les conditions du brûleur atteignent l'équilibre. Mesurer le débit de gaz et vérifier qu'il est dans les limites prescrites.

Lorsque les dispositifs d'indication ou d'enregistrement de température et de temps sont opérationnels, repositionner le brûleur sous le bloc en cuivre.

Déterminer le temps nécessaire pour que le bloc en cuivre passe d'une température de $100\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ à $700\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$. Si le temps est de $44\text{ s} \pm 2\text{ s}$, répéter la procédure deux fois de plus de sorte que trois déterminations successives soient dans les spécifications. Laisser le bloc en cuivre refroidir naturellement jusqu'à une température inférieure à 50 °C entre deux déterminations. Si le temps de chacune des déterminations n'est pas de $44\text{ s} \pm 2\text{ s}$, ajuster la flamme en conséquence, laisser la flamme atteindre son équilibre puis recommencer la procédure.

NOTE A des températures supérieures à 700 °C , le thermocouple peut être facilement endommagé; par conséquent, enlever le brûleur immédiatement après avoir atteint 700 °C .

Si le bloc de cuivre n'a pas été utilisé auparavant, effectuer un essai préliminaire pour conditionner sa surface. Ne pas tenir compte du résultat.

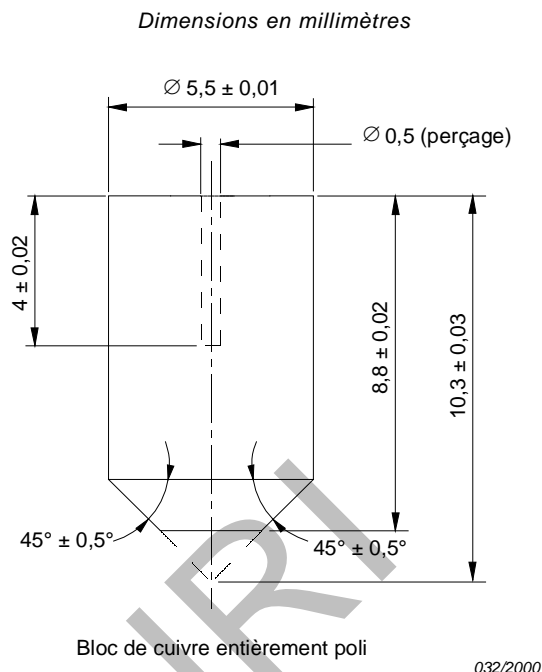
4.4.3 Vérification

La flamme est validée et peut être utilisée pour les essais si les résultats de trois déterminations successives sont à l'intérieur d'une durée de $44\text{ s} \pm 2\text{ s}$

5 Classification et désignation

L'appareillage qui est conforme aux exigences de la présente norme internationale et produit la flamme d'essai de 50 W (valeur nominale) peut être étiqueté:

"Appareillage pour flamme d'essai de 50 W (valeur nominale),
en conformité avec la CEI 60695-11-4".



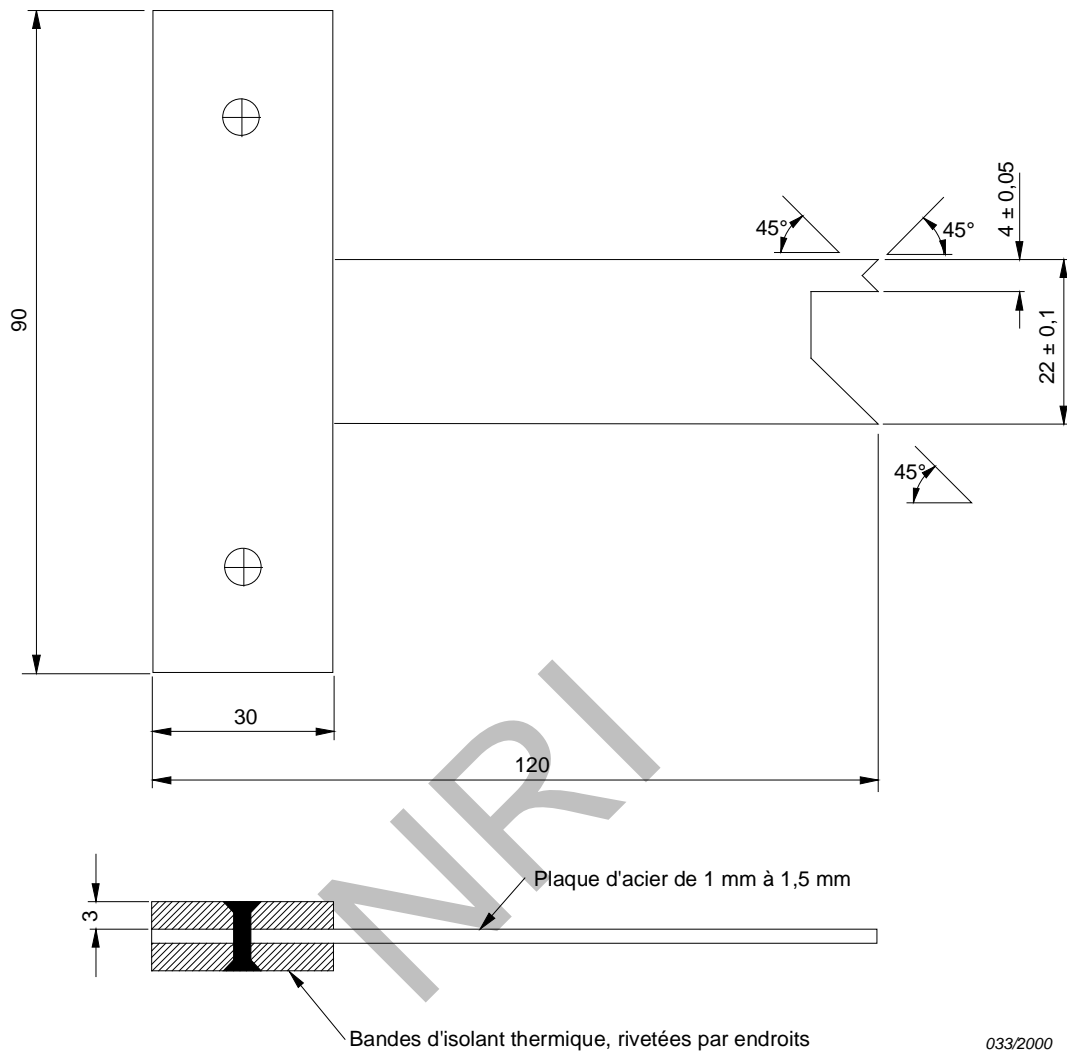
Matière: cuivre électrolytique à haute conductivité Cu-ETP UNS C 11000 (voir ASTB-B187/B187M-06)

Masse: $1,76 \text{ g} \pm 0,01 \text{ g}$ avant perçage

Tolérance: $\pm 0,1$, $\pm 30 \text{ min}$ (angle) sauf indication contraire

Figure 1 – Bloc de cuivre

Dimensions en millimètres



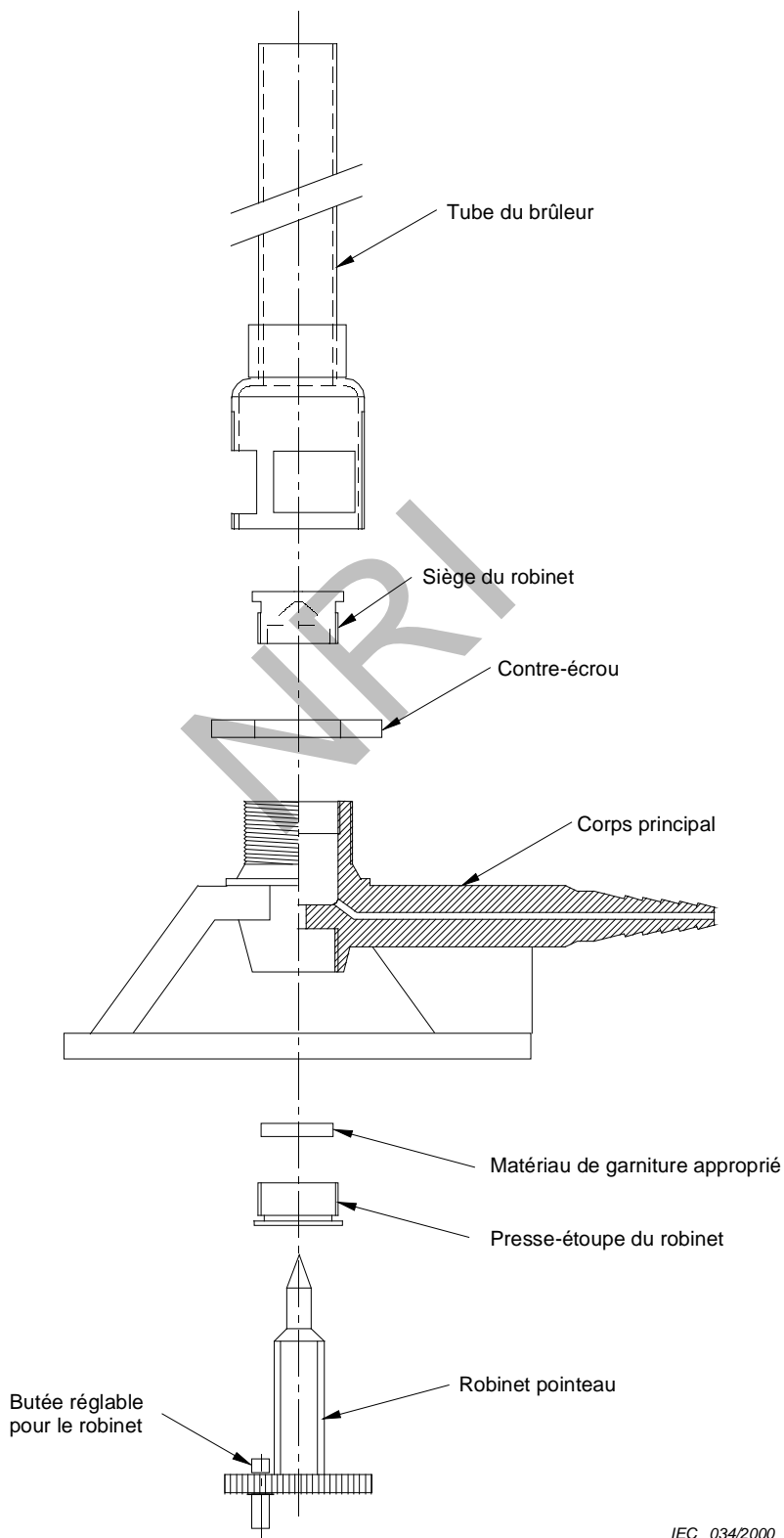
033/2000

Tolérances: ± 0,1, ± 30 min (angulaire), sauf indication contraire

Figure 2 – Calibre de hauteur de flamme

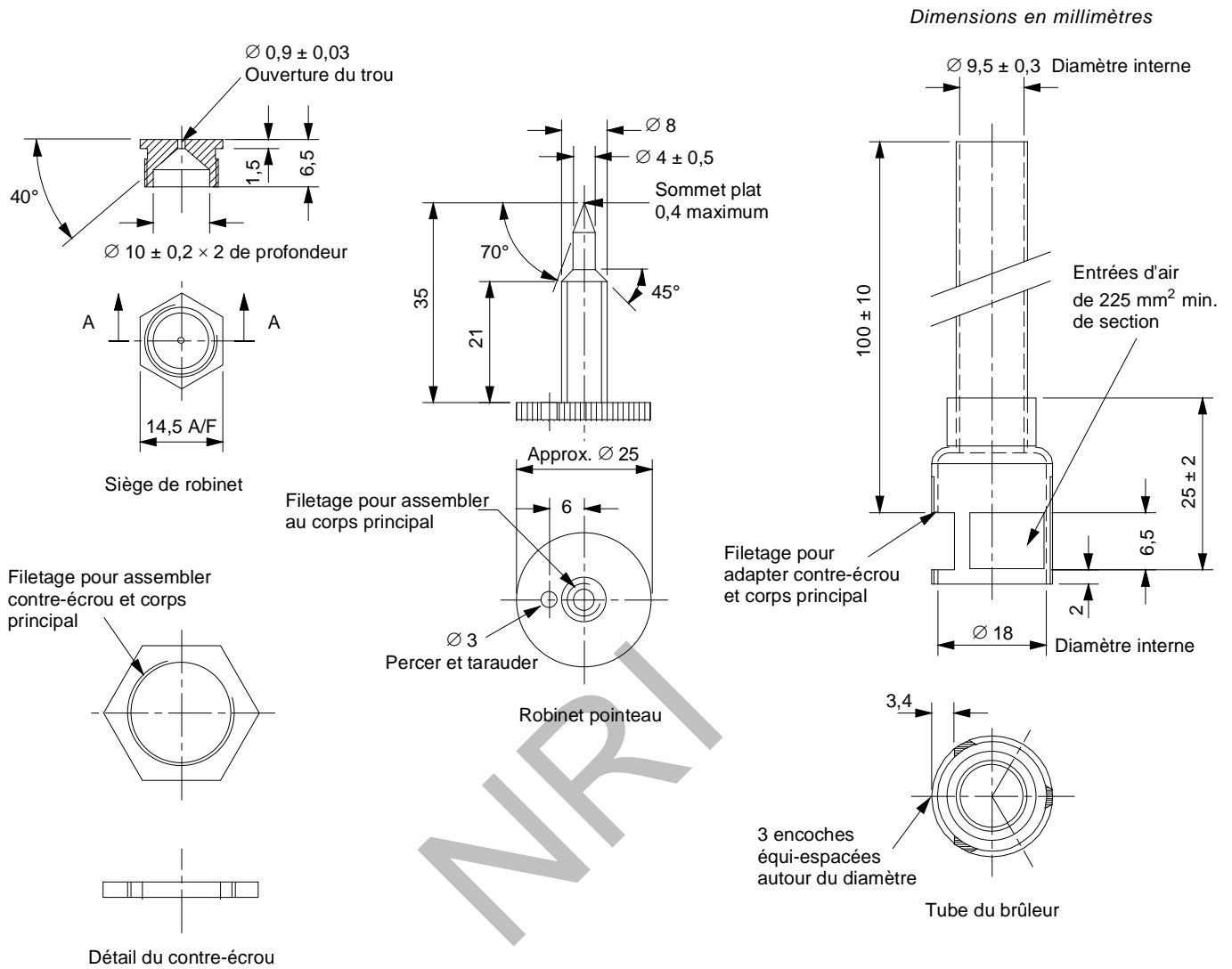
Annexe A (normative)

Dispositions d'essai



IEC 034/2000

Figure A.1 – Brûleur- Assemblage général



IEC 035/2000

Matière: laiton ou toute autre matière appropriée

Tolérances linéaire:

xx (par exemple 20) signifie $\pm 0,5$ mm

xx,x (par exemple 20,0) signifie $\pm 0,1$ mm

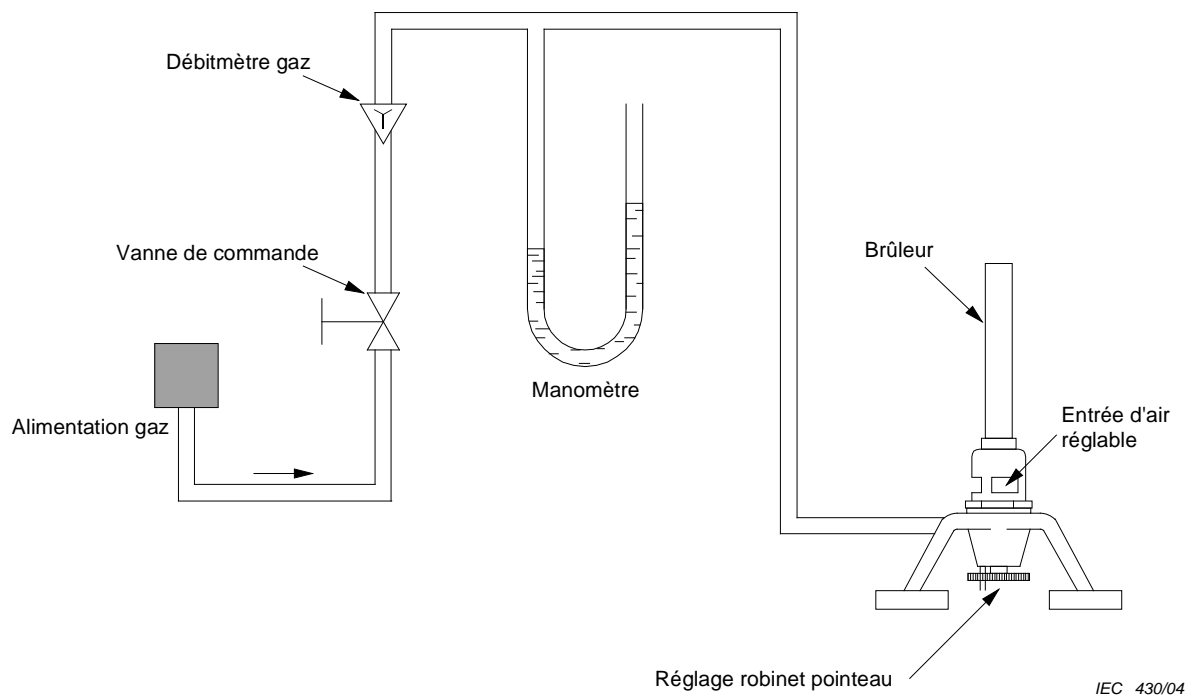
sauf indication contraire.

Tolérance angulaire:

x (par exemple 45) signifie 30 min

sauf indication contraire.

Figure A.2 – Détails du brûleur

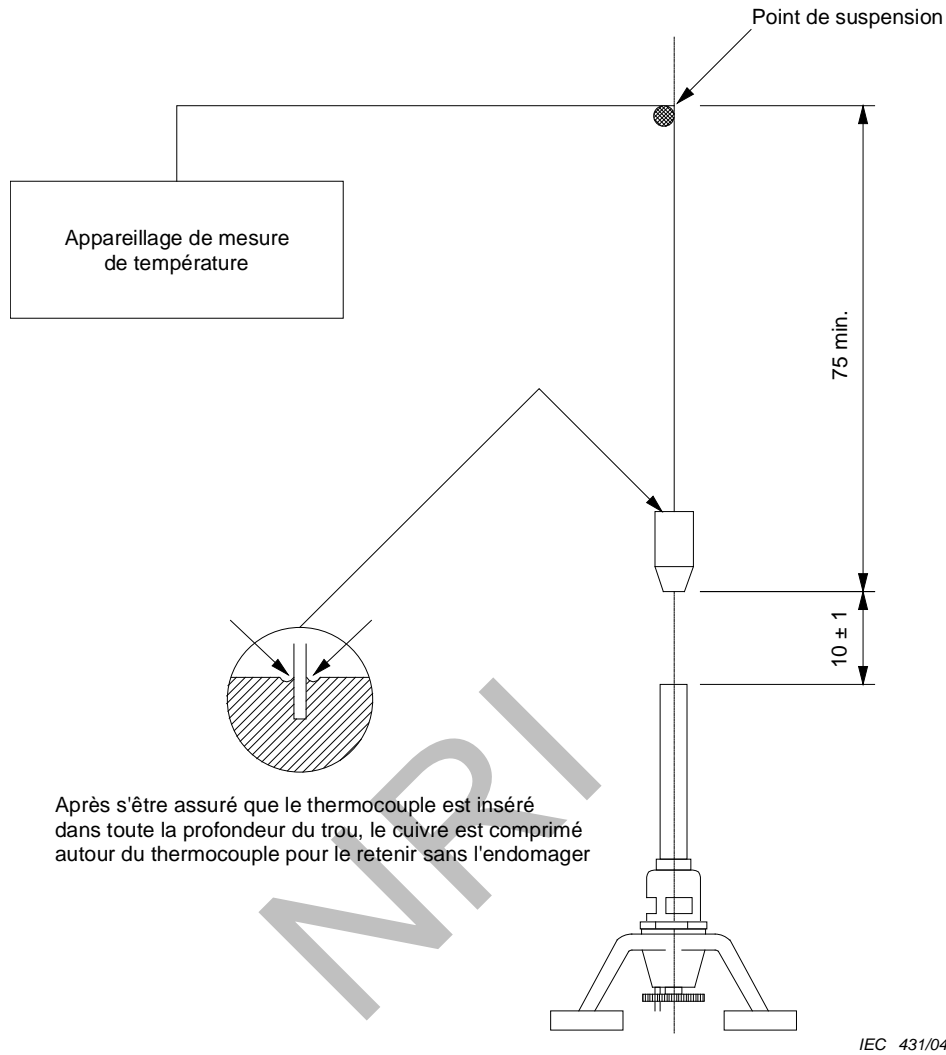


NOTE Un manomètre est requis conjointement à un débitmètre de masse afin de maintenir la contre-pression requise.

Il faut que le diamètre intérieur des tubes de connexion entre les débitmètres et le brûleur soit de taille appropriée pour réduire au minimum la chute de pression.

Figure A.3 – Disposition de l'alimentation du brûleur (exemple)

Dimensions en millimètres



Le mode de suspension du bloc de cuivre doit être tel que le bloc reste pratiquement immobile durant l'essai.

Figure A.4 – Disposition de l'essai de vérification

Annexe B (informative)

Dispositions recommandées pour l'utilisation des flammes d'essai

Les critères à retenir pour le choix des dispositions appropriées pour les essais sont donnés dans les Annexes D et E.

Pour une utilisation dans les essais de matériel, la distance recommandée entre le haut du tube du brûleur et le point de la surface de l'éprouvette à essayer est de 20 mm et le brûleur peut être incliné d'un angle de 45 ° ou moins et fixé en position pendant l'essai, sauf indication contraire dans la spécification particulière.

Pour une utilisation dans les essais d'éprouvettes de matériau en forme de barreau, l'opérateur peut bouger la flamme pendant l'essai pour suivre l'éprouvette qui se déforme ou qui brûle, et la distance recommandée entre le sommet du tube du brûleur et le point à la surface de l'éprouvette à essayer est de 10 mm, sauf indication contraire dans la spécification particulière.

NOTE La distance de 10 mm a été choisie pour garantir une reproductibilité meilleure que celle obtenue dans la position où le sommet de la flamme est en contact avec l'éprouvette en forme de barreau.

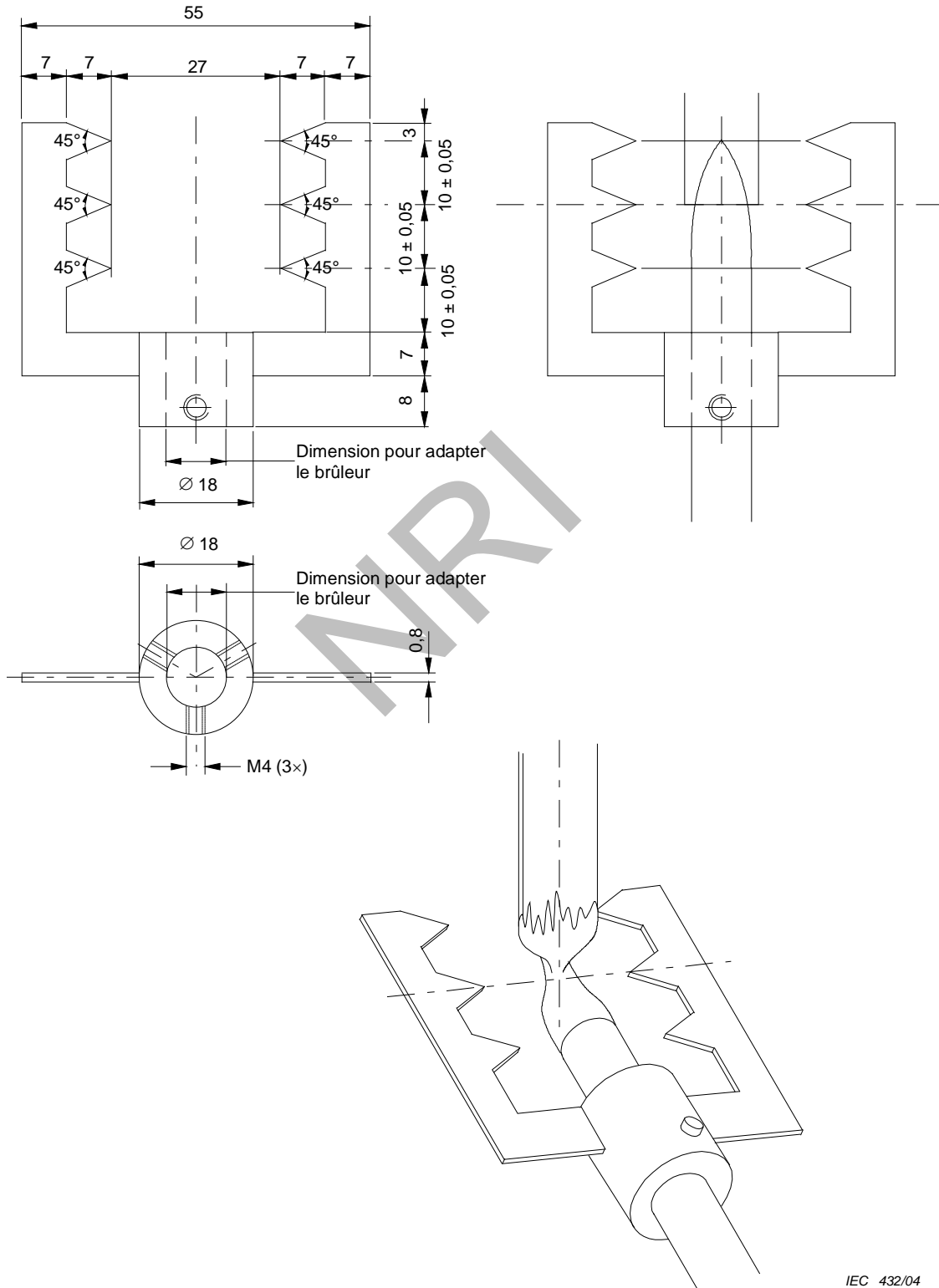
Si nécessaire, le brûleur peut être incliné de telle sorte que les débris provenant de l'éprouvette à l'essai ne puissent pas tomber dans le brûleur.

Le calibre d'écartement décrit à la Figure C.1 peut être fixé au sommet du tube du brûleur pour aider l'opérateur à maintenir l'espacement spécifié entre le sommet du tube du brûleur et l'éprouvette.

Annexe C (informative)

Calibre d'écartement

Dimensions en millimètres

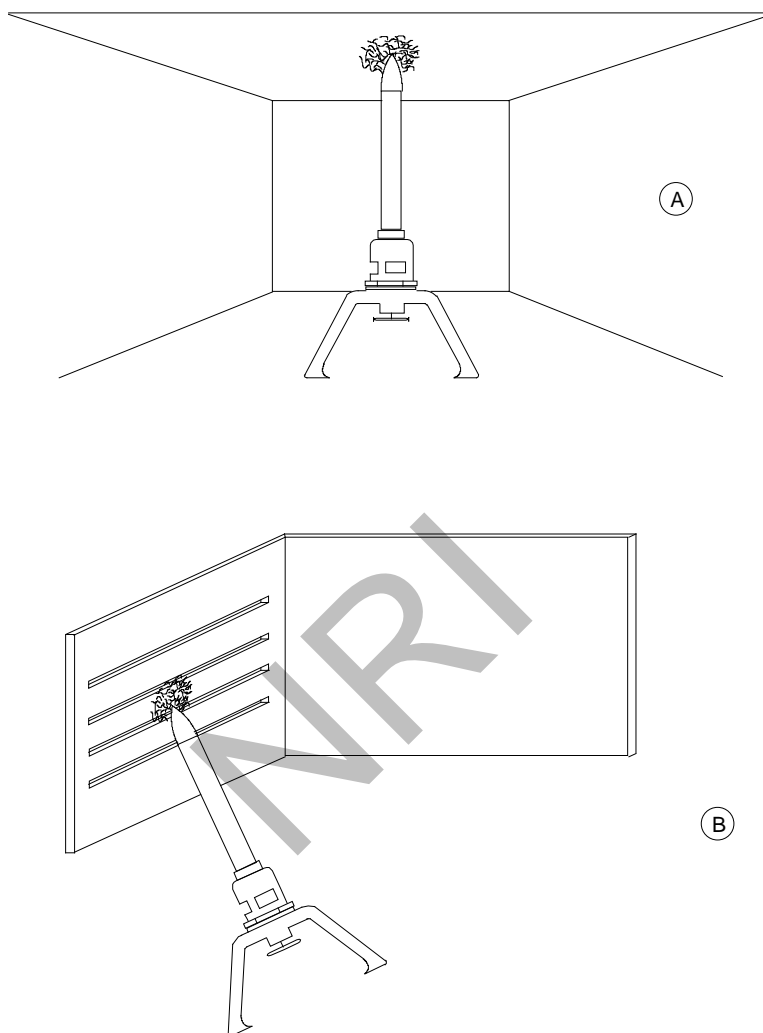


Matériau: acier inoxydable
Tolérances: ± 0,1, ± 30 min (angulaire), sauf indication contraire

Figure C.1 – Calibre d'écartement

Annexe D (informative)

Dispositions d'essai pour les essais sur matériel



IEC 045/2000

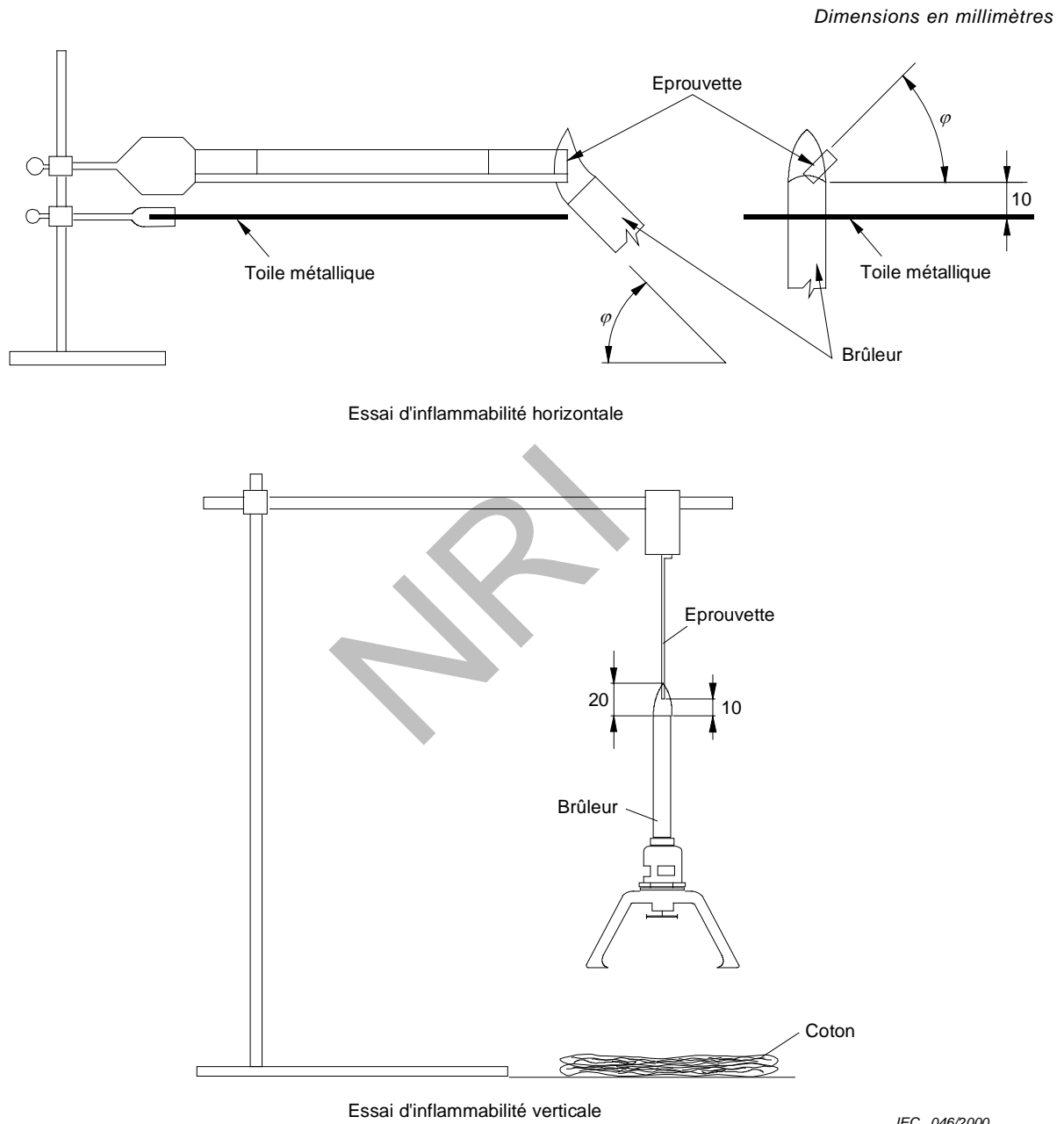
NOTE La flamme d'essai est appliquée sur une surface intérieure de l'échantillon à l'essai en un point qui a des chances d'être allumé en raison de sa proximité d'une source d'allumage. Si des ouvertures de ventilation sont impliquées, la flamme est appliquée à une ouverture, sinon à une surface solide. Dans tous les cas, il convient que le sommet de la flamme touche tout juste l'échantillon à l'essai. Si une partie verticale est impliquée, la flamme d'essai est appliquée à un angle convenable quelconque de la verticale.

Figure D.1 – Exemples de dispositions d'essai

Pour l'évaluation de matériaux situés à l'intérieur de l'enceinte de feu, c'est-à-dire la partie du matériel censée minimaliser la propagation du feu ou des flammes venant de l'intérieur, il est permis d'appliquer la flamme d'essai à une surface externe de l'échantillon à l'essai si ses dimensions empêchent une application à l'intérieur.

Annexe E (informative)

Dispositions d'essai pour les essais sur éprouvettes en forme de barreau



IEC 046/2000

Figure E.1 – Exemples de dispositions d'essai

Bibliographie

CEI 60695-11-2:2003, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-2: Flammes d'essai – Flamme à prémélange de 1 kW nominal – Appareillage, disposition d'essai de vérification et indications*

CEI 60695-11-3:2011, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-3: Flammes d'essai – Flammes de 500 W – Appareillages et méthodes d'essai de vérification*

CEI/TS 60695-11-40:2002, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-40: Flammes d'essai – Essais de confirmation – Guide*

NRI

NRI

NRI

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch