

SPÉCIFICATION TECHNIQUE

**CEI
IEC**

TECHNICAL SPECIFICATION

TS 60695-11-3

Première édition
First edition
2000-03

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION

Essais relatifs aux risques du feu –

Partie 11-3:

Flammes d'essai – Flammes de 500 W –

Appareillage et méthodes d'essai de vérification

Fire hazard testing –

Part 11-3:

Test flames – 500 W flames –

Apparatus and confirmational test methods



Numéro de référence
Reference number
IEC/TS 60695-11-3:2000

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)*.

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*.

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

SPÉCIFICATION TECHNIQUE

**CEI
IEC**

TECHNICAL SPECIFICATION

TS 60695-11-3

Première édition
First edition
2000-03

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION

Essais relatifs aux risques du feu –

Partie 11-3:

Flammes d'essai – Flammes de 500 W –

Appareillage et méthodes d'essai de vérification

Fire hazard testing –

Part 11-3:

Test flames – 500 W flames –

Apparatus and confirmational test methods

© IEC 2000 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
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

XA

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	10
Articles	
1 Domaine d'application.....	14
2 Références normatives	14
3 Définitions	16
4 Méthode A	16
5 Méthode B	22
6 Méthode C	28
7 Méthode D	34
8 Dispositions préconisées pour l'utilisation des flammes d'essai.....	40
9 Classification et désignation	42
Annexe A (informative) Dispositions d'essai pour la méthode A.....	48
Annexe B (informative) Disposition d'essai pour la méthode B.....	56
Annexe C (normative) Disposition d'essai pour la méthode C.....	70
Annexe D (normative) Disposition d'essai pour la méthode D.....	82
Annexe E (informative) Exemples de dispositions d'essai pour essais sur matériel.....	100
Annexe F (informative) Exemples de dispositions d'essai pour essais sur bandes et feuilles de matériau.....	102
Figure 1 – Bloc de cuivre.....	44
Figure 2 – Calibre de hauteur de flamme.....	46
Figure A.1 – Assemblage général et détails.....	48
Figure A.2 – Disposition de l'alimentation du brûleur	52
Figure A.3 – Disposition de l'essai de vérification	54
Figure B.1 – Montage général	56
Figure B.2 – Détails du brûleur de type à prémélange	58
Figure B.3 – Détails du brûleur à prémélange.....	60
Figure B.4 – Détails du brûleur à prémélange.....	62
Figure B.5 – Détails du brûleur à prémélange.....	64
Figure B.6 – Montage d'alimentation du brûleur.....	66
Figure B.7 – Disposition de l'essai de vérification	68
Figure C.1 – Brûleur, méthode C – Assemblage général.....	70
Figure C.2 – Détails du brûleur – Fût du brûleur, joint torique, tubulaire d'air, tube d'alimentation en air	72
Figure C.3 – Détails du brûleur – Tube d'alimentation en gaz, injecteur gaz	74
Figure C.4 – Détails du brûleur – Base du brûleur, bloc coude	76
Figure C.5 – Disposition de l'alimentation du brûleur	78

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
INTRODUCTION	11
Clause	
1 Scope	15
2 Normative references	15
3 Definitions	17
4 Method A	17
5 Method B	23
6 Method C	29
7 Method D	35
8 Recommended arrangements for the use of the test flames	41
9 Classification and designation	43
Annex A (informative) Test method A arrangement	49
Annex B (informative) Test method B arrangement	57
Annex C (normative) Test method C arrangement	71
Annex D (normative) Test method D arrangement	83
Annex E (informative) Examples of test arrangements for tests on equipment	101
Annex F (informative) Examples of test arrangements for tests on equipment	103
Figure 1 – Copper block	45
Figure 2 – Flame height gauge	47
Figure A.1 – General assembly and details	49
Figure A.2 – Burner supply arrangement	53
Figure A.3 – Confirmatory test arrangement	55
Figure B.1 – General assembly	57
Figure B.2 – Pre-mixed burner details	59
Figure B.3 – Pre-mixed burner details	61
Figure B.4 – Pre-mixed burner details	63
Figure B.5 – Pre-mixed burner details	65
Figure B.6 – Burner/supply arrangement	67
Figure B.7 – Confirmatory test arrangement	69
Figure C.1 – Burner, method C – General assembly	71
Figure C.2 – Burner details – Burner barrel, O-ring, air manifold and air supply tube	73
Figure C.3 – Burner details – Gas supply tube and gas jet	75
Figure C.4 – Burner details – Burner base and elbow block	77
Figure C.5 – Burner supply arrangement	79

	Pages
Figure C.6 – Disposition de l'essai de vérification.....	80
Figure D.1 – Brûleur, méthode D – Assemblage général.....	82
Figure D.2 – Détails du brûleur.....	84
Figure D.3 – Détails du brûleur – Fût du brûleur.....	86
Figure D.4 – Détails du brûleur – Injecteur gaz.....	88
Figure D.5 – Détails du brûleur – Base du brûleur.....	90
Figure D.6 – Détails du brûleur – Bloc coude.....	92
Figure D.7 – Détails du brûleur – Embout cannelé.....	94
Figure D.8 – Disposition de l'alimentation du brûleur.....	96
Figure D.9 – Disposition de l'essai de vérification.....	98

IECNORM.COM . Click to view the full PDF of IEC TS 60695-11-3:2000

	Page
Figure C.6 – Confirmatory test arrangement.....	81
Figure D.1 – Burner, method D – General assembly.....	83
Figure D.2 – Burner details.....	85
Figure D.3 – Burner details – Burner barrel	87
Figure D.4 – Burner details – Gas jet.....	89
Figure D.5 – Burner details – Burner base.....	91
Figure D.6 – Burner details – Elbow block	93
Figure D.7 – Burner details – Barbed fitting	95
Figure D.8 – Burner supply arrangement.....	97
Figure D.9 – Confirmatory test arrangement.....	99

IECNORM.COM . Click to view the full PDF of IEC TS 60695-11-3:2000

Withdrawing

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

**Partie 11-3: Flammes d'essai – Flammes de 500 W –
Appareillage et méthodes d'essai de vérification**

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique 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 les 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 spécification technique 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 tâche principale des comités d'études de la CEI est l'élaboration de Normes internationales. Exceptionnellement, un comité d'études peut proposer la publication d'une spécification technique

- lorsqu'en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale, ou
- lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou quand, pour une raison quelconque, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat.

Les spécifications techniques font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales.

La CEI 60695-11-3, qui est une spécification technique, a été établie par le comité d'études 89 de la CEI: Essais relatifs aux risques du feu.

La CEI 60695-11-3 remplace la CEI 60695-2-4/2 et constitue une révision technique. Elle est à utiliser conjointement avec la CEI 60695-1-1 et la CEI 60695-4.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIRE HAZARD TESTING –

**Part 11-3: Test flames – 500 W flames –
Apparatus and confirmational test methods**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international 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 technical specification may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. In exceptional circumstances, a technical committee may propose the publication of a technical specification when

- the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts, or
- the subject is still under technical development or where, for any other reason, there is the future but no immediate possibility of an agreement on an International Standard.

Technical specifications are subject to review within three years of publication to decide whether they can be transformed into International Standards.

IEC 60695-11-3, which is a technical specification, has been prepared by IEC technical committee 89: Fire hazard testing.

IEC 60695-11-3 replaces IEC 60695-2-4/2 and constitutes a technical revision. It is to be used in conjunction with IEC 60695-1-1 and IEC 60695-4.

Le texte de cette spécification technique est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
89/308/CDV	89/340/RVC

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

Elle a le statut de publication fondamentale de sécurité conformément au Guide 104 de la CEI.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les annexes C et D font partie intégrante de cette norme.

Les annexes A, B, E et F sont données uniquement à titre d'information.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

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

IECNORM.COM . Click to view the full PDF of IEC TS 60695-11-3:2000

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

Enquiry draft	Report on voting
89/308/CDV	89/340/RVC

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

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

Annexes C and D form an integral part of this standard.

Annexes A, B, E and F are for information only.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

La CEI 60695-11-3 fournit:

- a) un guide sur la conception et l'utilisation des méthodes d'essai à la flamme pour évaluer l'effet sur le spécimen de flammes provenant d'autres objets enflammés situés à proximité, ou d'un feu au cours de sa phase initiale;
- b) une description générale de l'appareillage requis pour produire la flamme d'essai;
- c) une description générale du principe de la méthode de calibrage pour contrôler que la flamme produite répond aux prescriptions.

La description détaillée de l'appareillage nécessaire pour produire et vérifier les flammes d'essai est donnée dans une série de feuilles particulières, dont celle-ci.

Le statut de la série, actuellement à l'étude, est résumé dans le tableau suivant:

Flamme d'essai	Type	Gaz	Statut présent	Hauteur totale apparente mm
500 (A)	Prémélange	Méthane	Méthode A de la présente spécification technique	Environ 125
500 (B)	Prémélange	Propane	Méthode B de la présente spécification technique	Environ 125
500 (C)	Prémélange	Méthane/ Propane	Méthode C de la présente spécification technique	Environ 125
500 (D)	Prémélange	Méthane	Méthode D de la présente spécification technique	Environ 125
NOTE La CEI 60695-2-4/1 décrit l'appareillage et la méthode d'essai de vérification pour une flamme de 1 000 W (valeur nominale) et la CEI 60695-11-4 décrit les appareillages et les méthodes d'essai de vérification pour une flamme de 50 W (valeur nominale).				

Le but de ce travail, qui a été lancé par l'ACOS, est de mettre à la disposition de tous les comités qui en ont besoin une série appropriée (minimale) de flammes d'essai normalisées, couvrant une gamme de puissances. Chaque fois que possible, ces flammes d'essai ont été basées sur des types existants, mais avec des spécifications améliorées.

Quatre méthodes (A, B, C et D) pour produire la flamme de 500 W (valeur nominale) ont été développées et sont décrites dans la présente spécification technique. Les méthodes A et B ont été publiées en 1994 et étaient fondées sur des matériels existants. Les méthodes C et D sont fondées sur un matériel non réglable qui a été développé spécifiquement pour produire des flammes d'essai très répétables et stables.

INTRODUCTION

IEC 60695-11-3 gives:

- a) guidance on the design and use of flame test methods to assess the effect on the specimen of flames such as may arise from other ignited items in the vicinity, or from a fire in its early stages;
- b) a general description of the apparatus required to produce the test flame;
- c) a general description of the principle of a calibration procedure to check that the flame produced meets the requirements.

The detailed description of the apparatus needed to produce and verify the test flames is given in a series of sheets, of which this is one.

The status of the series, currently under study, is summarized in the following table:

Test flame	Type	Gas	Present status	Apparent overall height mm
500 (A)	Pre-mixed	Methane	Method A of this technical specification	Circa 125
500 (B)	Pre-mixed	Propane	Method B of this technical specification	Circa 125
500 (C)	Pre-mixed	Methane/ propane	Method C of this technical specification	Circa 125
500 (D)	Pre-mixed	Methane	Method D of this technical specification	Circa 125
NOTE IEC 60695-2-4/1 describes the apparatus and confirmational test method for a 1 000 W nominal test flame and IEC 60695-11-4 describes the apparatus and confirmational test method for a 50 W nominal test flame.				

The aim of the work, which was initiated by ACOS, is to make available an appropriate (minimum) series of standardized test flames, covering a range of powers for the use of all committees needing test flames. Wherever possible these test flames have been based on existing types, but with improved specifications.

Four methods A, B, C and D for producing the 500 W nominal test flame have been developed and are described in this technical specification. Methods A and B were published in 1994 and were based on existing hardware. Methods C and D are based on non-adjustable hardware that has been specifically developed to produce highly repeatable and stable test flames.

Les quatre flammes d'essai sont les suivantes:

- la flamme A, à base de méthane, utilise une version plus étroitement spécifiée d'un brûleur qui a été utilisé dans certains pays pendant de nombreuses années;
- la flamme B, à base de propane, utilise le même matériel que décrit dans la CEI 60695-2-4/1 pour la flamme d'essai de 1 kW;
- la flamme C utilise une version plus sophistiquée du brûleur utilisé dans la méthode A et peut être produite avec du méthane aussi bien qu'avec du propane;
- la flamme D, à base de méthane, utilise aussi une version plus sophistiquée du brûleur utilisé dans la méthode A.

Les utilisateurs peuvent trouver que la flamme C est plus stable mais que le matériel utilisé pour produire la flamme D est plus commode à manier.

IECNORM.COM . Click to view the full PDF of IEC TS 60695-11-3:2000

The four test flames are as follows:

- flame A, based on methane, makes use of a more tightly specified version of a burner that has been used in some countries for many years;
- flame B, based on propane, makes use of the same hardware as that described in IEC 60695-2-4/1 for the 1 kW test flame;
- flame C, makes use of a more highly developed version of the burner that is used in method A, and is capable of being produced using either methane or propane;
- flame D, based on methane, also makes use of a more highly developed version of the burner that is used in method A.

Users may find that flame C is more stable but that the hardware used to produce flame D is more convenient to handle.

Withdrawing
IECNORM.COM Click to view the full PDF of IEC TS 60695-11-3:2000

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

Partie 11-3: Flammes d'essai – Flammes de 500 W – Appareillage et méthodes d'essai de vérification

1 Domaine d'application

La présente spécification technique donne les prescriptions détaillées pour la production d'une flamme d'essai de 500 W (valeur nominale), de type à prémélange. La hauteur totale est de 125 mm approximativement.

Quatre méthodes sont décrites: les flammes A et D peuvent seulement être produites en utilisant du méthane; la flamme B peut seulement être produite en utilisant du propane; la flamme C peut être produite en utilisant soit du méthane soit du propane.

L'une des responsabilités d'un comité d'études consiste, le cas échéant, à utiliser les publications fondamentales de sécurité dans le cadre de l'élaboration de ses publications.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente spécification technique. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente spécification technique sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

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

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

CEI 60584-2:1982, *Couples thermoélectriques – Deuxième partie: Tolérances*

CEI 60695-1-1:1995, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 1: Guide pour l'évaluation des risques du feu des produits électrotechniques – Section 1: Guide général*

CEI 60695-1-2:1982, *Essais relatifs aux risques du feu – Première partie: Guide pour la préparation des spécifications d'essai et des exigences pour l'estimation des risques du feu des produits électrotechniques – Guide pour les composants électroniques*

CEI 60695-1-3:1986, *Essais relatifs aux risques du feu – Première partie: Guide pour la préparation des spécifications d'essai et des exigences pour l'estimation des risques du feu des produits électrotechniques – Guide pour l'utilisation des procédures de présélection*

CEI 60695-2-4/0:1991, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2: Méthodes d'essai – Section 4/feuille 0: Méthodes d'essai à la flamme de type à diffusion et de type à prémélange*

CEI 60695-2-4/1:1991, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2: Méthodes d'essai – Section 4/feuille 1: Flamme d'essai à prémélange de 1 kW nominal et guide*

FIRE HAZARD TESTING –

Part 11-3: Test flames – 500 W flames – Apparatus and confirmational test methods

1 Scope

This technical specification gives the detailed requirements for the production of a nominal 500 W, pre-mixed type test flame. The approximate overall height is 125 mm.

Four methods are given: flames A and D may only be produced using methane, flame B may only be produced using propane and flame C may be produced using either methane or propane.

One of the responsibilities of a technical committee is, wherever applicable, to make use of basic safety publications in the preparation of its publications.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this technical specification. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this technical specification are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

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

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

IEC 60584-2:1982, *Thermocouples – Part 2: Tolerances*

IEC 60695-1-1:1995, *Fire hazard testing – Part 1: Guidance for assessing fire hazard of electrotechnical products – Section 1: General guidance*

IEC 60695-1-2:1982, *Fire hazard testing – Part 1: Guidance for the preparation of requirements and test specifications for assessing fire hazard of electrotechnical products – Guidance for electronic components*

IEC 60695-1-3:1986, *Fire hazard testing – Part 1: Guidance for the preparation of requirements and test specifications for assessing fire hazard of electrotechnical products – Guidance for use of preselection procedures*

IEC 60695-2-4/0:1991, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 4/sheet 0: Diffusion type and premixed type flame test methods*

IEC 60695-2-4/1:1991, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 4/sheet 1: 1 kW nominal premixed test flame and guidance*

CEI 60695-4:1993, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 4: Terminologie relative aux essais au feu*

ISO/CEI Guide 51:1990, *Principes directeurs pour inclure dans les normes les aspects liés à la sécurité*

ISO 1337:1980, *Cuivres corroyés (de teneur en cuivre minimale de 99,85 %) – Composition chimique et forme des produits corroyés*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente spécification technique, la définition suivante s'applique:

3.1

flamme d'essai normalisée de 500 W (valeur nominale)

flamme qui est en conformité avec la présente spécification technique et qui remplit toutes les exigences données à l'article 4 pour la méthode A, à l'article 5 pour la méthode B, à l'article 6 pour la méthode C, et à l'article 7 pour la méthode D

4 Méthode A

4.1 Prescriptions

Une flamme d'essai normalisée de 500 W (valeur nominale), conformément à cette méthode, est celle produite:

- à l'aide du matériel conforme aux figures A.1 et A.2 (voir l'annexe A);
- avec une alimentation en gaz méthane d'une pureté supérieure ou égale à 98 % à un débit équivalent à $965 \text{ ml/min} \pm 30 \text{ ml/min}$ à 23°C , sous $0,1 \text{ MPa}^*$, et sous une contre-pression de $125 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ d'eau, en utilisant la disposition de la figure A.2.

La flamme doit être symétrique, stable et donner un résultat de $54 \text{ s} \pm 2 \text{ s}$ au cours de l'essai de vérification décrit en 4.4.

La disposition de l'essai de vérification donnée à la figure A.3 doit être utilisée.

Les dimensions réelles de la flamme, mesurées dans la hotte de laboratoire/sorbonne, en utilisant le calibre décrit à la figure 2, sont les suivantes :

- hauteur du cône bleu intérieur: 38 mm à 42 mm;
- hauteur totale: environ 125 mm.

4.2 Appareillage et gaz

4.2.1 Brûleur

Le brûleur doit être conforme à la figure A.1.

NOTE Le tube du brûleur, l'injecteur de gaz et la soupape à pointeau sont amovibles pour en permettre le nettoyage. Il faut prendre soin lors du remontage que le sommet de la soupape à pointeau ne soit pas endommagé et que la soupape à pointeau et le siège de la soupape (injecteur de gaz) soient correctement alignés.

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

IEC 60695-4:1993, *Fire hazard testing – Part 4: Terminology concerning fire tests*

ISO/IEC Guide 51:1990, *Guidelines for the inclusion of safety aspects in standards*

ISO 1337:1980, *Wrought coppers (having minimum copper contents of 99,85 %) – Chemical composition and forms of wrought products*

3 Definitions

For the purpose of this technical specification, the following definition applies:

3.1

standardized 500 W test flame

flame that conforms with this technical specification and meets all of the requirements given in clause 4 for method A, clause 5 for method B, clause 6 for method C and clause 7 for method D

4 Method A

4.1 Requirements

A standardized 500 W nominal test flame, according to this method, is one that is produced:

- using hardware according to figures A.1 and A.2 (see annex A);
- supplied with methane gas of purity not less than 98 % at a flow rate equivalent to 965 ml/min $\pm$ 30 ml/min at 23 °C, 0,1 MPa*, and at a back pressure of 125 mm $\pm$ 5 mm water, using the arrangements of figure A.2.

The flame shall be symmetrical, stable and give a result of 54 s $\pm$ 2 s in the confirmatory test described in 4.4.

The confirmatory test arrangement shown in figure A.3 shall be used.

The actual dimensions of the flame, when measured in the laboratory fumehood/chamber using the gauge as described in figure 2, are as follows:

- blue inner cone height: 38 mm to 42 mm;
- overall height: approximately 125 mm.

4.2 Apparatus and fuel

4.2.1 Burner

The burner shall be in accordance with figure A.1.

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.

* When corrected from the measurements taken under actual conditions of use.

4.2.2 Débitmètre

Le débitmètre doit être adapté à la mesure de débits de gaz de 965 ml/min à 23 °C, sous 0,1 MPa, avec une précision de $\pm 2\%$.

4.2.3 Manomètre

Le manomètre doit être adapté à la mesure de pressions dans la plage de 0 kPa à 7,5 kPa. Un manomètre à eau peut être utilisé pour cet usage. Il convient qu'il soit adapté pour lire de 0 kPa à 7,5 kPa.

4.2.4 Vanne de commande

Une vanne de commande est nécessaire pour régler le débit de gaz dans les tolérances prescrites.

4.2.5 Bloc de cuivre

Il doit avoir un diamètre de 9 mm, une masse de $10,00 \text{ g} \pm 0,05 \text{ g}$ en l'état d'usinage complet mais sans perçage (figure 1).

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

4.2.6 Thermocouple

La température du bloc de cuivre doit être mesurée à l'aide d'un thermocouple de classe 1 (selon la CEI 60584-2), constitué de fils fins, à chemise métallique et à isolation minérale. Il doit avoir un diamètre nominal total de 0,5 mm et des fils en NiCr et NiAl (type K) (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 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 600¹⁾) satisfera aux exigences ci-dessus.

La méthode préférentielle de fixation du thermocouple au bloc de cuivre est la méthode par compression du cuivre autour du thermocouple, comme on le voit à la figure C.6.

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

Les dispositifs doivent être adaptés pour la mesure du temps que met le bloc pour passer d'une température de $100 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ à $700 \text{ °C} \pm 3 \text{ °C}$, avec une incertitude de $\pm 0,5 \text{ s}$ sur le temps mesuré. Il doit avoir des moyens de mesure de la température et de la pression de l'air ambiant.

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

¹⁾ Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente spécification technique 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.

4.2.2 Flowmeter

The flowmeter shall be appropriate for the measurement of the gas flow rate of 965 ml/min at 23 °C, 0,1 MPa to an accuracy of $\pm 2 \%$.

4.2.3 Manometer

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

4.2.4 Control valve

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

4.2.5 Copper block

A copper block of 9 mm diameter, of mass $10,00 \text{ g} \pm 0,05 \text{ g}$ in the fully machined but undrilled state (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 class 1 (IEC 60584-2) mineral insulated, metal sheathed fine-wire thermocouple with an insulated junction, is used for measuring the temperature of the copper block. It shall have an overall nominal diameter of 0,5 mm and wires of, for example, NiCr and NiAl (type K) (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 °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 600¹⁾) will satisfy the above requirements.

The preferred method of fastening the thermocouple to the block is by compressing the copper around the thermocouple as shown in figure C.6.

4.2.7 Temperature/time indicating/recording and timing devices

The 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 $\pm 0,5 \text{ s}$. There shall be a means of measuring the ambient air temperature and pressure.

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

¹⁾ This information is given for the convenience of users of this technical specification 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.

4.2.9 Hotte de laboratoire/sorbonne

Le hotte de laboratoire/sorbonne doit avoir un volume intérieur d'au moins 0,75 m³. Elle doit permettre l'observation des essais en cours et doit être sans courant d'air tout en permettant une circulation thermique normale de l'air autour de l'éprouvette durant la combustion. Les surfaces intérieures de la hotte 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 sorbonne, 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 enlever les produits de combustion qui peuvent être toxiques. 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 cet essai à la flamme. Pour des essais effectués selon ces méthodes avec des temps de combustion prolongés, des sorbonnes ayant un volume intérieur de 0,75 m³ peuvent ne pas être suffisantes pour obtenir des résultats précis.

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

4.3 Production de la flamme d'essai

Mettre en place la disposition de l'alimentation du brûleur conformément à la figure A.2 et placer le brûleur dans la hotte de laboratoire/sorbonne. Prendre soin d'assurer des branchements sans fuites.

Le brûleur doit être allumé, et le débit de gaz et la contre-pression ajustés aux valeurs prescrites. L'entrée d'air doit être ajustée jusqu'à ce que la hauteur du cône bleu soit égale à 40 mm ± 2 mm, mesurée en utilisant le calibre décrit à la figure 2, et bloquée en position avec l'anneau de blocage.

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 °C ± 2 °C à 700 °C ± 3 °C doit être de 54 s ± 2 s, lorsque le montage d'essai de vérification de la flamme de la figure A.3 est utilisé.

4.4.2 Mode opératoire

- Mettre en place la disposition de l'essai de vérification conformément à la figure A.3 dans la hotte de laboratoire, 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 pendant l'ajustement préliminaire du débit de gaz, de la contre-pression de gaz et de l'entrée d'air.
- Allumer le gaz et ajuster le débit de gaz et la contre-pression aux valeurs spécifiées. Ajuster l'entrée d'air jusqu'à ce que la hauteur du cône bleu soit égale à 40 mm ± 2 mm, mesurée en utilisant le calibre décrit à la figure 2, et observée. Bloquer l'entrée d'air en position avec l'anneau de blocage.
- S'assurer que la hauteur totale de la flamme, mesurée en utilisant le calibre décrit à la figure 2, est d'environ 125 mm et que la flamme est symétrique.
- Attendre pendant 5 min que les conditions du brûleur atteignent l'équilibre. Contrôler que le débit de gaz, la contre-pression et la hauteur du cône bleu sont 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.

4.2.9 Laboratory fumehood/chamber

The laboratory fumehood/chamber shall have an inside volume of at least 0,75 m³. The chamber shall permit observation of tests in progress and shall be draught-free, whilst allowing normal thermal circulation of air past the specimen during burning. The inside surfaces 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) be fitted with an extraction device, such as an exhaust fan, to remove products of combustion which may be toxic. 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 this flame test. For tests conducted by this method when burning times are prolonged, chambers having an inside volume of 0,75 m³ 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 test flame

Set up the burner supply arrangement according to figure A.2 ensuring leak-free connections and place the burner in the laboratory fumehood/chamber.

The gas shall be ignited, and the gas flow and back pressure adjusted to the required values. The air inlet shall be adjusted until the blue cone height is 40 mm ± 2 mm, when measured using the gauge described in figure 2, and then locked in position with the lock nut.

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 °C ± 2 °C to 700 °C ± 3 °C shall be 54 s ± 2 s, when the flame confirmatory test arrangement of figure A.3 is used.

4.4.2 Procedure

- Set up the confirmatory test arrangement according to figure A.3 in the laboratory fumehood/chamber, ensuring leak-free gas connections.
- Temporarily remove the burner away from the block to ensure no influence of the flame on the block during the preliminary adjustment of the gas flow, gas back pressure and air inlet.
- Ignite the gas, and adjust the gas flow and back pressure to the prescribed conditions. Adjust the air inlet until the blue cone height is 40 mm ± 2 mm, when measured using the gauge described in figure 2, and viewed. Lock the air inlet in position with the lock nut.
- Ensure that the overall height of the flame, measured using the gauge described in figure 2, is approximately 125 mm and that the flame is symmetrical.
- Wait for a period of at least 5 min to allow the burner conditions to reach equilibrium. Check that the gas flow and back pressure and the blue cone height are within the prescribed limits.
- With the temperature/time indicating/recording devices operational, re-position the burner under the block.

- Effectuer trois déterminations du temps nécessaire pour que la température du bloc passe de $100\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ à $700\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$. Entre les déterminations, laisser le bloc refroidir naturellement à l'air en dessous de 50 °C .

NOTE A des températures supérieures à 700 °C , le thermocouple peut être facilement endommagé; par conséquent, il est recommandé d'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.
- Calculer le temps moyen, exprimé en secondes, qui constitue le résultat.

4.4.3 La flamme est considérée comme vérifiée et peut être utilisée pour les essais si le résultat est compris dans la plage de $54\text{ s} \pm 2\text{ s}$.

5 Méthode B

5.1 Prescriptions

Une flamme d'essai normalisée de 500 W (valeur nominale), conformément à cette méthode, est celle produite:

- à l'aide du matériel conforme aux figures B.1 à B.5 (voir l'annexe B);
- avec une alimentation en gaz propane d'une pureté supérieure ou égale à 98 % à un débit équivalent à $360\text{ ml/min} \pm 15\text{ ml/min}$ à 23 °C , sous $0,1\text{ MPa}^*$; et
- avec une alimentation en air à un débit équivalent à $6,0\text{ l/min} \pm 0,3\text{ l/min}$ à 23 °C , sous $0,1\text{ MPa}^*$.

La flamme doit être symétrique, stable et donner un résultat de $54\text{ s} \pm 2\text{ s}$ au cours de l'essai de vérification décrit en 5.4.

Le montage de l'essai de vérification donné à la figure B.7 doit être utilisé.

Les dimensions approximatives de la flamme, mesurées dans la hotte de laboratoire/sorbonne, en utilisant le calibre décrit à la figure 2, sont les suivantes :

- hauteur du cône bleu intérieur: 38 mm à 42 mm ;
- hauteur totale: 115 mm à 135 mm .

5.2 Appareillage et gaz

5.2.1 Brûleur

Le brûleur doit être conforme aux figures B.1 à B.5 comprise.

NOTE Le tube du brûleur, l'injecteur de gaz et le stabilisateur de flamme sont amovibles pour en permettre le nettoyage.

5.2.2 Débitmètres

Les débitmètres doivent être appropriés:

- pour la mesure de débits de gaz de 360 ml/min à 23 °C , sous $0,1\text{ MPa}$, avec une précision de $\pm 2\%$, et
- pour la mesure de débits d'air de $6,0\text{ l/min}$ à 23 °C , sous $0,1\text{ MPa}$, avec une précision de $\pm 2\%$.

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

- Make three determinations of the time for the temperature of the block to increase from $100\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ to $700\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$. Allow the block to cool naturally in air to below 50 °C between determinations.

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.
- Calculate the mean time in seconds as the result.

4.4.3 The flame is confirmed and may be used for test purposes if the result is within the range $54\text{ s} \pm 2\text{ s}$.

5 Method B

5.1 Requirements

A standardized 500 W nominal test flame, according to this method, is one that is produced:

- using hardware according to figures B.1 to B.5 (see annex B);
- supplied with propane gas of purity not less than 98 % at a flow rate equivalent to $360\text{ ml/min} \pm 15\text{ ml/min}$ at 23 °C , $0,1\text{ MPa}^*$, and
- supplied with air at a flow rate equivalent to $6,0\text{ l/min} \pm 0,3\text{ l/min}$ at 23 °C , $0,1\text{ MPa}^*$.

The flame shall be symmetrical, stable and give a result of $54\text{ s} \pm 2\text{ s}$ in the confirmatory test described in clause 5.4.

The confirmatory test arrangement shown in figure B.7 shall be used.

The approximate dimensions of the flame, when measured in the laboratory fumehood/ chamber using the gauge as described in figure 2, are as follows:

- blue inner cone height: 38 mm to 42 mm ;
- overall height: 115 mm to 135 mm .

5.2 Apparatus and fuel

5.2.1 Burner

The burner shall be in accordance with figures B.1 to B.5 inclusive.

NOTE The burner tube, gas injector and flame stabilizer are removable for cleaning purposes.

5.2.2 Flowmeters

The flowmeters shall be appropriate:

- for the measurement of the gas flow rate of 360 ml/min at 23 °C , $0,1\text{ MPa}$ to an accuracy of $\pm 2\%$, and
- for the measurement of the air flow rate of $6,0\text{ l/min}$ at 23 °C , $0,1\text{ MPa}$ to an accuracy of $\pm 2\%$.

* When corrected from the measurements taken under actual conditions of use.

5.2.3 Manomètres

Deux manomètres, appropriés pour la mesure de pressions dans la plage de 0 kPa à 7,5 kPa, sont requis. 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.

5.2.4 Vannes de commande

Deux vannes de commande sont requises pour régler les débits de gaz et d'air dans les tolérances prescrites.

5.2.5 Bloc de cuivre

Un bloc de cuivre, d'un diamètre de 9 mm, d'une masse de $10,00 \text{ g} \pm 0,05 \text{ g}$ en l'état d'usinage complet mais sans perçage (voir figure 1).

5.2.6 Thermocouple

La température du bloc de cuivre doit être mesurée à l'aide d'un thermocouple de classe 1 (selon la CEI 60584-2), constitué de fils fins, à chemise métallique et à isolation minérale avec une jonction isolée. Il doit avoir un diamètre nominal total de 0,5 mm et des fils en NiCr et NiAl (type K) (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 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 600) satisfera aux exigences ci-dessus.

La méthode préférentielle de fixation du thermocouple au bloc de cuivre est la méthode par compression du cuivre autour du thermocouple; voir figure C.6.

5.2.7 Dispositifs d'indication ou d'enregistrement et de chronométrage

Les dispositifs d'indication ou d'enregistrement et de chronométrage doivent être appropriés pour la mesure du temps que met le bloc pour passer d'une température de $100 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ à $700 \text{ °C} \pm 3 \text{ °C}$, avec une incertitude sur le temps de $\pm 0,5 \text{ s}$.

5.2.8 Il doit y avoir des moyens de mesure de la température et de la pression de l'air ambiant.

5.2.9 Le gaz combustible doit être du propane d'une pureté supérieure à 98 %.

5.2.10 L'air doit être pratiquement exempt d'huile et d'eau.

5.2.3 Manometers

Two manometers are required, appropriate for the measurement of pressures in the range 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.

5.2.4 Control valves

Two control valves are required to set the flow of gas and air to within the required tolerances.

5.2.5 Copper block

A copper block of 9 mm diameter, of mass $10,00 \text{ g} \pm 0,05 \text{ g}$ in the fully machined but undrilled state (see figure 1).

5.2.6 Thermocouple

A class 1 (IEC 60584-2) mineral insulated, metal sheathed fine-wire thermocouple with an insulated junction, is used for measuring the temperature of the copper block. It shall have an overall nominal diameter of 0,5 mm and wires of, for example, NiCr and NiAl (type K) (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 °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 600) will satisfy the above requirements.

The preferred method of fastening the thermocouple to the block is by compressing the copper around the thermocouple as shown in figure C.6.

5.2.7 Temperature indicating/recording and timing devices

The 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 $\pm 0,5 \text{ s}$.

5.2.8 There shall be a means of measuring the ambient air temperature and pressure.

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

5.2.10 The air shall be essentially free of oil and water.

5.2.11 Hotte de laboratoire/sorbonne

La hotte de laboratoire/sorbonne doit avoir un volume intérieur d'au moins 0,75 m³. Elle doit permettre l'observation des essais en cours et doit être sans courant d'air, tout en permettant une circulation thermique normale de l'air autour de l'éprouvette durant la combustion. Les surfaces intérieures de la hotte 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 sorbonne, 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 enlever les produits de combustion qui peuvent être toxiques. 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 cet essai à la flamme. Pour des essais effectués selon ces méthodes avec des temps de combustion prolongés, des sorbonnes ayant un volume intérieur de 0,75 m³ peuvent ne pas être suffisantes pour obtenir des résultats précis.

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

5.3 Production de la flamme d'essai

Mettre en place la disposition de l'alimentation du brûleur conformément à la figure B.6 et placer le brûleur dans la hotte de laboratoire/sorbonne. Prendre soin d'assurer des branchements sans fuites.

Le brûleur doit être allumé et les débits d'air et de gaz ajustés aux valeurs prescrites.

A l'examen, la flamme doit apparaître stable et symétrique.

5.4 Vérification de la flamme d'essai

5.4.1 Principe

Le temps nécessaire pour que la température du bloc de cuivre, décrit à la figure 1, passe de 100 °C ± 2 °C à 700 °C ± 3 °C doit être de 54 s ± 2 s, lorsque le montage d'essai de vérification de la flamme de la figure B.7 est utilisé.

5.4.2 Mode opératoire

- Mettre en place la disposition de l'essai de vérification du brûleur conformément à la figure B.7 dans la hotte de laboratoire, 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 pendant l'ajustement préliminaire des débits d'air et de gaz.
- Allumer le gaz et ajuster les débits de gaz et d'air aux valeurs spécifiées. S'assurer que la hauteur du cône bleu et la hauteur totale de la flamme, mesurées en utilisant le calibre décrit à la figure 2, sont dans les limites prescrites et que la flamme est symétrique. Attendre pendant 5 min pour permettre aux conditions du brûleur d'atteindre leur équilibre. Contrôler que les débits de gaz et d'air sont 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.

5.2.11 Laboratory fumehood/chamber

The laboratory fumehood/chamber shall have an inside volume of at least 0,75 m³. The chamber shall permit observation of tests in progress and shall be draught-free, whilst allowing normal thermal circulation of air past the specimen during burning. The inside surfaces 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) be fitted with an extraction device, such as an exhaust fan, to remove products of combustion, which may be toxic. 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 is naturally important for the conduct of this flame test. For tests conducted by this method when burning times are prolonged, chambers having an inside volume of 0,75 m³ 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.

5.3 Production of test flame

Set up the burner supply arrangement according to figure B.6, ensuring leak-free gas connections, and place the burner in the laboratory fumehood/chamber.

The gas shall be ignited, and the gas and air flows adjusted to the required values.

The flame shall appear stable and symmetrical on examination.

5.4 Confirmation of the test flame

5.4.1 Principle

The time taken for the temperature of the copper block, described in figure 1, to increase from 100 °C ± 2 °C to 700 °C ± 3 °C shall be 54 s ± 2 s, when the flame confirmatory test arrangement of figure B.7 is used.

5.4.2 Procedure

- Set up the confirmatory test arrangement according to figure B.7 in the laboratory fumehood/chamber, ensuring leak-free gas connections.
- Temporarily remove the burner from the block to ensure no influence of the flame on the block during the preliminary adjustment of the gas and air flows.
- Ignite the gas and adjust the gas and air flow rates to the prescribed values. Ensure that the blue cone height and overall height of the flame, when measured using the gauge described in figure 2, are within the prescribed limits, and that the flame is symmetrical. Wait for a period of at least 5 min to allow the burner conditions to reach equilibrium. Check that the gas and air flow rates are within the prescribed limits.
- With the temperature/time indicating/recording devices operational, re-position the burner under the block.

- Effectuer trois déterminations du temps nécessaire pour que la température du bloc passe de $100\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ à $700\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$. Entre les déterminations, laisser le bloc refroidir naturellement à l'air en dessous de 50 °C .

NOTE A des températures supérieures à 700 °C , le thermocouple peut être facilement endommagé; par conséquent, il est recommandé d'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.
- Calculer le temps moyen, exprimé en secondes, qui constitue le résultat.

5.4.3 La flamme est considérée comme vérifiée et peut être utilisée pour les essais si le résultat est compris dans la plage de $54\text{ s} \pm 2\text{ s}$.

6 Méthode C

6.1 Exigences

Une flamme d'essai normalisée de 500 W (valeur nominale), conformément à cette méthode, doit être produite:

- à l'aide du matériel conforme aux figures C.1 à C.4 comprise;
- avec une alimentation
 - soit en gaz méthane d'une pureté supérieure ou égale à 98 % à un débit équivalent à $965\text{ ml/min} \pm 30\text{ ml/min}$ à 23 °C , sous $0,1\text{ MPa}^*$ en utilisant le montage de la figure C.5, et en air à un débit équivalent à $6,3\text{ l/min} \pm 0,1\text{ l/min}$ à 23 °C , sous $0,1\text{ MPa}^*$, en utilisant le montage de la figure C.5;

NOTE 1 La contre-pression attendue pour le gaz est dans une plage de 110 mm à 170 mm d'eau et pour l'air dans une plage de 20 mm à 40 mm d'eau.

- soit en gaz propane d'une pureté supérieure ou égale à 98 % à un débit équivalent à $380\text{ ml/min} \pm 15\text{ ml/min}$ à 23 °C , sous $0,1\text{ MPa}^*$, en utilisant le montage de la figure C.5, et en air à un débit équivalent à $5,9\text{ l/min} \pm 0,1\text{ l/min}$ à 23 °C , sous $0,1\text{ MPa}^*$, en utilisant le montage de la figure C.5.

NOTE 2 La contre-pression attendue pour le gaz est dans une plage de 135 mm à 205 mm d'eau et pour l'air dans une plage de 15 mm à 35 mm d'eau.

Dans tous les cas, la flamme doit être symétrique, stable, et donner un résultat de $54\text{ s} \pm 2\text{ s}$ au cours de l'essai de vérification décrit en 6.4.

La disposition de l'essai de vérification décrite à la figure C.6 doit être utilisée.

Les dimensions approximatives de la flamme, mesurées dans la hotte de laboratoire, en utilisant le calibre décrit à la figure 2, sont les suivantes:

- hauteur du cône bleu intérieur: 38 mm à 42 mm;
- hauteur totale: 115 mm à 135 mm.

6.2 Appareillage et gaz

6.2.1 Brûleur

Le brûleur doit être conforme aux figures C.1 à C.4 comprise.

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

- Make three determinations of the time for the temperature of the block to increase from $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $700\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Allow the block to cool naturally in air to below $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ between determinations.

NOTE At temperatures above $700\text{ }^{\circ}\text{C}$, the thermocouple can easily be damaged, therefore it is advisable to remove the burner immediately after reaching $700\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- If the copper block has not been used before, make a preliminary run to condition the block surface. Discard the result.
- Calculate the mean time in seconds as the result.

5.4.3 The flame is confirmed and may be used for test purposes if the result is within the range $54\text{ s} \pm 2\text{ s}$.

6 Method C

6.1 Requirements

A standardized 500 W nominal test flame, according to this method, shall be produced

- using hardware according to figures C.1 to C.4 inclusive;
- either supplied with
 - methane gas of purity not less than 98 % at a flow rate equivalent to $965\text{ ml/min} \pm 30\text{ ml/min}$ at $23\text{ }^{\circ}\text{C}$, $0,1\text{ MPa}^*$, using the arrangement of figure C.5, and air at a flow rate equivalent to $6,3\text{ l/min} \pm 0,1\text{ l/min}$ at $23\text{ }^{\circ}\text{C}$, $0,1\text{ MPa}^*$ using the arrangement of figure C.5;

NOTE 1 The expected back pressure for the gas is in the range of 110 mm to 170 mm of water and in the range of 20 mm to 40 mm of water for the air.

- or propane gas of purity not less than 98 % at a flow rate equivalent to $380\text{ ml/min} \pm 15\text{ ml/min}$ at $23\text{ }^{\circ}\text{C}$, $0,1\text{ MPa}^*$, using the arrangement of figure C.5, and air at a flow rate equivalent to $5,9\text{ l/min} \pm 0,1\text{ l/min}$ at $23\text{ }^{\circ}\text{C}$, $0,1\text{ MPa}^*$ using the arrangement of figure C.5.

NOTE 2 The expected back pressure for the gas is in the range of 135 mm to 205 mm of water and in the range of 15 mm to 35 mm of water for the air.

In all cases, the flame shall be symmetrical and stable and give a result of $54\text{ s} \pm 2\text{ s}$ in the confirmatory test as described in 6.4.

The confirmatory test arrangement shown in figure C.6 shall be used.

The approximate dimensions of the flame, when measured in the laboratory fume-hood/chamber using the gauge described in figure 2, are as follows:

- blue inner cone height: 38 mm to 42 mm;
- overall height: 115 mm to 135 mm.

6.2 Apparatus and fuel

6.2.1 Burner

The burner shall be in accordance with figures C.1 to C.4 inclusive.

* When corrected from the measurements taken under actual conditions of use.

6.2.2 Débitmètres

Les débitmètres doivent être appropriés

- à la mesure de débits de méthane ou de propane de 965 ml/min ou de 380 ml/min respectivement, à 23 °C, sous 0,1 MPa, avec une précision de $\pm 2 \%$, et
- à la mesure de débits d'air de 6,3 l/min ou de 5,9 l/min respectivement, à 23 °C, sous 0,1 MPa, avec une précision de $\pm 2 \%$.

6.2.3 Manomètres

Deux manomètres appropriés à la mesure de pressions dans la plage de 0 kPa à 7,5 kPa sont requis. Des manomètres à eau peuvent être utilisés pour cet usage. Ils convient qu'ils soient adaptés pour lire de 0 kPa à 7,5 kPa.

6.2.4 Vannes de commande

Deux vannes de commande sont requises pour régler les débits de gaz et d'air dans les tolérances prescrites.

6.2.5 Bloc de cuivre

Le bloc de cuivre doit avoir un diamètre de 9,0 mm et une masse de $10,00 \text{ g} \pm 0,05 \text{ g}$ en l'état d'usinage complet mais sans perçage (voir figure 1).

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

6.2.6 Thermocouple

La température du bloc de cuivre doit être mesurée à l'aide d'un thermocouple de classe 1 (selon la CEI 60584-2), constitué de fils fins, à chemise métallique et à isolation minérale avec une jonction isolée. Il doit avoir un diamètre nominal total de 0,5 mm et des fils en NiCr et NiAl (type K) (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 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 qu'Inconel 600) satisfera aux exigences ci-dessus.

La méthode préférentielle de fixation du thermocouple au bloc de cuivre est la méthode par compression du cuivre autour du thermocouple; voir figure C.6.

6.2.7 Dispositifs d'indication ou d'enregistrement de température ou de temps et de chronométrage

Les dispositifs d'indication ou d'enregistrement de température ou de temps et de chronométrage doivent être appropriés à la mesure du temps que met le bloc pour passer d'une température de $100 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ à $700 \text{ °C} \pm 3 \text{ °C}$, avec une tolérance sur le temps mesuré de $\pm 0,5 \text{ s}$.

6.2.8 Des moyens de mesure de la température et de la pression de l'air ambiant sont requis.

6.2.9 En cas de litige, le méthane (voir 6.1) doit être utilisé.

6.2.2 Flowmeters

The flowmeters shall be appropriate

- for the measurement of methane and/or propane gas flow rates of 965 ml/min and 380 ml/min respectively, at 23 °C, 0,1 MPa to an accuracy of $\pm 2\%$, and
- for the measurement of air flow rates of 6,3 l/min and/or 5,9 l/min, respectively, at 23 °C, 0,1 MPa to an accuracy of $\pm 2\%$.

6.2.3 Manometer

Two manometers are required, appropriate for the measurement of pressures 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.

6.2.4 Control valves

Two control valves are required to set the gas and air flow rates to within the required tolerances.

6.2.5 Copper block

A copper block is required, of 9,0 mm diameter, and a mass of $10,00\text{ g} \pm 0,05\text{ g}$ 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.

6.2.6 Thermocouple

A class 1 (IEC 60584-2) mineral insulated metal sheathed fine-wire thermocouple with an insulated junction shall be used for measuring the temperature of the copper block. It shall have an overall nominal diameter of 0,5 mm and wires of, for example, NiCr and NiAl (type K) (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 °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 600) will satisfy the above requirements.

The preferred method of fastening the thermocouple to the block is by compressing the copper around the thermocouple, as shown in figure C.6.

6.2.7 Temperature/time indicating/recording and timing devices

The 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 $\pm 0,5\text{ s}$.

6.2.8 There shall be a means of measuring the ambient air temperature and pressure.

6.2.9 In cases of dispute, methane (see 6.1) shall be used.

6.2.10 L'air doit être pratiquement exempt d'huile et d'eau.

6.2.11 Hotte de laboratoire/sorbonne

La hotte de laboratoire/sorbonne doit avoir un volume intérieur d'au moins $0,75 \text{ m}^3$. Elle doit permettre l'observation des essais en cours et doit être sans courant d'air tout en permettant une circulation thermique normale de l'air autour de l'éprouvette durant la combustion. Les surfaces intérieures de la hotte 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 sorbonne, 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 enlever les produits de combustion qui peuvent être toxiques. 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 cet essai à la flamme. Pour des essais effectués selon ces méthodes avec des temps de combustion prolongés, des sorbottes ayant un volume intérieur de $0,75 \text{ m}^3$ peuvent ne pas être suffisantes pour obtenir des résultats précis.

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

6.3 Production de la flamme d'essai

Mettre en place la disposition de l'alimentation du brûleur conformément à la figure C.5 et placer le brûleur dans la hotte de laboratoire/sorbonne, en prenant soin d'assurer des branchements sans fuites.

Allumer le brûleur et ajuster les débits d'air et de gaz aux valeurs prescrites.

La hauteur du cône bleu intérieur et la hauteur totale de la flamme doivent être telles que décrites en 6.1. A l'examen, la flamme doit apparaître stable et symétrique.

6.4 Vérification de la flamme d'essai

6.4.1 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 $54 \text{ s} \pm 2 \text{ s}$, lorsque le montage d'essai de vérification de la flamme de la figure C.6 est utilisé.

6.4.2 Mode opératoire

Effectuer le montage de l'essai de vérification conformément à la figure C.6 dans la hotte de laboratoire, 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 pendant l'ajustement préliminaire des débits d'air et de gaz.

Allumer le brûleur et ajuster les débits de gaz et d'air aux valeurs prescrites. S'assurer que les dimensions de la flamme, mesurées en utilisant le calibre décrit à la figure 2, sont dans les limites prescrites et que la flamme est symétrique. Attendre pendant au moins 5 min pour permettre aux conditions du brûleur d'atteindre leur équilibre. Mesurer les débits de gaz et d'air et vérifier qu'ils sont 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.

6.2.10 The air shall be essentially free of oil and water.

6.2.11 Laboratory fumehood/chamber

The laboratory fumehood/chamber shall have an inside volume of at least 0,75 m³. The chamber shall permit observation of tests in progress and shall be draught-free, whilst allowing normal thermal circulation of air past the specimen during burning. The inside surfaces 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) be fitted with an extraction device, such as an exhaust fan, to remove products of combustion which may be toxic. 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 this flame test. For tests conducted by this method when burning times are prolonged, chambers having an inside volume of 0,75 m³ 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.

6.3 Production of test flame

Set up the burner supply arrangement according to figure C.5, ensuring leak-free gas connections, and place the burner in the laboratory fumehood/chamber.

Ignite the mixture and adjust the gas and air flow rates to the required values.

The height of the blue inner cone and overall height of the flame shall be as described in 6.1. The flame shall appear stable and symmetrical on examination.

6.4 Confirmation of the test flame

6.4.1 Principle

The time taken for the temperature of the copper block, described in figure 1, to increase from 100 °C ± 2 °C to 700 °C ± 3 °C shall be 54 s ± 2 s, when the flame confirmatory test arrangement of figure C.6 is used.

6.4.2 Procedure

Set up the confirmatory test arrangement according to figure C.6 in the laboratory fumehood/chamber, ensuring leak-free gas and air connections.

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

Ignite the gas and adjust the gas and air flow rates to the required values. Ensure that the dimensions of the flame, when measured using the gauge described in figure 2, are 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 and air flow rates and determine that they are within the required limits.

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

Effectuer trois déterminations du temps nécessaire pour que la température du bloc passe de $100\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ à $700\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$. Entre les déterminations, laisser le bloc refroidir naturellement à l'air en dessous de 50 °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. Il n'y a pas de méthode de vérification pour le bloc de cuivre. Les laboratoires sont encouragés à maintenir une unité normalisée de référence, une unité normalisée secondaire de référence et une unité de travail en les comparant par recoupement de façon appropriée pour vérifier le fonctionnement du système.

Calculer le temps moyen, exprimé en secondes, qui constitue le résultat.

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

6.4.3 La flamme est considérée comme vérifiée et peut être utilisée pour les essais si le résultat est compris dans la plage de $54\text{ s} \pm 2\text{ s}$.

7 Méthode D

7.1 Exigences

Une flamme d'essai normalisée de 500 W (valeur nominale), conformément à cette méthode, doit être produite:

- à l'aide du matériel conforme aux figures D.1 à D.7 comprise;
- avec une alimentation
 - en gaz méthane d'une pureté supérieure ou égale à 98% à un débit équivalent à $965\text{ ml/min} \pm 30\text{ ml/min}$ à 23 °C , sous $0,1\text{ MPa}^*$, en utilisant le montage de la figure D.8, et
 - en air à un débit équivalent à $6,3\text{ l/min} \pm 0,1\text{ l/min}$ à 23 °C , sous $0,1\text{ MPa}^*$, en utilisant le montage de la figure D.8.

NOTE La contre-pression attendue pour le gaz est dans une plage de 65 mm à 105 mm d'eau et pour l'air dans une plage de 30 mm à 60 mm d'eau.

Dans tous les cas, la flamme doit être symétrique, stable, et donner un résultat de $54\text{ s} \pm 2\text{ s}$ au cours de l'essai de vérification décrit en 7.4.

La disposition de l'essai de vérification décrite à la figure D.9 doit être utilisée.

Les dimensions approximatives de la flamme, mesurées dans la hotte de laboratoire, en utilisant le calibre décrit à la figure 2, sont les suivantes:

- hauteur du cône bleu intérieur: 38 mm à 42 mm ;
- hauteur totale: 115 mm à 135 mm .

7.2 Appareillage et gaz

7.2.1 Brûleur

Le brûleur doit être conforme aux figures D.1 à D.7 comprise.

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

Make three determinations of the time for the temperature of the block to increase from $100\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ to $700\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$. Allow the block to cool naturally in air to below 50 °C between determinations.

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

Calculate the mean time in seconds as the result.

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 .

6.4.3 The flame is confirmed and may be used for test purposes if the result is within the range $54\text{ s} \pm 2\text{ s}$.

7 Method D

7.1 Requirements

A standardized 500 W nominal test flame, according to this method, is one that is produced

- using hardware according to figures D.1 to D.7 inclusive,
- supplied with
 - methane gas of purity not less than 98 % at a flow rate equivalent to $965\text{ ml/min} \pm 30\text{ ml/min}$ at 23 °C , $0,1\text{ MPa}^*$, using the arrangement of figure D.8, and
 - air at a flow rate equivalent to $6,3\text{ l/min} \pm 0,1\text{ l/min}$ at 23 °C , $0,1\text{ MPa}^*$ using the arrangement of figure D.8.

NOTE The expected back pressure for the gas is in the range of 65 mm to 105 mm of water and 30 mm to 60 mm of water for the air.

In all cases, the flame shall be symmetrical and stable and give a result of $54\text{ s} \pm 2\text{ s}$ in the confirmatory test described in 7.4.

The confirmatory test arrangement shown in figure D.9 shall be used.

The approximate dimensions of the flame, when measured in the laboratory fume-hood/chamber using the gauge as described in figure 2, are as follows:

- blue inner cone height: 38 mm to 42 mm;
- overall height: 115 mm to 135 mm.

7.2 Apparatus and fuel

7.2.1 Burner

The burner shall be in accordance with figures D.1 to D.7 inclusive.

* When corrected from the measurements taken under actual conditions of use.

7.2.2 Débitmètres

Les débitmètres doivent être appropriés:

- à la mesure d'un débit de méthane de 965 ml/min, à 23 °C, sous 0,1 MPa, avec une précision de $\pm 2 \%$, et
- à la mesure d'un débit d'air de 6,3 l/min, à 23 °C, sous 0,1 MPa, avec une précision de $\pm 2 \%$.

7.2.3 Manomètres

Deux manomètres appropriés à la mesure de pressions dans la plage de 0 kPa à 7,5 kPa sont requis. Des manomètres à eau peuvent être utilisés pour cet usage. Ils convient qu'ils soient adaptés pour lire de 0 kPa à 7,5 kPa.

7.2.4 Vannes de commande

Deux vannes de commande sont requises pour régler les débits de gaz et d'air dans les tolérances prescrites.

7.2.5 Bloc de cuivre

Le bloc de cuivre doit avoir un diamètre de 9,0 mm et une masse de 10,00 g $\pm$ 0,05 g en l'état d'usinage complet mais sans perçage (voir figure 1).

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

7.2.6 Thermocouple

La température du bloc de cuivre doit être mesurée à l'aide d'un thermocouple de classe 1 (selon la CEI 60584-2), constitué de fils fins, à chemise métallique et à isolation minérale avec une jonction isolée. Il doit avoir un diamètre nominal total de 0,5 mm et des fils en NiCr et NiAl (type K) (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 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 600) satisfera aux exigences ci-dessus.

La méthode préférentielle de fixation du thermocouple au bloc de cuivre est la méthode par compression du cuivre autour du thermocouple; voir figure D.9.

7.2.7 Dispositifs d'indication ou d'enregistrement de la température ou du temps et de chronométrage

Les dispositifs d'indication ou d'enregistrement et de chronométrage doivent être appropriés à la mesure du temps que met le bloc pour passer d'une température de 100 °C $\pm$ 2 °C à 700 °C $\pm$ 3 °C, avec une incertitude sur le temps de $\pm$ 0,5 s.

7.2.8 Des moyens de mesure de la température et de la pression de l'air ambiant sont requis.

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

7.2.2 Flowmeters

The flowmeters shall be appropriate

- for the measurement of methane gas flow rates of 965 ml/min at 23 °C, 0,1 MPa to an accuracy of ± 2 %, and
- for the measurement of air flow rate of 6,3 l/min at 23 °C, 0,1 MPa to an accuracy of ± 2 %.

7.2.3 Manometers

Two manometers are required, appropriate for the measurement of pressures 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.

7.2.4 Control valves

Two control valves are required to set the gas and air flow rates to within the required tolerances.

7.2.5 Copper block

A copper block of 9,0 mm diameter is required with a mass of $10,00 \text{ g} \pm 0,05 \text{ g}$ 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.

7.2.6 Thermocouple

A class 1 (IEC 60584-2) mineral insulated, metal sheathed fine-wire thermocouple with an insulated junction, is used for measuring the temperature of the copper block. It shall have an overall nominal diameter of 0,5 mm and wires of, for example, NiCr and NiAl (type K) (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 °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 600) will satisfy the above requirements.

The preferred method of fastening the thermocouple to the block is by compressing the copper around the thermocouple as shown in figure D.9.

7.2.7 Temperature/time indicating/recording and timing devices

The 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 $\pm 0,5 \text{ s}$.

7.2.8 There shall be a means of measuring the ambient air temperature and pressure.

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

7.2.10 L'air doit être pratiquement exempt d'huile et d'eau.

7.2.11 Hotte de laboratoire/sorbonne

La hotte de laboratoire/sorbonne doit avoir un volume intérieur d'au moins $0,75 \text{ m}^3$. Elle doit permettre l'observation des essais en cours et doit être sans courant d'air tout en permettant une circulation thermique normale de l'air autour de l'éprouvette durant la combustion. Les surfaces intérieures de la hotte 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 sorbonne, 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 enlever les produits de combustion qui peuvent être toxiques. 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 cet essai à la flamme. Pour des essais effectués selon ces méthodes avec des temps de combustion prolongés, des sorbottes ayant un volume intérieur de $0,75 \text{ m}^3$ peuvent ne pas être suffisantes pour obtenir des résultats précis.

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

7.3 Production de la flamme d'essai

Mettre en place la disposition de l'alimentation du brûleur conformément à la figure D.8 et placer le brûleur dans la hotte de laboratoire/sorbonne en prenant soin d'assurer des branchements sans fuites.

Allumer le brûleur et ajuster les débits d'air et de gaz aux valeurs prescrites.

La hauteur du cône bleu et la hauteur totale de la flamme doivent être telles que décrites en 7.1. A l'examen, la flamme doit apparaître stable et symétrique.

7.4 Vérification de la flamme d'essai

7.4.1 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 $54 \text{ s} \pm 2 \text{ s}$ lorsque le montage d'essai de vérification de la flamme de la figure D.9 est utilisé.

7.4.2 Mode opératoire

Effectuer le montage de l'essai de vérification, conformément à la figure D.9, dans la hotte de laboratoire, 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 pendant l'ajustement préliminaire des débits d'air et de gaz.

Allumer le brûleur et ajuster les débits de gaz et d'air aux valeurs prescrites. S'assurer que les dimensions de la flamme, mesurées en utilisant le calibre décrit à la figure 2, sont dans les limites prescrites et que la flamme est symétrique. Attendre pendant au moins 5 min pour permettre aux conditions du brûleur d'atteindre leur équilibre. Mesurer les débits de gaz et d'air et vérifier qu'ils sont 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.

7.2.10 The air shall be essentially free of oil and water.

7.2.11 Laboratory fumehood/chamber

The laboratory fumehood/chamber shall have an inside volume of at least 0,75 m³. The chamber shall permit observation of tests in progress and shall be draught-free, whilst allowing normal thermal circulation of air past the specimen during burning. The inside surfaces 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) be fitted with an extraction device, such as an exhaust fan, to remove products of combustion, which may be toxic. 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 is naturally important for the conduct of this flame test. For tests conducted by this method when burning times are prolonged, chambers having an inside volume of 0,75 m³ 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.

7.3 Production of test flame

Set up the burner supply arrangement according to figure D.8, ensuring leak-free gas and air connections and place the burner in the laboratory fumehood/chamber.

Ignite the mixture and adjust the gas and air flow rates to the required values.

The height of the blue inner cone and overall height of the flame shall be as described in 7.1. The flame shall appear stable and symmetrical on examination.

7.4 Confirmation of the test flame

7.4.1 Principle

The time taken for the temperature of the copper block, described in figure 1, to increase from 100 °C ± 2 °C to 700 °C ± 3 °C shall be 54 s ± 2 s, when the flame confirmatory test arrangement of figure D.9 is used.

7.4.2 Procedure

Set up the confirmatory test arrangement according to figure D.9 in the laboratory fumehood/chamber, ensuring leak-free gas and air connections.

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

Ignite the gas and adjust the gas and air flow rates to the required values. Ensure that the dimensions of the flame, when measured using the gauge described in figure 2, are 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 and air flow rates and determine that they are within the required limits.

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

Effectuer trois déterminations du temps nécessaire pour que la température du bloc passe de $100\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ à $700\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$. Entre les déterminations, laisser le bloc refroidir naturellement à l'air en dessous de 50 °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. Il n'y a pas de méthode de vérification pour le bloc de cuivre. Les laboratoires sont encouragés à maintenir une unité normalisée de référence, une unité normalisée secondaire de référence et une unité de travail en les comparant par recoupement de façon appropriée pour vérifier le fonctionnement du système.

Calculer le temps moyen, exprimé en secondes, qui constitue le résultat.

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

7.4.3 La flamme est considérée comme vérifiée et peut être utilisée pour les essais si le résultat est compris dans la plage de $54\text{ s} \pm 2\text{ s}$.

8 Dispositions préconisées pour l'utilisation des flammes d'essai

Les critères à retenir pour le choix des dispositions appropriées pour les essais sont donnés dans la CEI 60695-2-4/0.

Pour une utilisation dans les essais de matériel, sauf prescription contraire dans la spécification particulière, la distance recommandée entre le haut du tube du brûleur et le point de la surface du spécimen à essayer est de 55 mm , et le brûleur est fixé en position pendant l'essai.

Des exemples de dispositions d'essai sont donnés dans l'annexe C.

NOTE La distance de 55 mm a été choisie pour garantir une reproductibilité meilleure que celle obtenue lorsque l'essai est effectué avec le sommet du cône bleu en contact avec le spécimen.

Pour une utilisation dans les essais d'éprouvettes de matériau, lorsque l'opérateur peut bouger la flamme pendant l'essai pour suivre l'éprouvette qui se déforme ou qui brûle, l'extrémité du cône bleu doit tout juste ne pas toucher l'éprouvette. Des exemples de dispositions d'essai sont donnés dans l'annexe D.

Le brûleur est incliné de telle sorte que les débris provenant du spécimen en essai ne puissent pas tomber à l'intérieur.

Make three determinations of the time for the temperature of the block to increase from $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $700\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Allow the block to cool naturally in air to below $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ between determinations.

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

Calculate the mean time in seconds as the result.

NOTE At temperatures above $700\text{ }^{\circ}\text{C}$, the thermocouple can easily be damaged, therefore it is advisable to remove the burner immediately after reaching $700\text{ }^{\circ}\text{C}$.

7.4.3 The flame is confirmed and may be used for test purposes if the result is within the range $54\text{ s} \pm 2\text{ s}$.

8 Recommended arrangements for the use of the test flames

The criteria to be used for the selection of the appropriate test arrangements are given in IEC 60695-2-4/0.

When used for testing equipment, unless otherwise stated in the relevant specification, the recommended distance from the top of the burner tube to the point on the surface of the specimen to be tested is approximately 55 mm, and the burner is fixed in position during the test.

Examples of test arrangements are given in annex C.

NOTE The distance of 55 mm was chosen to give better reproducibility than the position where the tip of the blue cone is in contact with the specimen.

When used for testing strips of materials, where the operator may move the flame during the test to follow the distorting or burning specimen, the tip of the blue cone should just not touch the specimen. Examples of test arrangements are given in annex D.

The burner is tilted in such a way that debris falling from the specimen under test does not fall into the burner.

9 Classification et désignation

L'appareillage qui est conforme aux prescriptions de la présente spécification technique et produit la flamme d'essai de 500 W (valeur nominale) peut être étiqueté:

«Appareillage pour flamme d'essai de 500 W (valeur nominale),
en conformité avec la CEI 60695-11-3»

IECNORM.COM . Click to view the full PDF of IEC TS 60695-11-3:2000

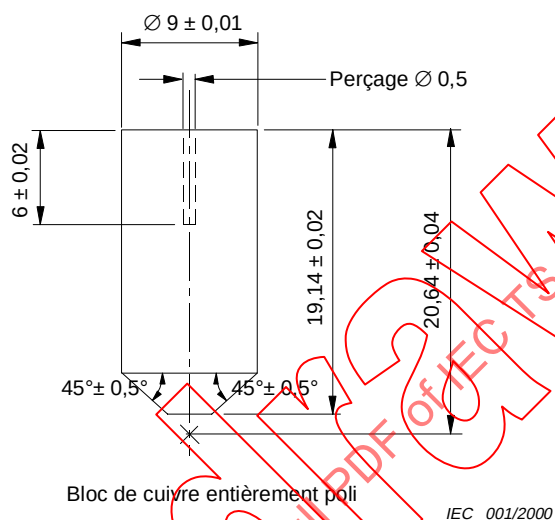
Withdrawn

9 Classification and designation

Apparatus that conforms with the requirements of this technical specification and produces the 500 W nominal test flame may be labelled:

"500 W nominal test flame apparatus,
conforming to IEC 60695-11-3."

IECNORM.COM . Click to view the full PDF of IEC TS 60695-11-3:2000



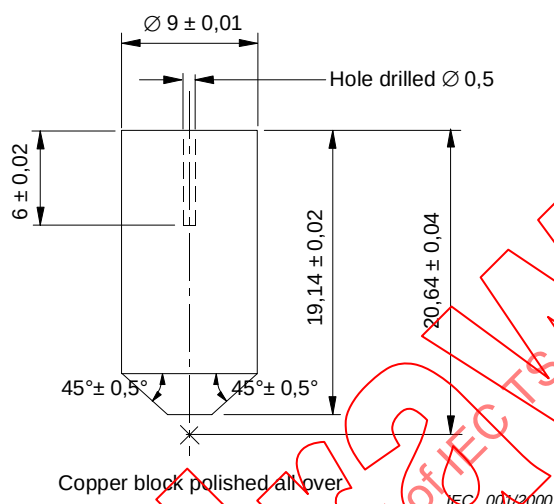
Matière: cuivre électrolytique ISO 1337. Désignation Cu ETP

Masse: $10 \text{ g} \pm 0,05 \text{ g}$ avant perçage

Dimensions en millimètres

Tolérances $\pm 0,1$, $\pm 30 \text{ min}$ (angulaire) sauf indication contraire

Figure 1 – Bloc de cuivre



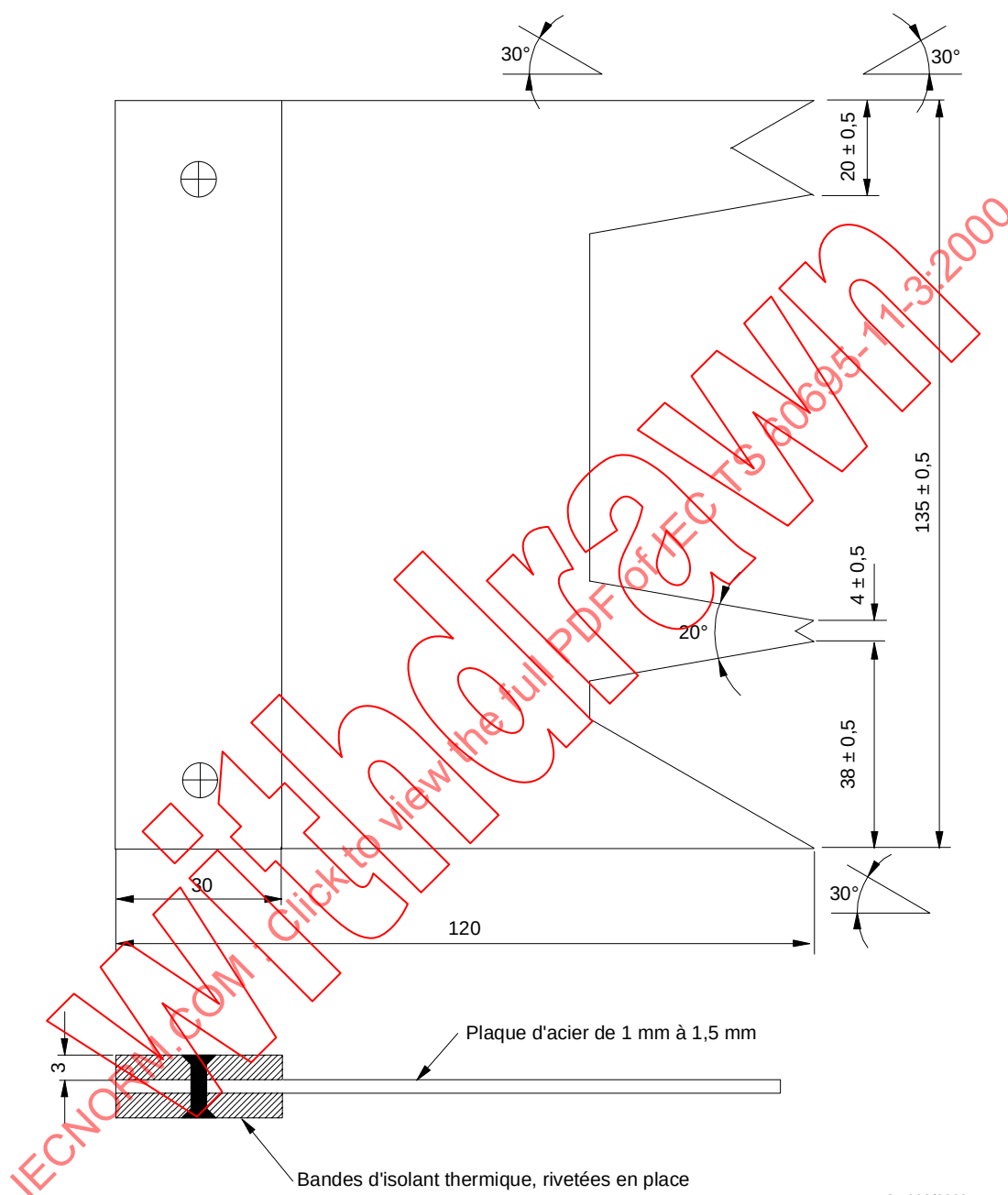
Material: electrolytic copper ISO 1337: Grade Cu ETP

Weight: $10 \text{ g} \pm 0,05 \text{ g}$ before drilling

Dimensions in millimetres

Tolerances $\pm 0,1$, $\pm 30 \text{ min}$ (angular), unless otherwise stated

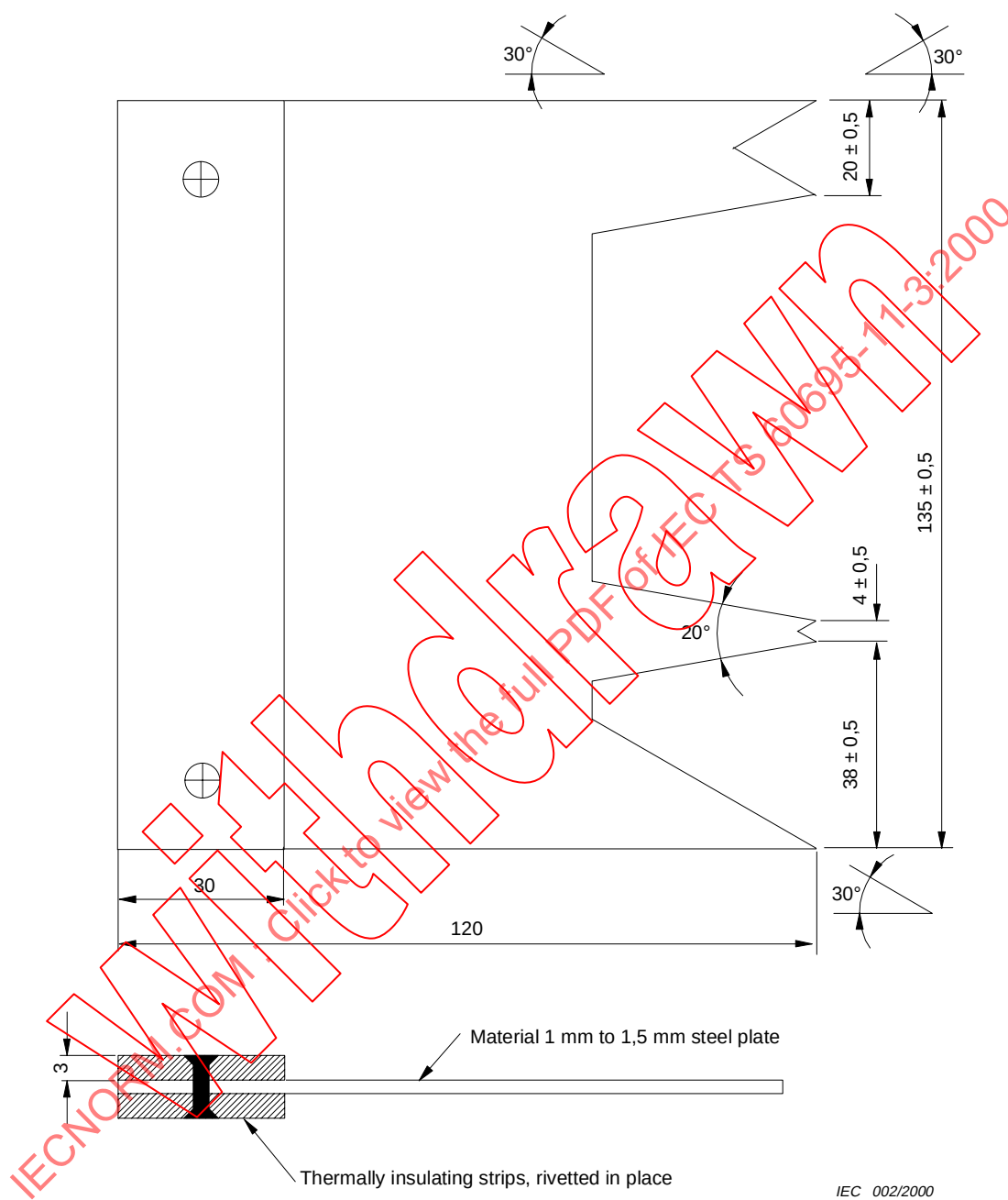
Figure 1 – Copper block



Dimensions en millimètres

Tolérance ± 1 , $\pm 5^\circ$ (angulaire), sauf indication contraire

Figure 2 – Calibre de hauteur de flamme



Dimensions in millimetres

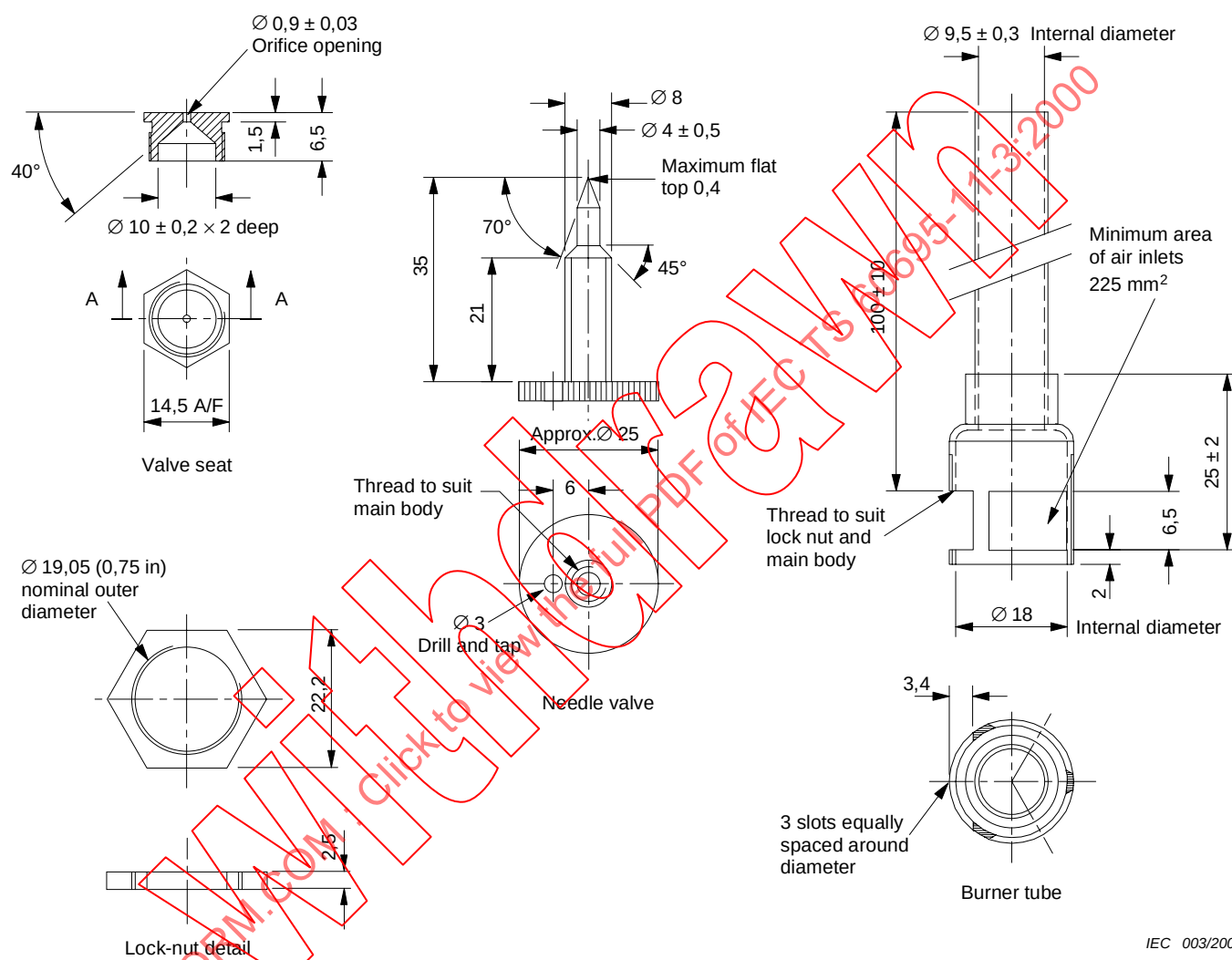
Tolerance ± 1 , $\pm 5^\circ$ (angular) unless otherwise stated

Figure 2 – Flame height gauge

Figure A.1 – Assemblage général et détails

Annexe A (informative)

Test method A arrangement



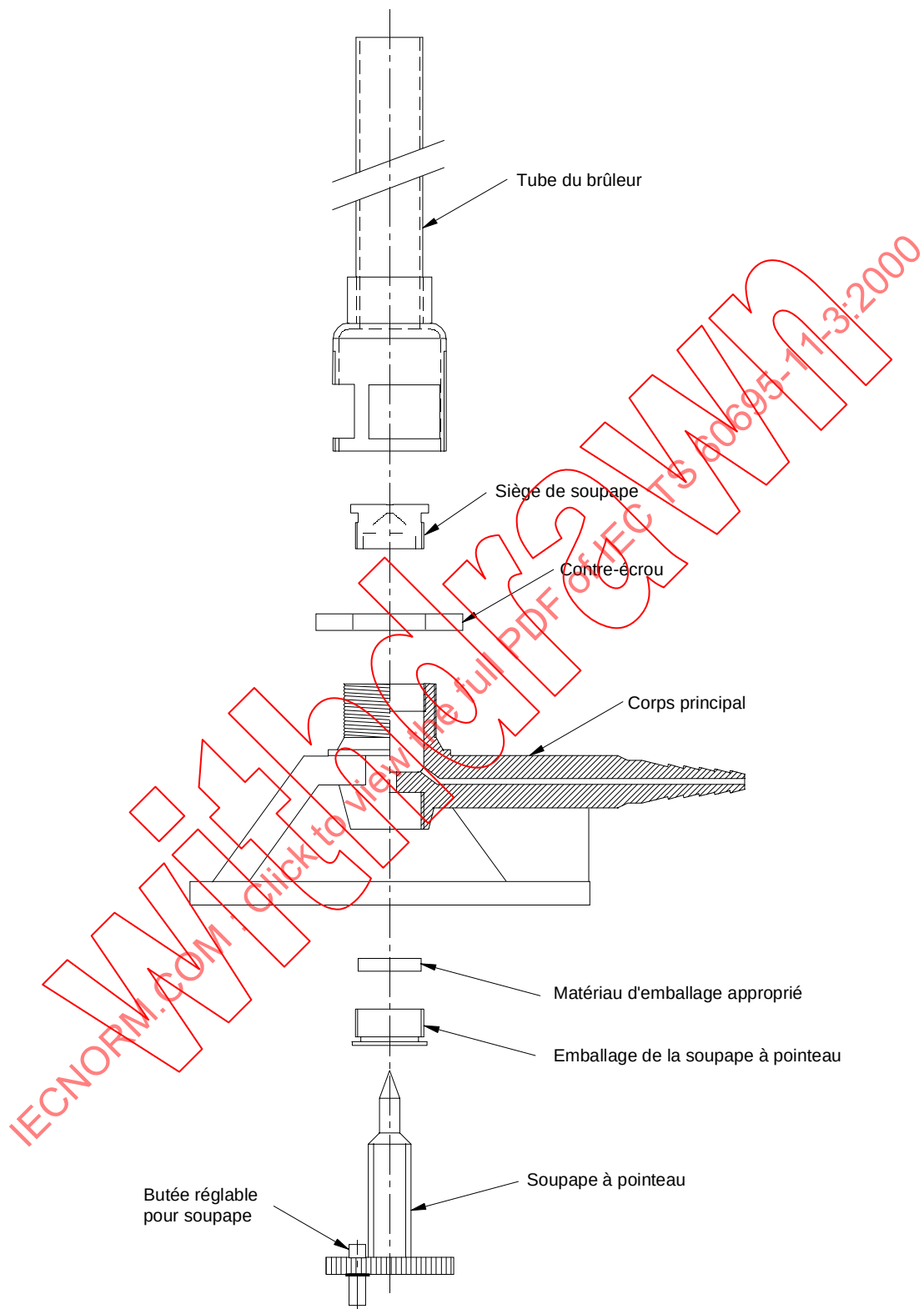
IEC 003/2000

Dimensions in millimetres

Material: brass or any other suitable material

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

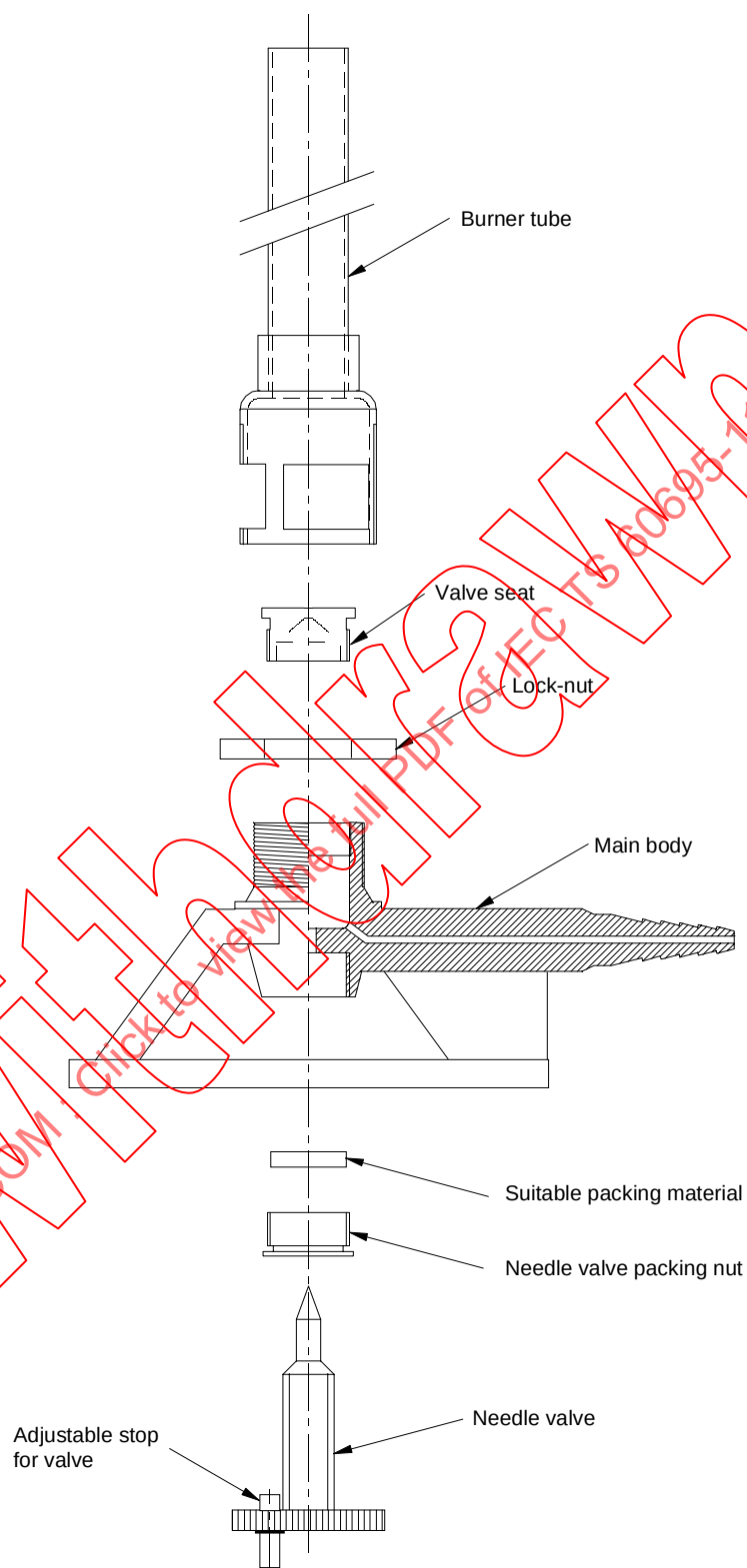
Figure A.1 – General assembly and details



Matière: laiton ou toute autre matière appropriée

IEC 004/2000

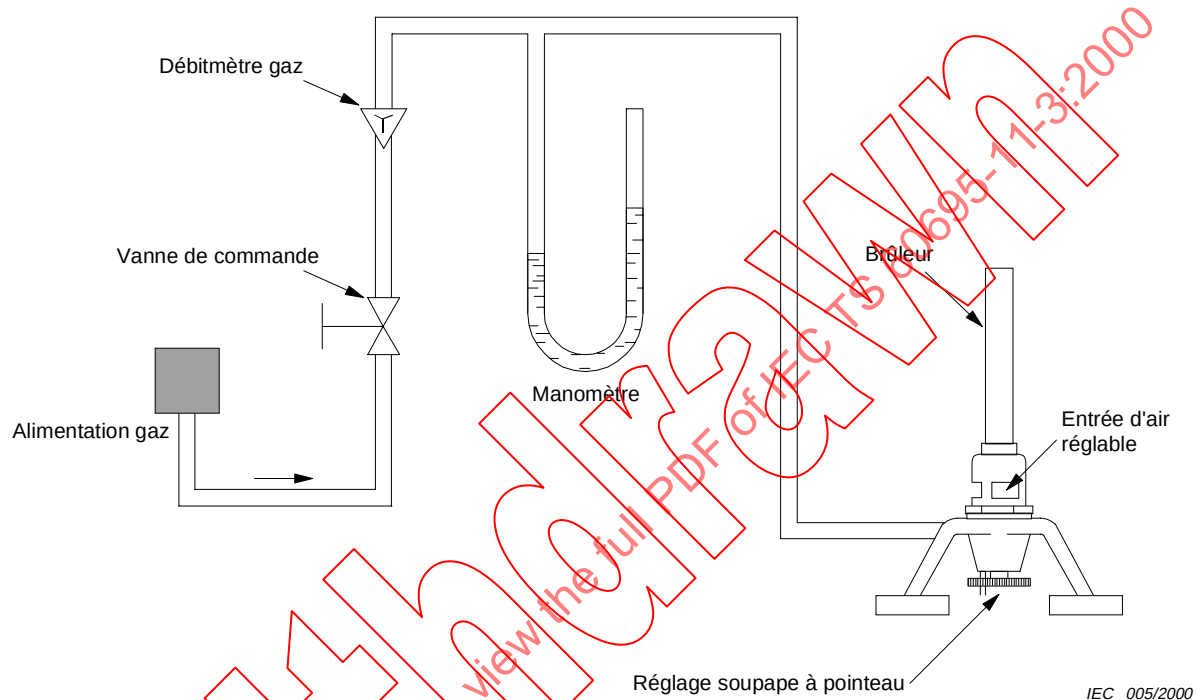
Figure A.1 (suite)



Material: brass or any other suitable material

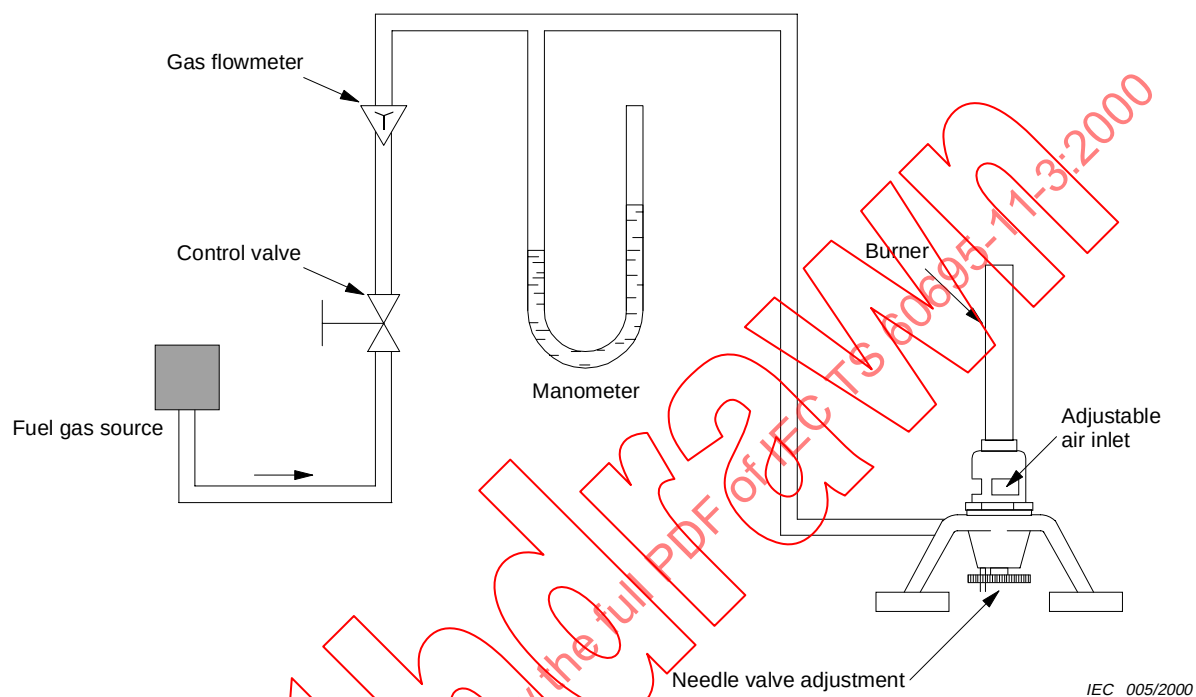
IEC 004/2000

Figure A.1 (continued)



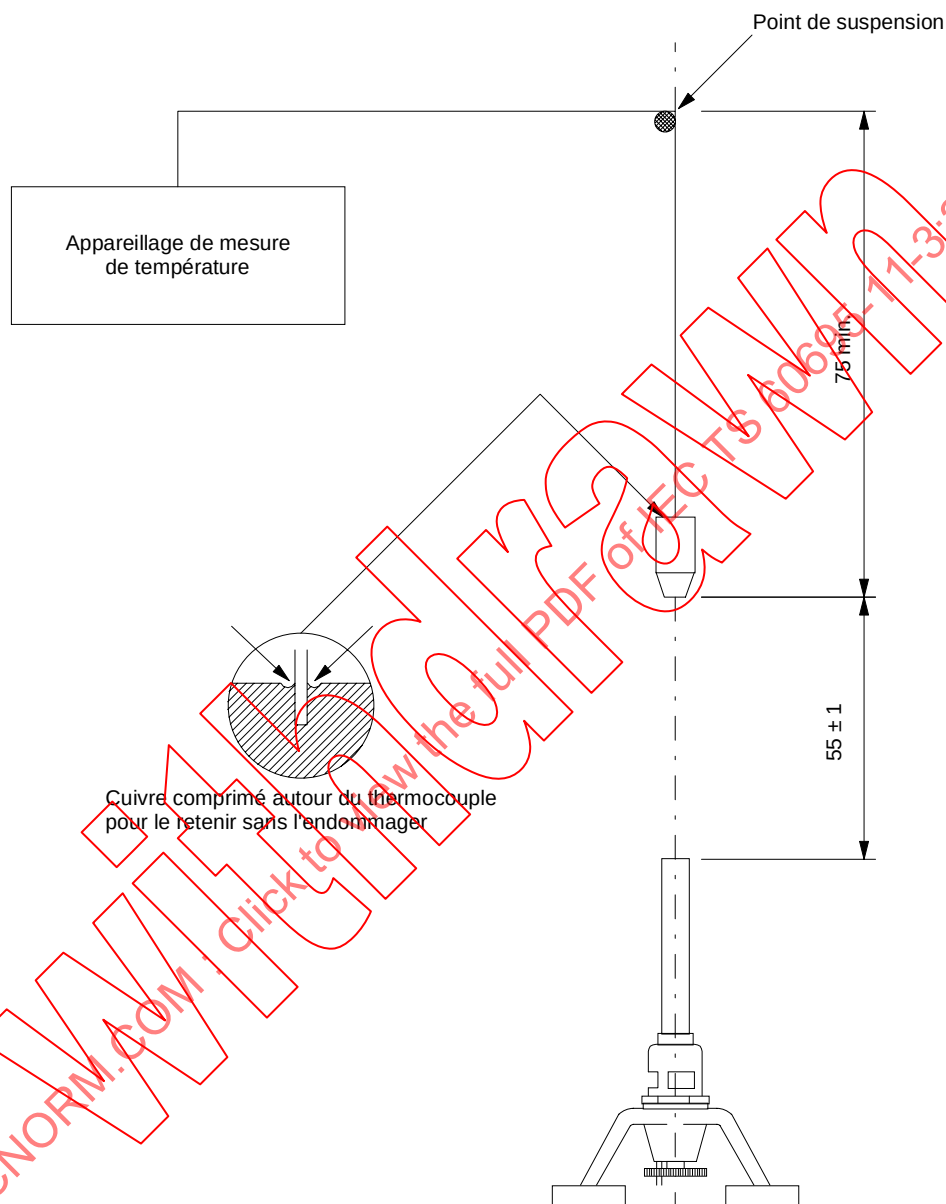
Le diamètre intérieur des tubes de connexion entre les débitmètres et le brûleur doit être approprié pour réduire au minimum la chute de pression.

Figure A.2 – Disposition de l'alimentation du brûleur



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

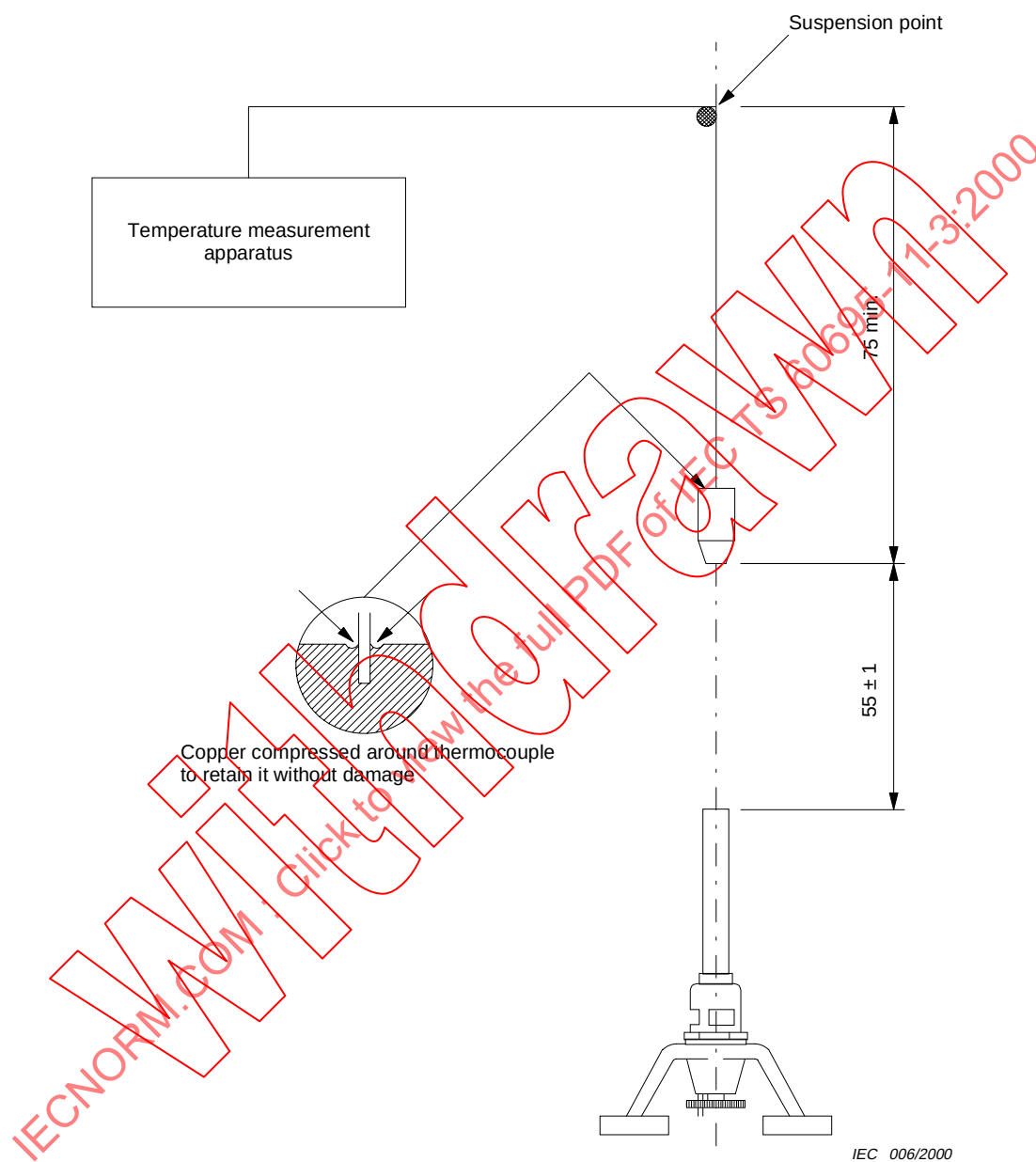
Figure A.2 – Burner supply arrangement



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.3 – Disposition de l'essai de vérification



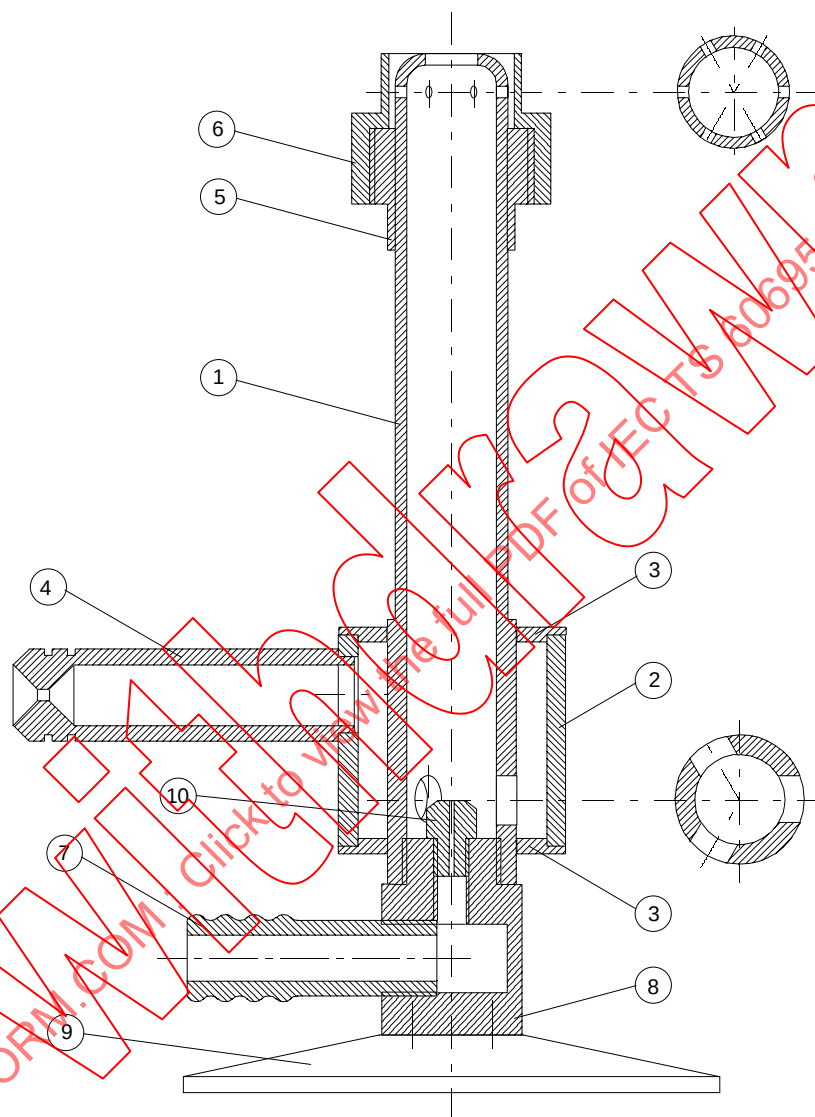
Dimensions in millimetres

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

Figure A.3 – Confirmatory test arrangement

Annexe B (informative)

Disposition d'essai pour la méthode B



IEC 007/2000

Légende

- 1 Fût du brûleur
- 2, 3 Tubulure d'air
- 4 Tube d'alimentation en air
- 5, 6 Stabilisateur de flamme
- 7 Tube d'alimentation en gaz
- 8 Bloc cadre
- 9 Base du brûleur
- 10 Injecteur gaz

Les parties 1, 2, 3, 4 et 5 sont brasées au montage.

Les parties 7 et 8 peuvent être brasées, si nécessaire, pour prévenir les fuites de gaz.

Les parties 8 et 9 peuvent être usinées en une seule pièce, sinon fixées ensemble de telle manière qu'il n'y ait pas de fuites de gaz.

Les parties 1, 2, 3, 4, 5 et 6 sont détaillées à la figure B.2.

Les parties 8 et 9 sont détaillées à la figure B.3.

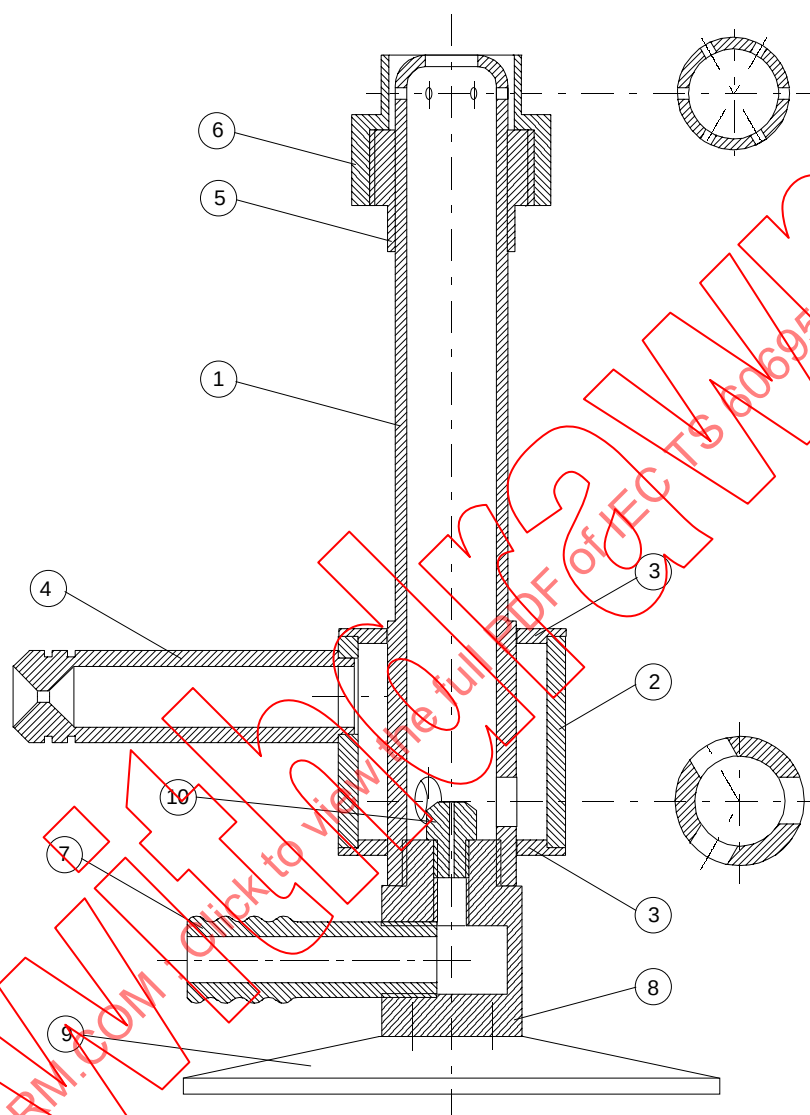
Les parties 7 et 10 sont détaillées à la figure B.4

La partie 4 est détaillée à la figure B.5.

Figure B.1 – Montage général

Annexe B (informative)

Test method B arrangement



IEC 007/2000

Key

- 1 Burner barrel
- 2, 3 Air manifold
- 4 Air supply tube
- 5, 6 Flame stabilizer
- 7 Gas supply tube
- 8 Elbow block
- 9 Burner base
- 10 Gas jet

Parts 1, 2, 3, 4 and 5 are hard-soldered on assembly.

Parts 7 and 8 may be hard-soldered together, if necessary, to prevent leakage of gas.

Parts 8 and 9 may be fabricated in one piece, or otherwise fastened together, so that gas leakage does not occur.

Parts 1, 2, 3, 4, 5 and 6 are detailed in figure B.2.

Parts 8 and 9 are detailed in figure B.3.

Parts 7 and 10 are detailed in figure B.4.

Part 4 is detailed in figure B.5.

Figure B.1 – General assembly

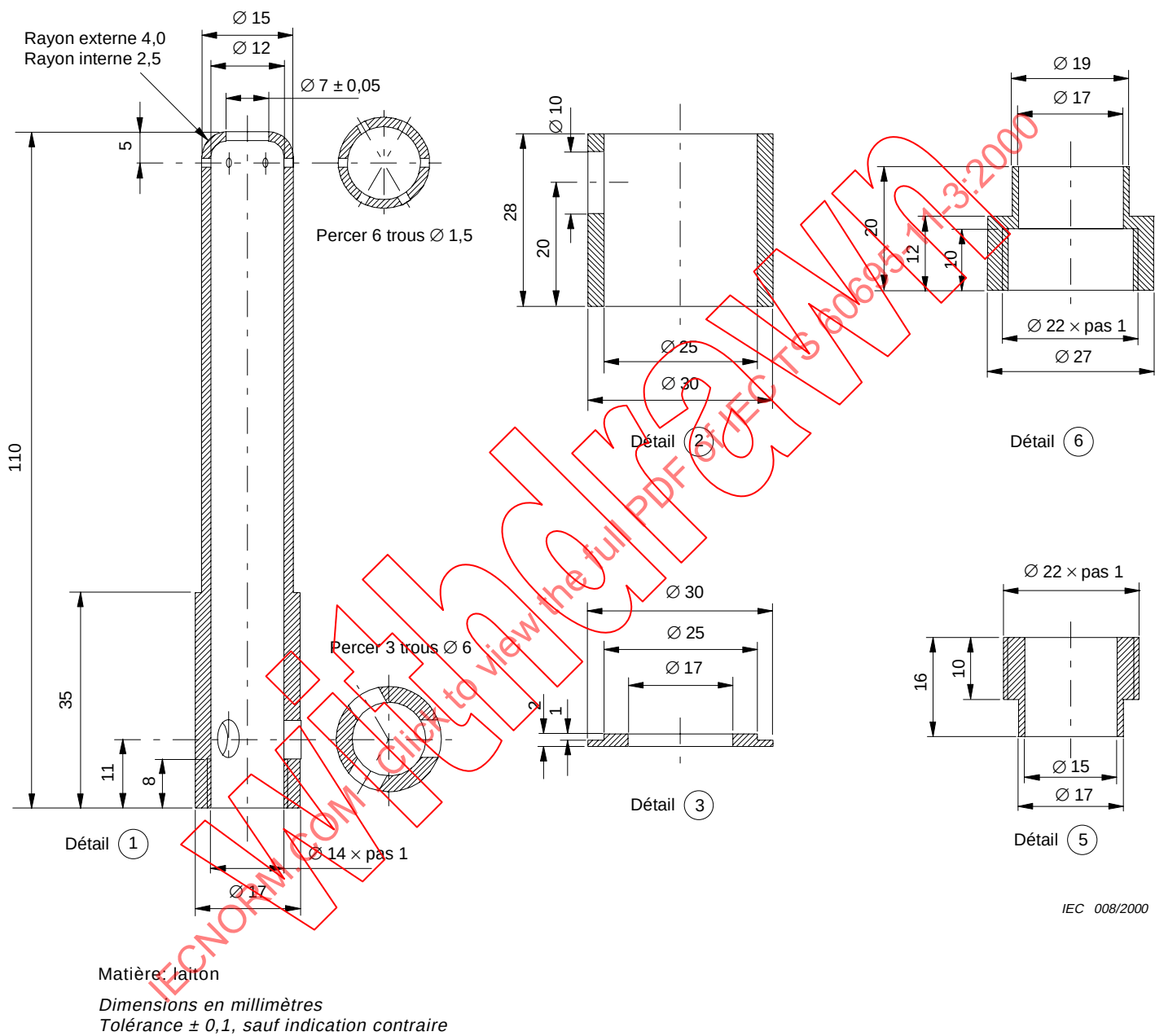
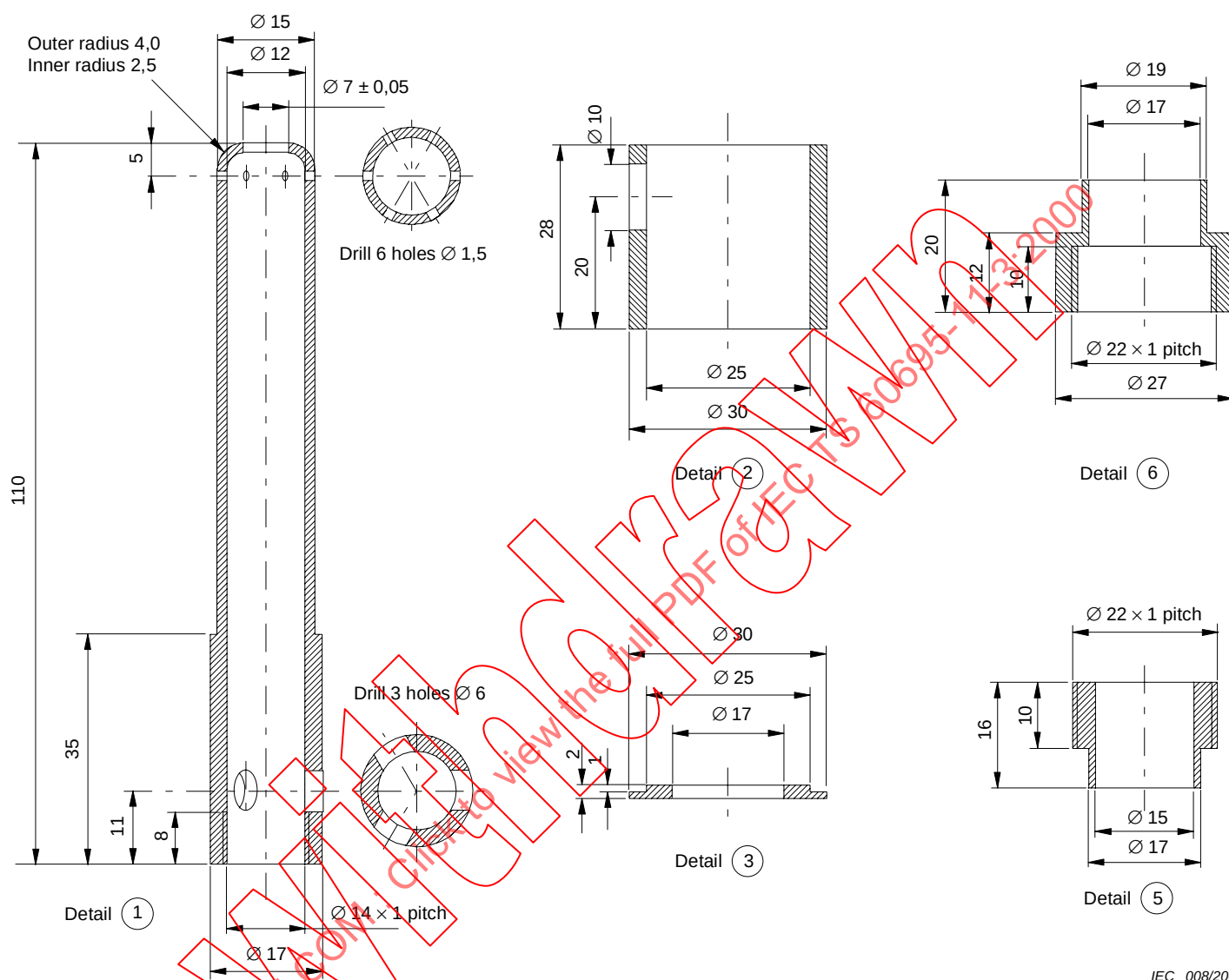


Figure B.2 – Détails du brûleur de type à prémélange



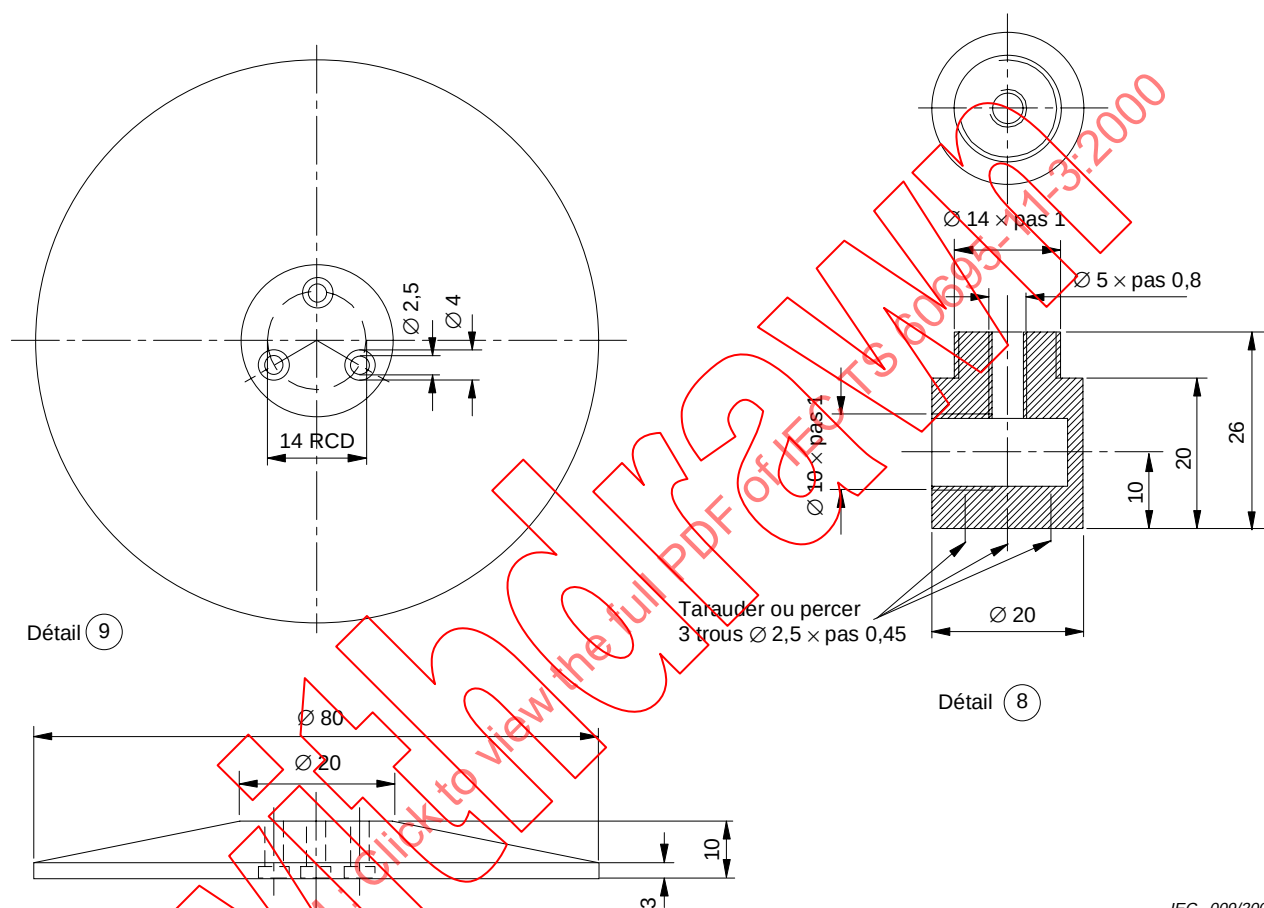
Material: brass

Tolerance ± 0,1 unless otherwise stated

IEC 008/2000

Dimensions in millimetres

Figure B.2 – Pre-mixed burner details



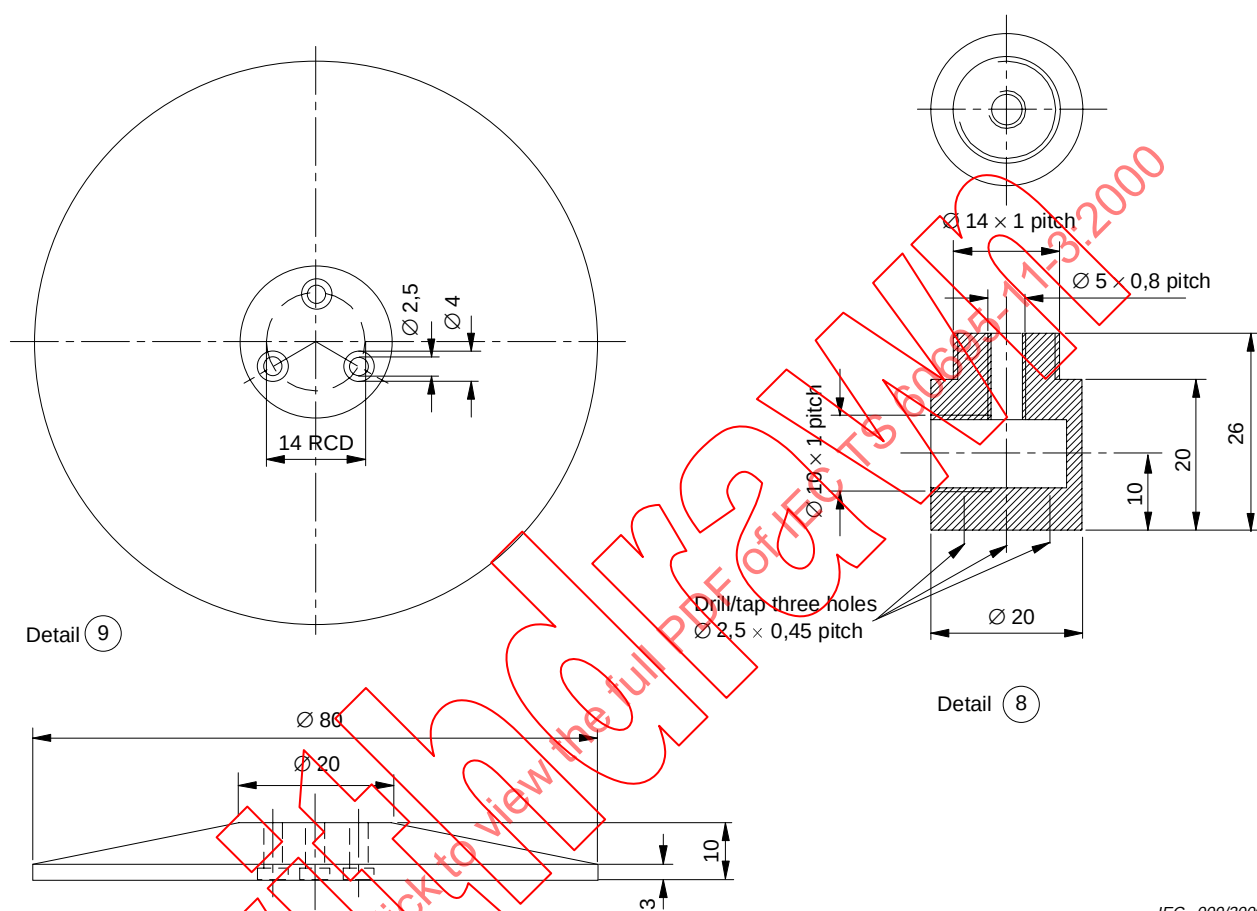
NOTE La forme de la partie 9 est donnée comme exemple.

Matière: laiton ou toute autre matière appropriée

Dimensions en millimètres

Tolérance $\pm 0,1$, sauf indication contraire

Figure B.3 – Détails du brûleur à prémélange



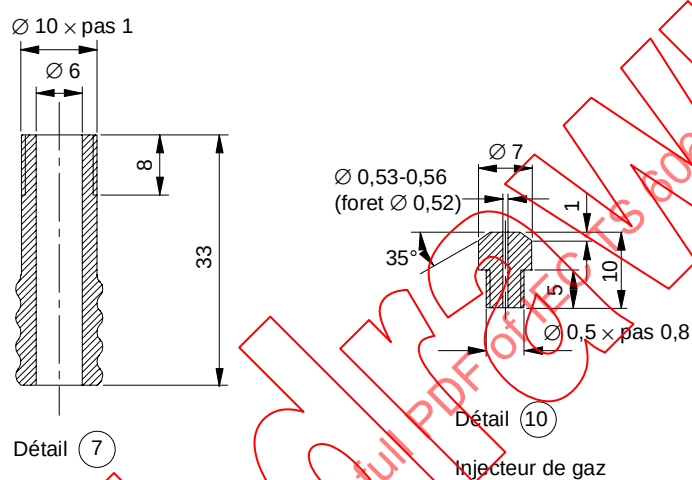
NOTE The shape of part 9 is given as an example.

Material: brass or any other suitable material

Tolerance $\pm 0,1$, unless otherwise stated

Dimensions in millimetres

Figure B.3 – Pre-mixed burner details



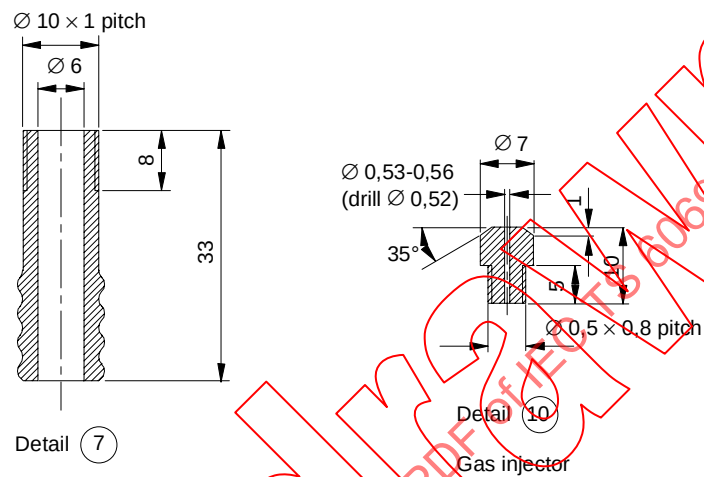
010/2000

Matière: laiton

Dimensions en millimètres

Tolérance $\pm 0,1$, ± 30 min (angulaire) sauf indication contraire

Figure B.4 – Détails du brûleur à prémélange



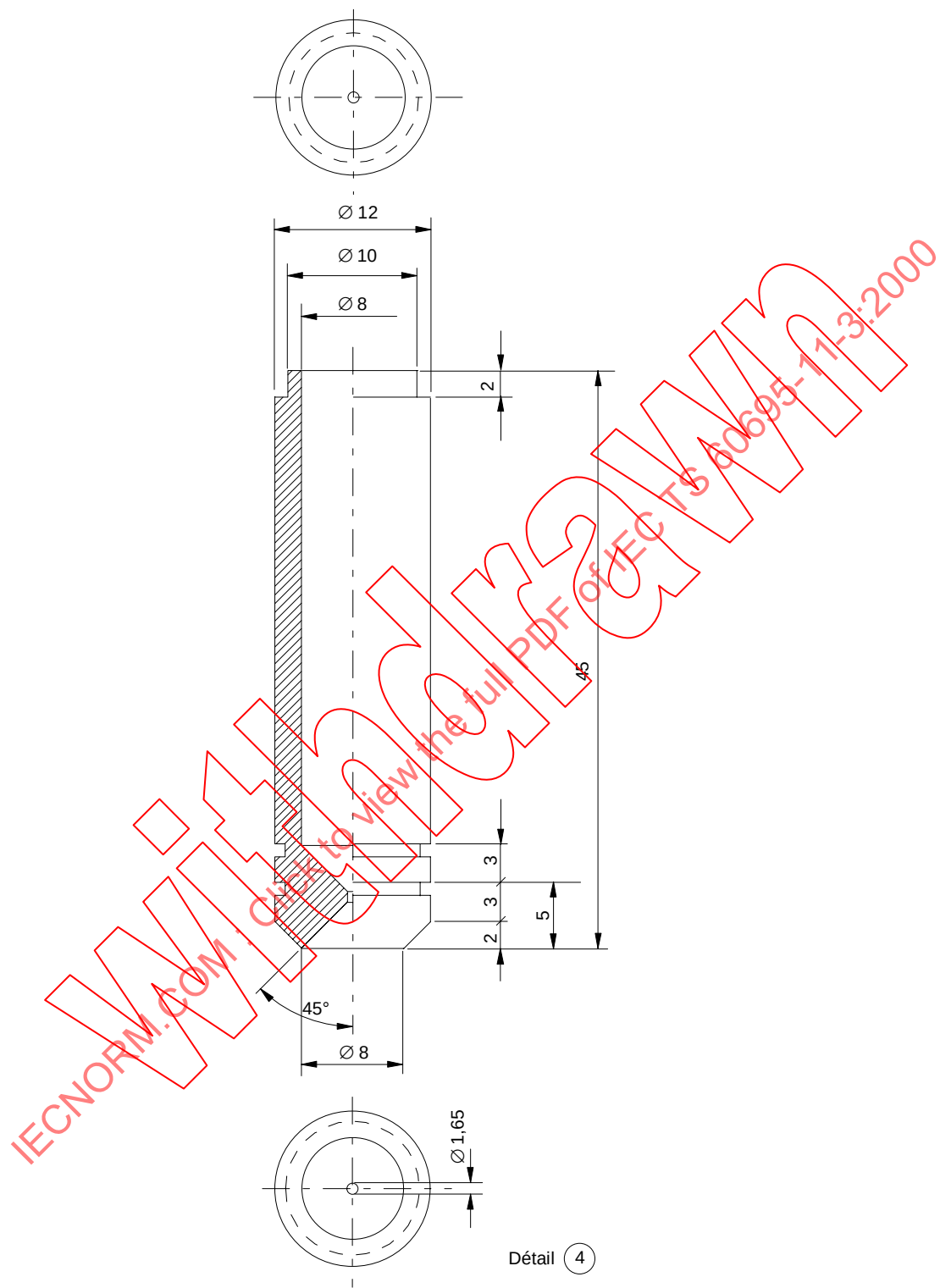
010/2000

Dimensions in millimetres

Material: brass

Tolerance $\pm 0,1$, ± 30 min. (angular) unless otherwise stated

Figure B.4 – Pre-mixed burner details



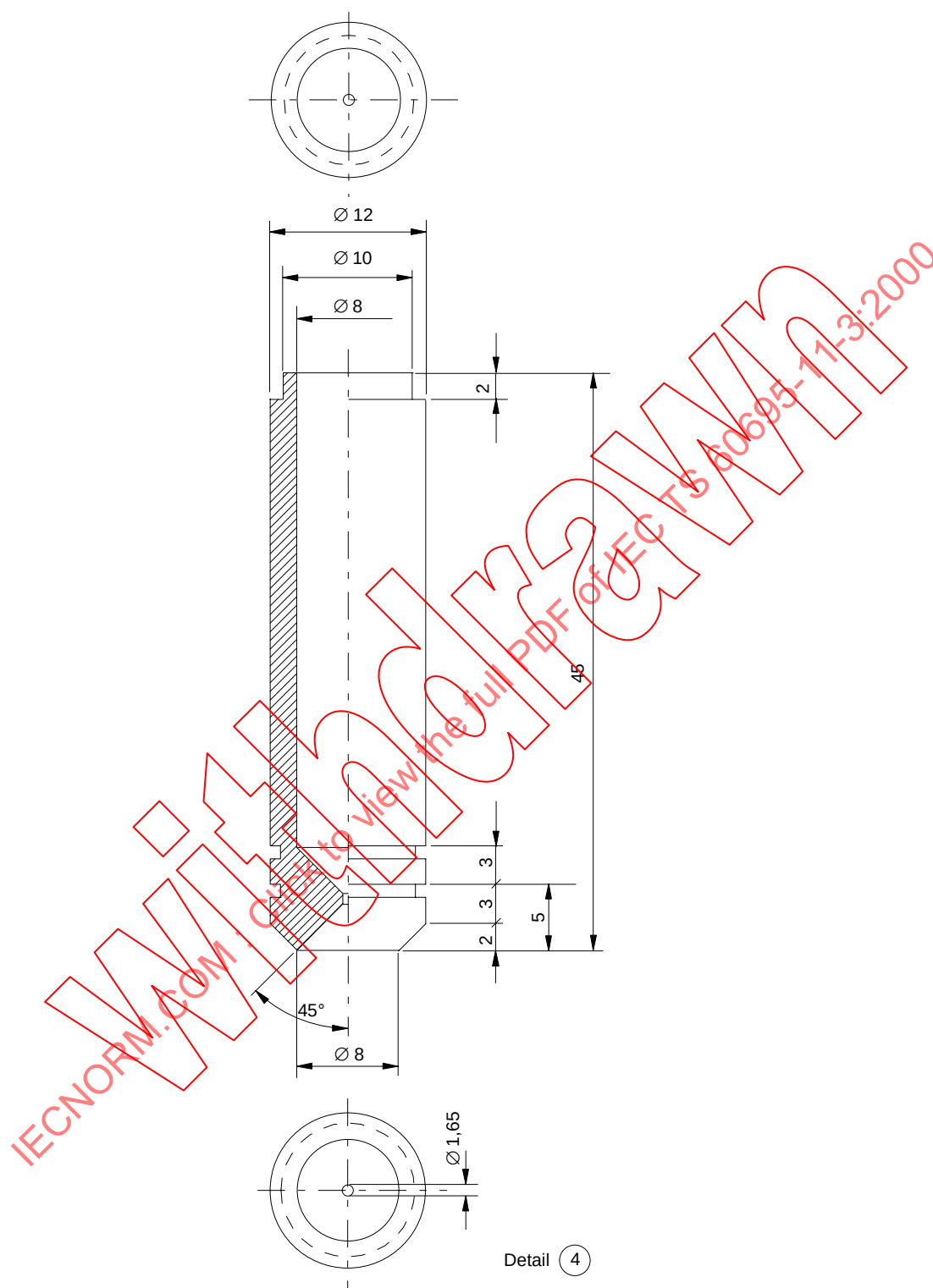
IEC 011/2000

Matière: laiton

Dimensions en millimètres

Tolérance $\pm 0,1$, ± 30 min (angulaire) sauf indication contraire

Figure B.5 – Détails du brûleur à prémélange



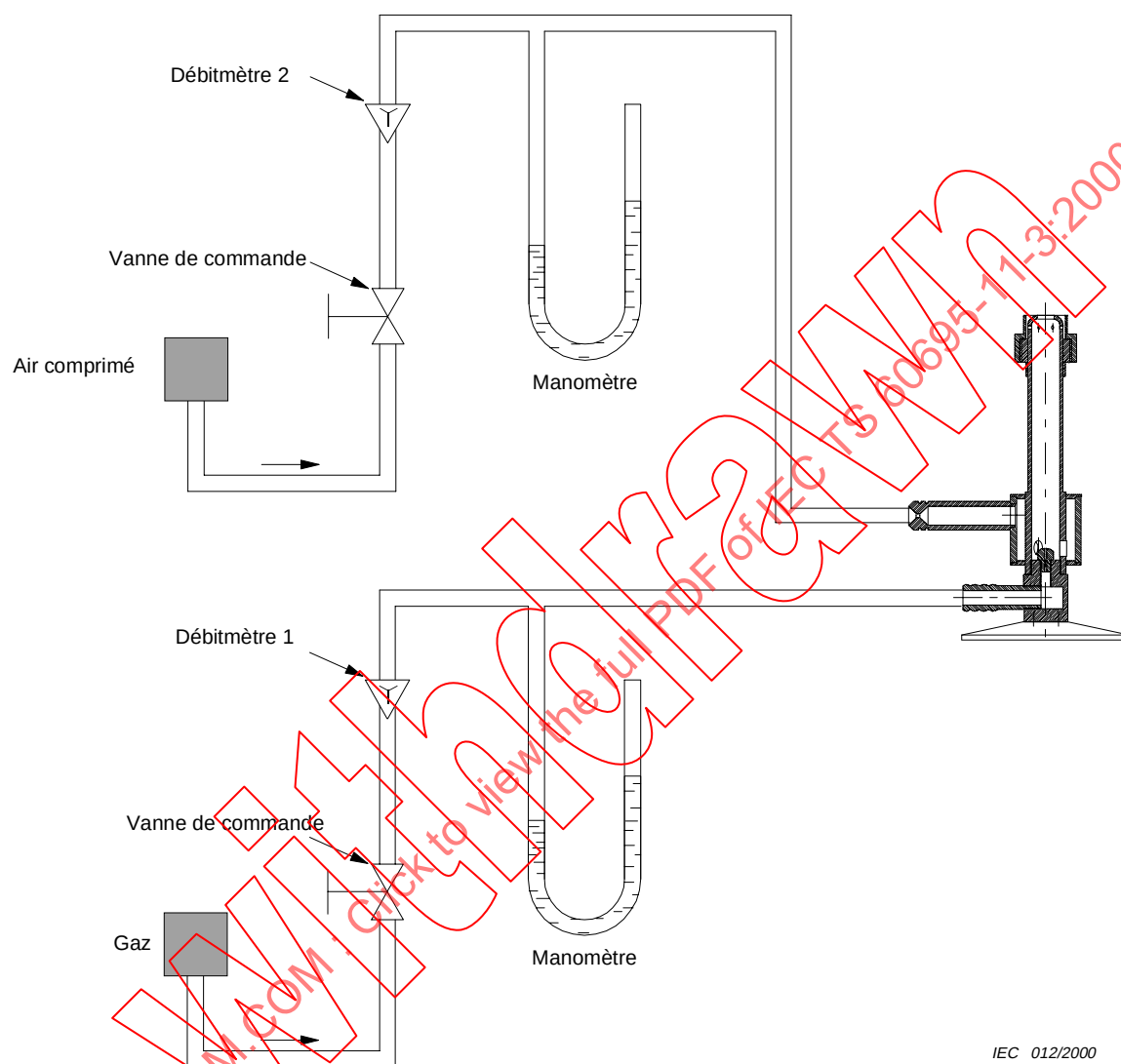
IEC 011/2000

Dimensions in millimetres

Material: brass

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

Figure B.5 – Pre-mixed burner details

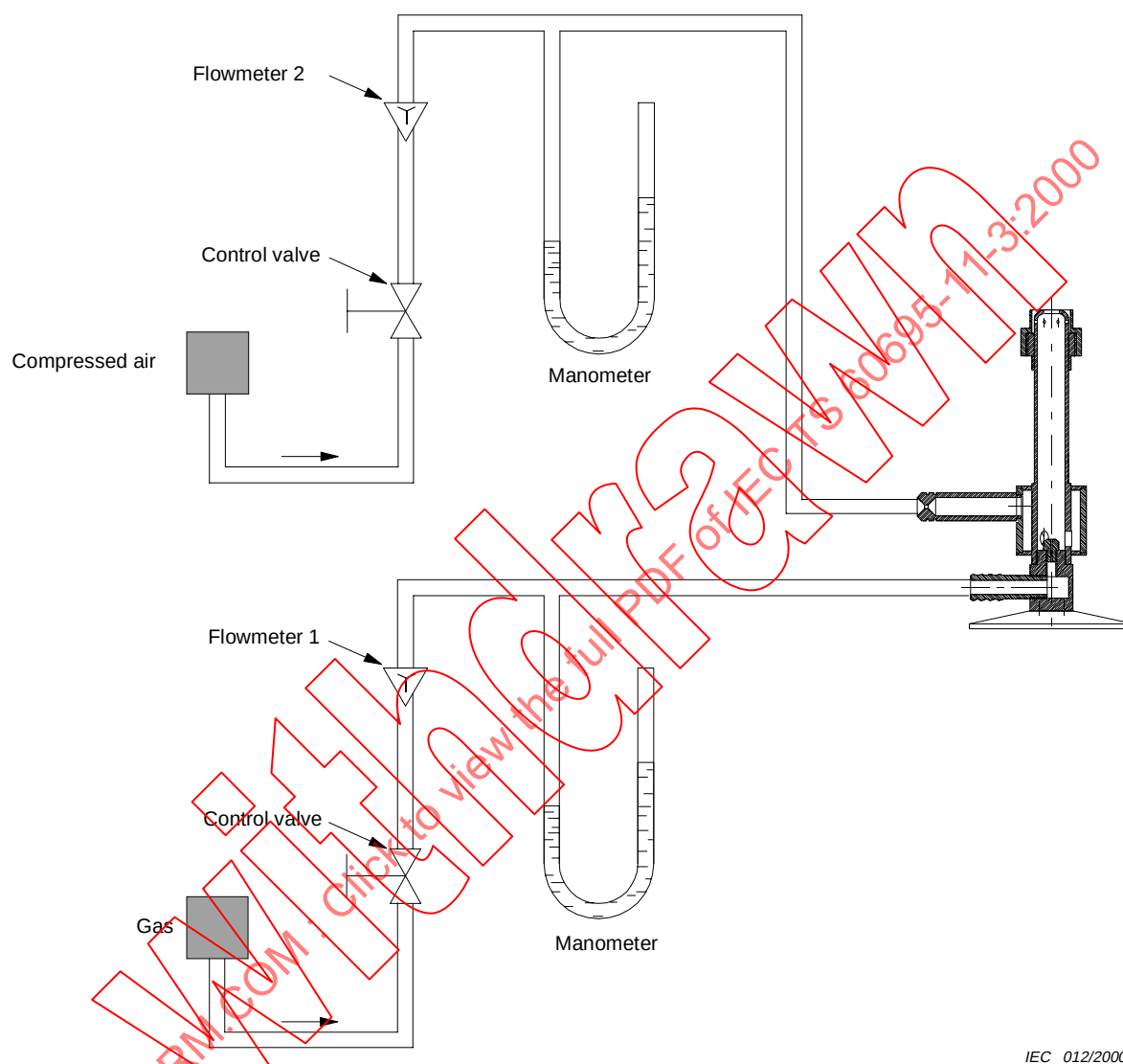


IEC 012/2000

Le diamètre intérieur des tubes de connexion entre les débitmètres et le brûleur doit être approprié pour réduire au minimum la chute de pression

L'air comprimé doit être exempt d'huile et d'eau

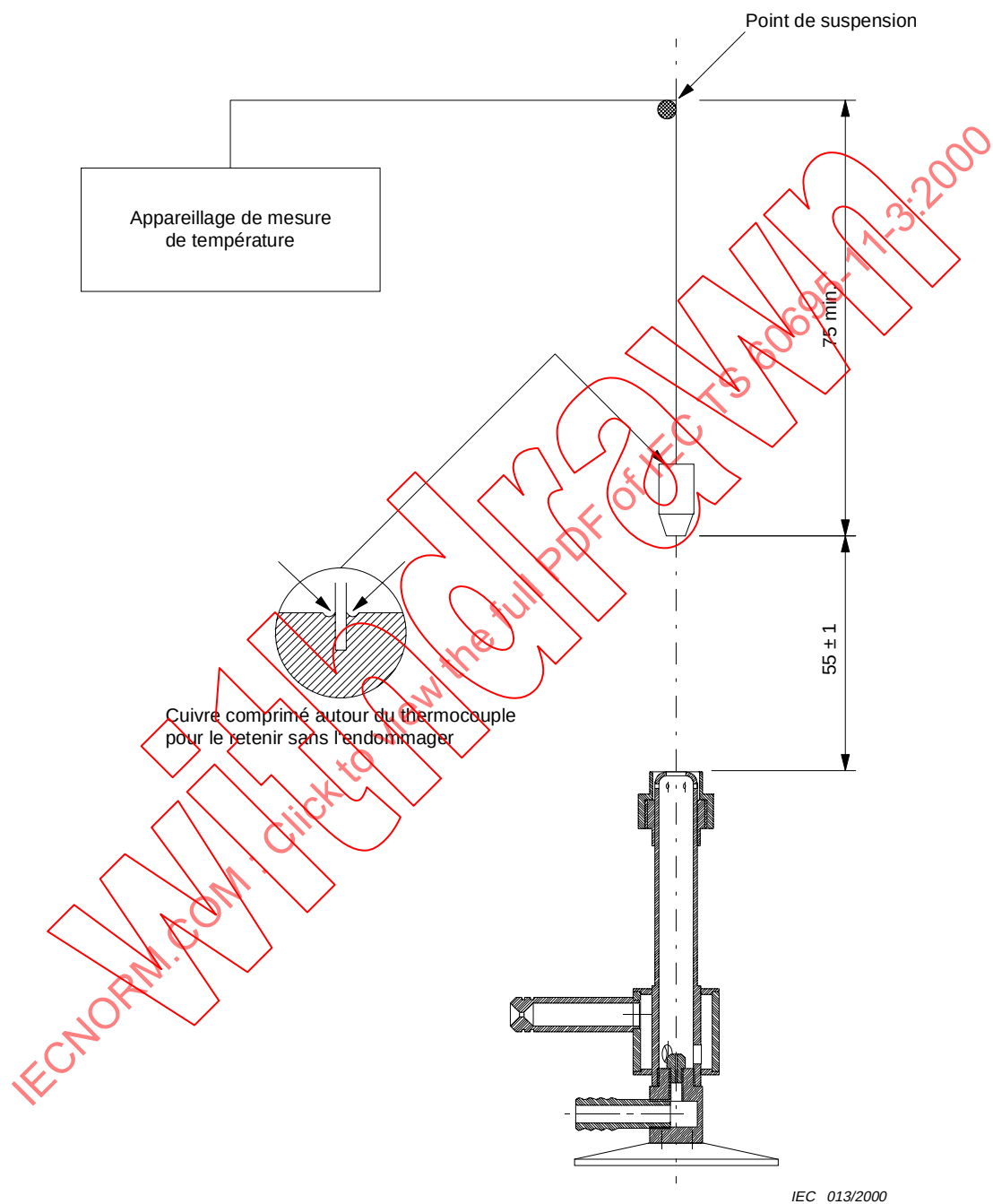
Figure B.6 – Montage d'alimentation du brûleur



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

Compressed air to be essentially free of oil and water.

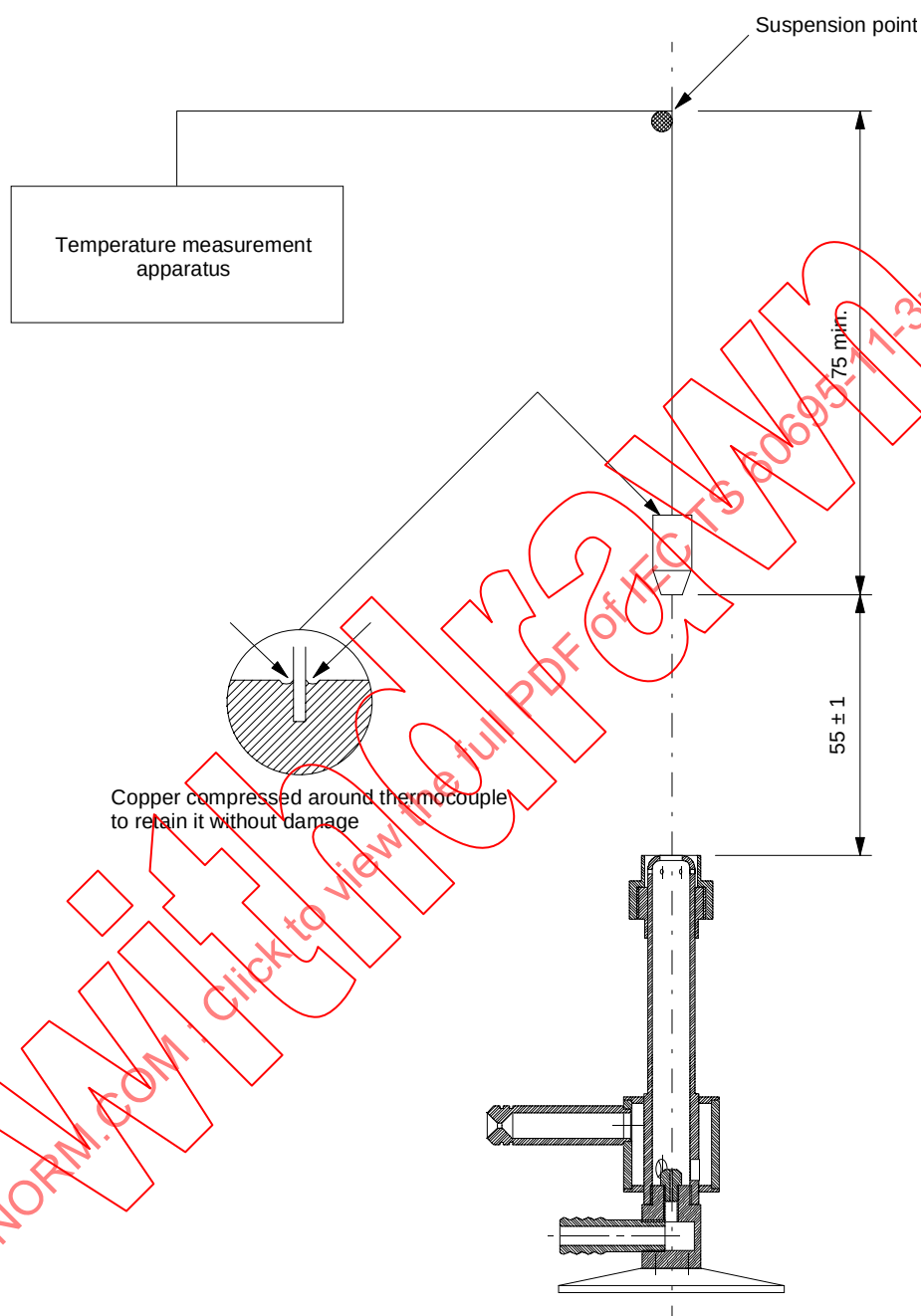
Figure B.6 – Burner/supply arrangement



Dimensions en millimètres

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

Figure B.7 – Disposition de l'essai de vérification



IEC 013/2000

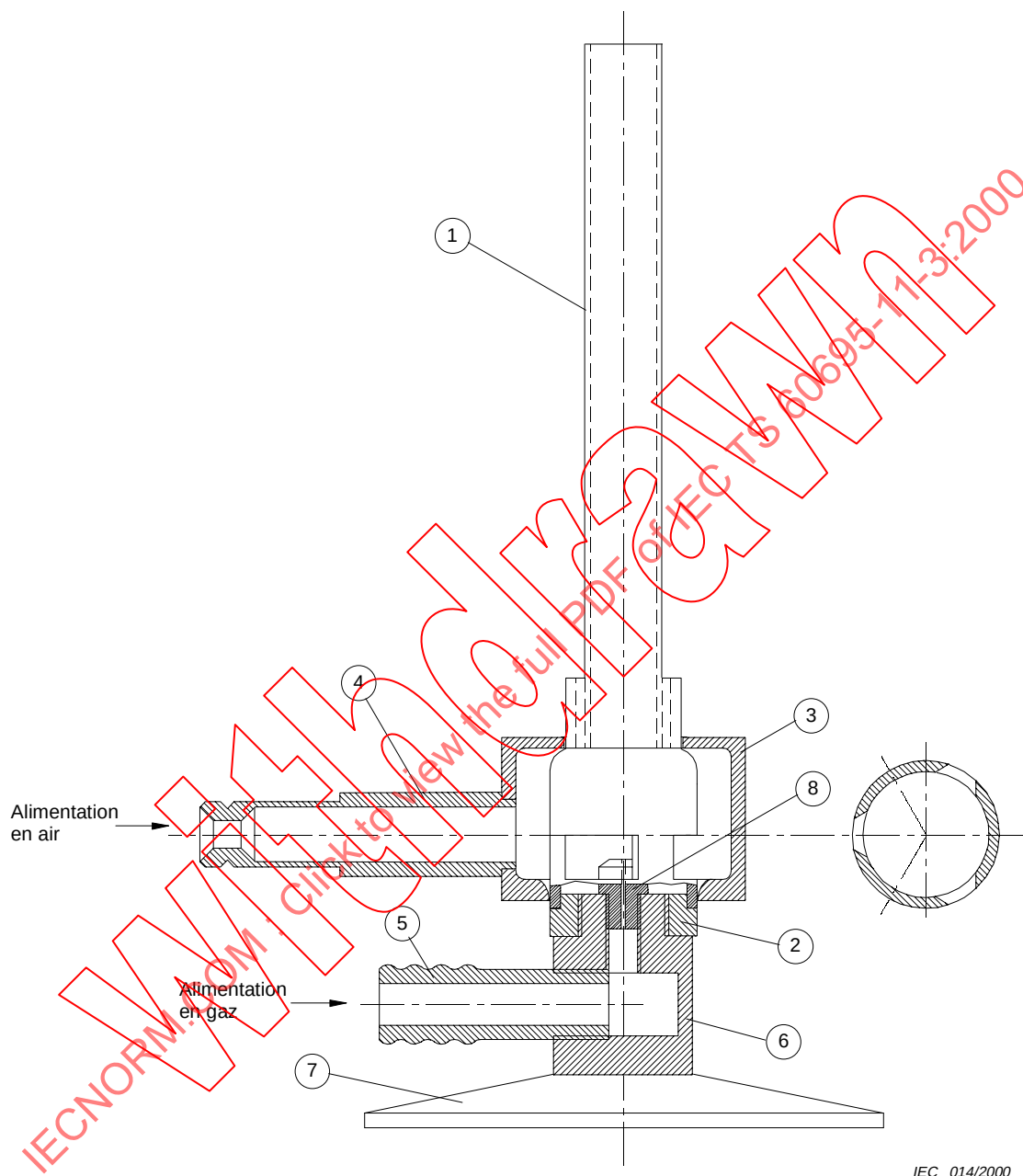
Dimensions in millimetres

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

Figure B.7 – Confirmatory test arrangement

Annexe C (normative)

Disposition d'essai pour la méthode C



IEC 014/2000

Légende

- 1 Fût de brûleur
- 2 Joint torique
- 3 Tubulure d'air
- 4 Tube d'alimentation en air
- 5 Tube d'alimentation en gaz
- 6 Bloc coude
- 7 Base du brûleur
- 8 Injecteur gaz

Les parties 1, 2, 3 et 4 sont brasées au montage.

Les parties 5 et 6 peuvent être brasées si nécessaire, pour prévenir les fuites de gaz.

Les parties 7 et 8 peuvent être usinées en une seule pièce, sinon fixées ensemble de telle manière qu'il n'y ait pas de fuites de gaz.

Les parties 1, 2, 3 et 4 sont détaillées à la figure C.2.

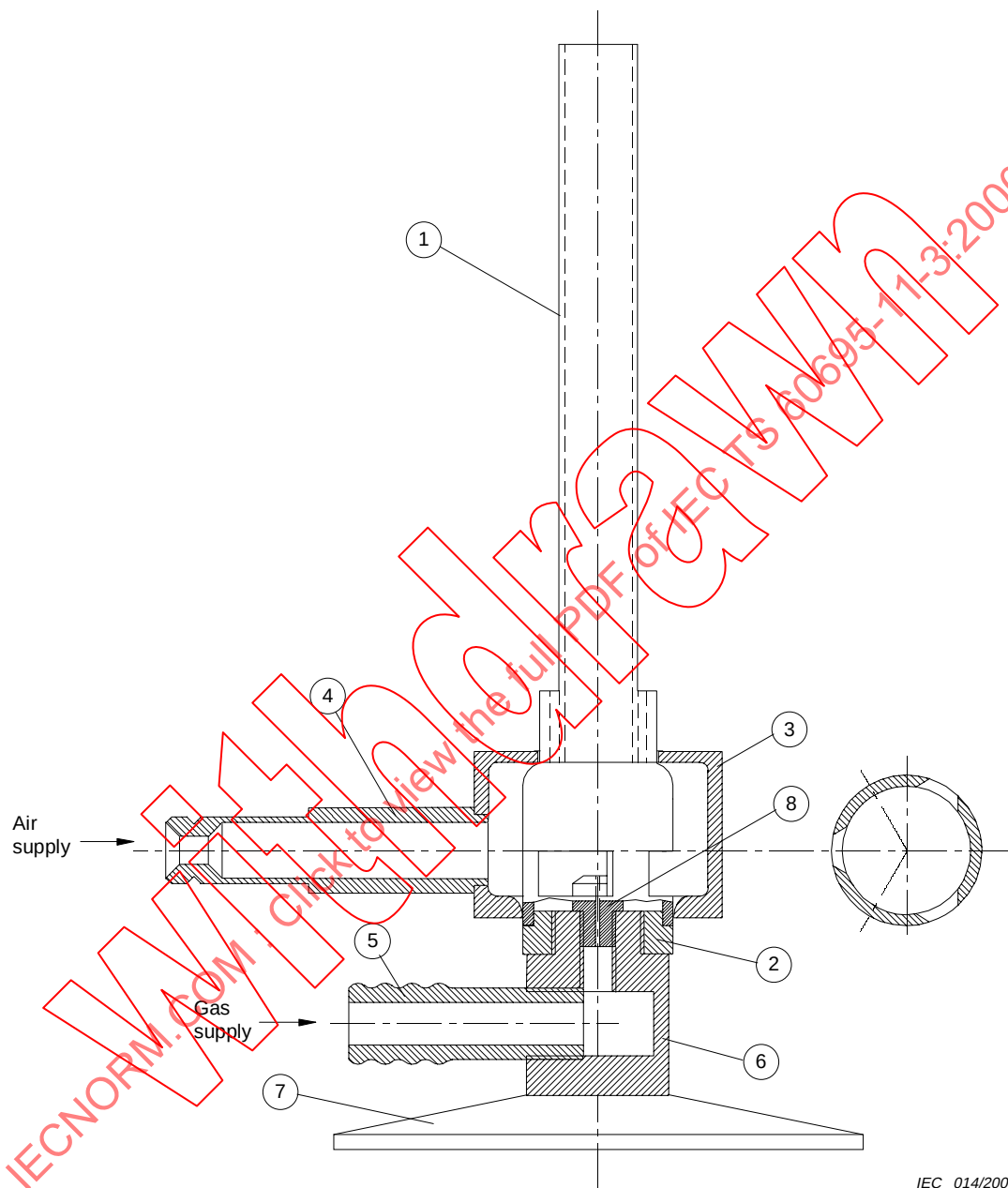
Les parties 5 et 8 sont détaillées à la figure C.3.

Les parties 6 et 7 sont détaillées à la figure C.4.

Figure C.1 – Brûleur, méthode C – Assemblage général

Annexe C (normative)

Test method C arrangement



IEC 014/2000

Key

- 1 Burner barrel
- 2 O rings
- 3 Air manifold
- 4 Air supply tube
- 5 Gas supply tube
- 6 Elbow block
- 7 Burner base
- 8 Gas jet

Parts 1, 2, 3 and 4 are hard-soldered on assembly.

Parts 5 and 6 may be hard-soldered together, if necessary, to prevent leakage of gas.

Parts 7 and 8 may be fabricated in one piece, or fastened together, to prevent gas leakage.

Parts 1, 2, 3 and 4 are detailed in figure C.2.

Parts 5 and 8 are detailed in figure C.3.

Parts 6 and 7 are detailed in figure C.4.

Figure C.1 – Burner, method C – General assembly

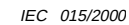
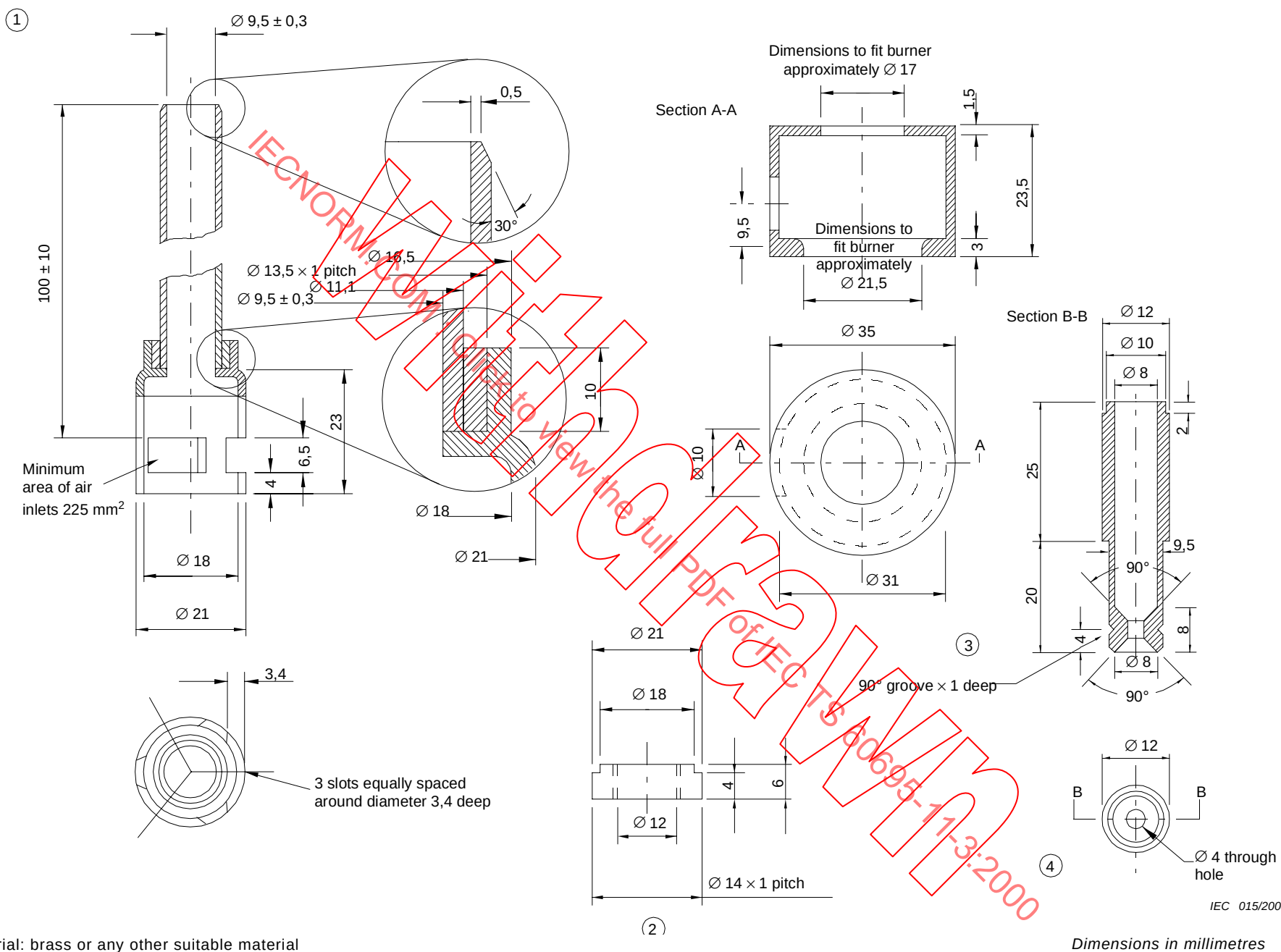


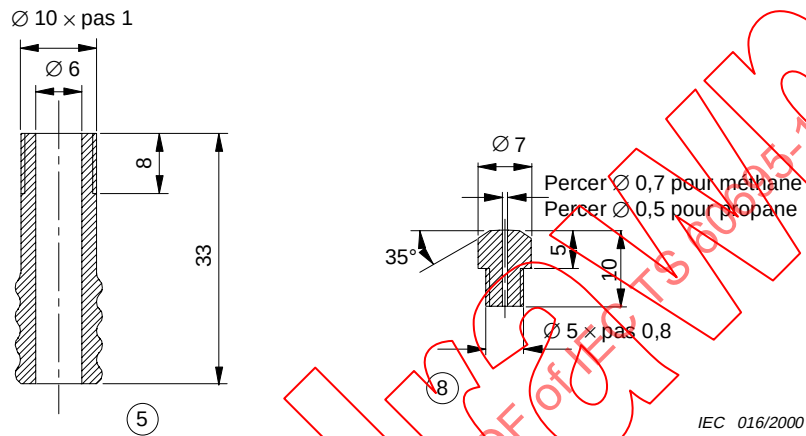
Figure C.2 – Détails du brûleur – Fût du brûleur, joint torique, tubulure d'air, tube d'alimentation en air



Material: brass or any other suitable material

Tolerance $\pm 0,1$, $\pm 30 \text{ min}$ (angular) unless otherwise stated

Figure C.2 – Burner details – Burner barrel, O-ring, air manifold and air supply tube

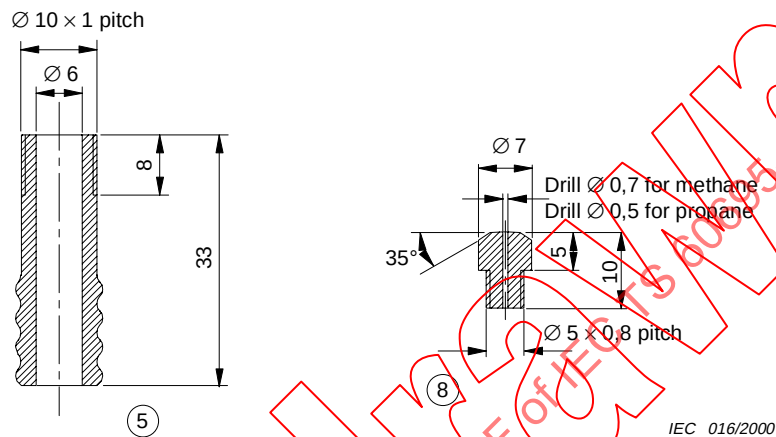


Matière: laiton

Dimensions en millimètres

Tolérance $\pm 0,1$, ± 30 min (angulaire) sauf indication contraire.

Figure C.3 – Détails du brûleur – Tube d'alimentation en gaz, injecteur gaz

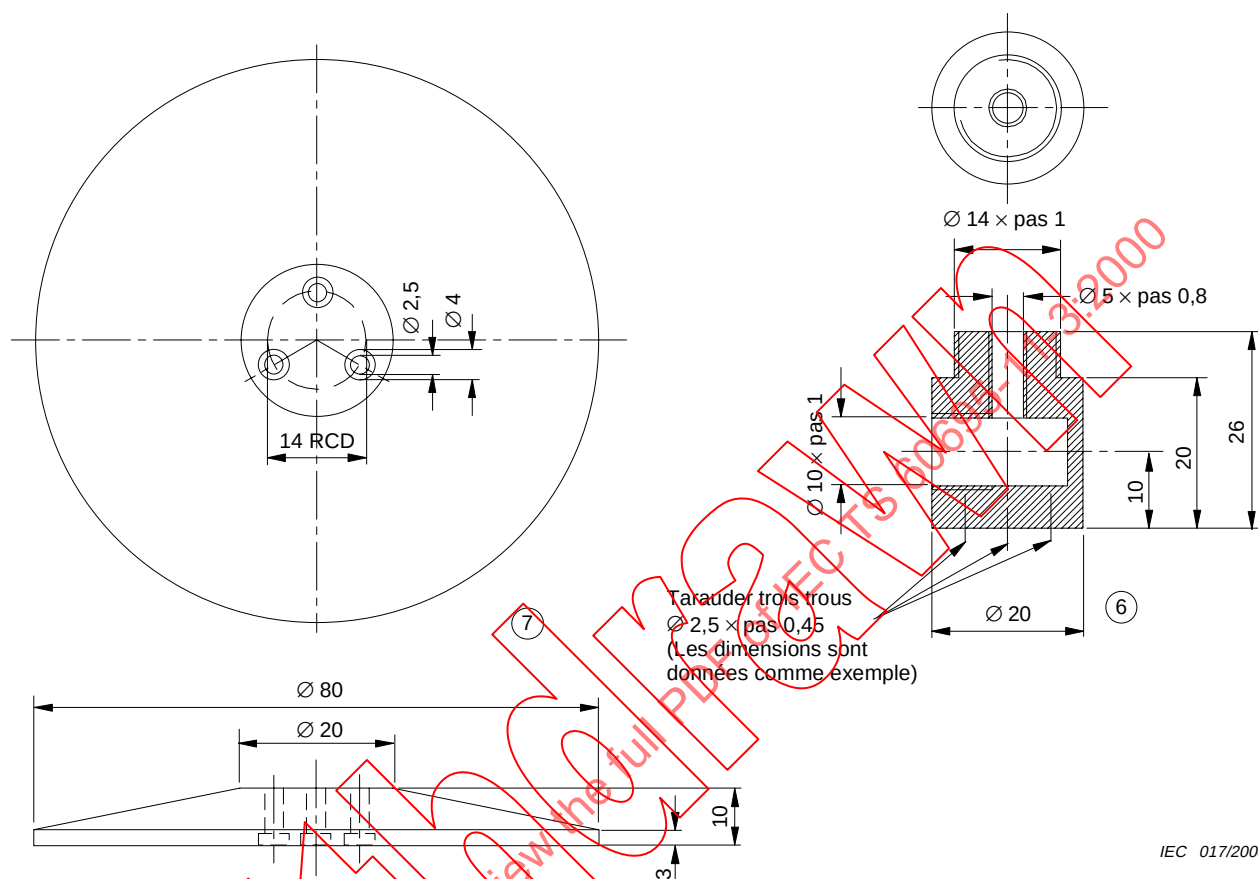


Dimensions in millimetres

Material: brass

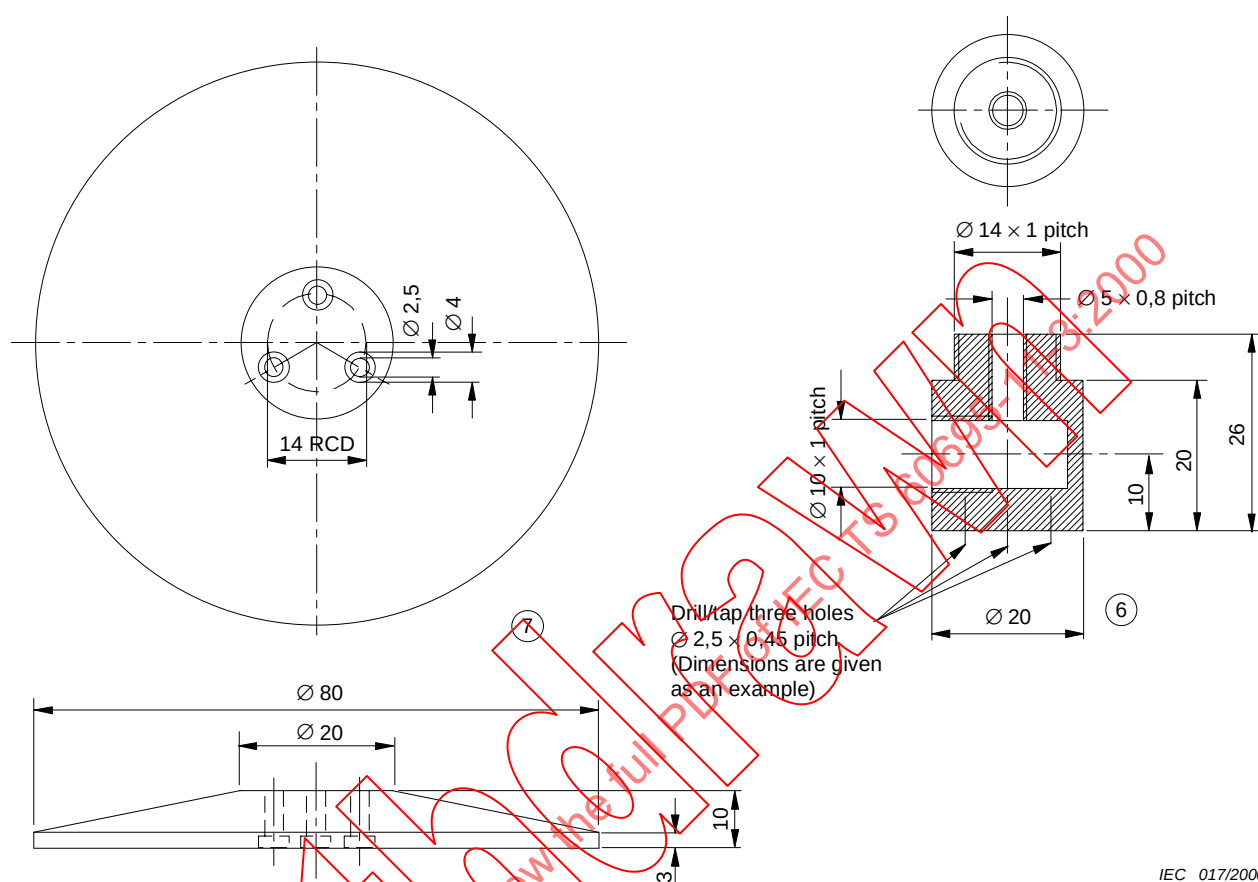
Tolerance $\pm 0,1$, ± 30 min (angular) unless otherwise stated

Figure C.3 – Burner details – Gas supply tube and gas jet



IEC 017/2000

Figure C.4 – Détails du brûleur – Base du brûleur, bloc coude



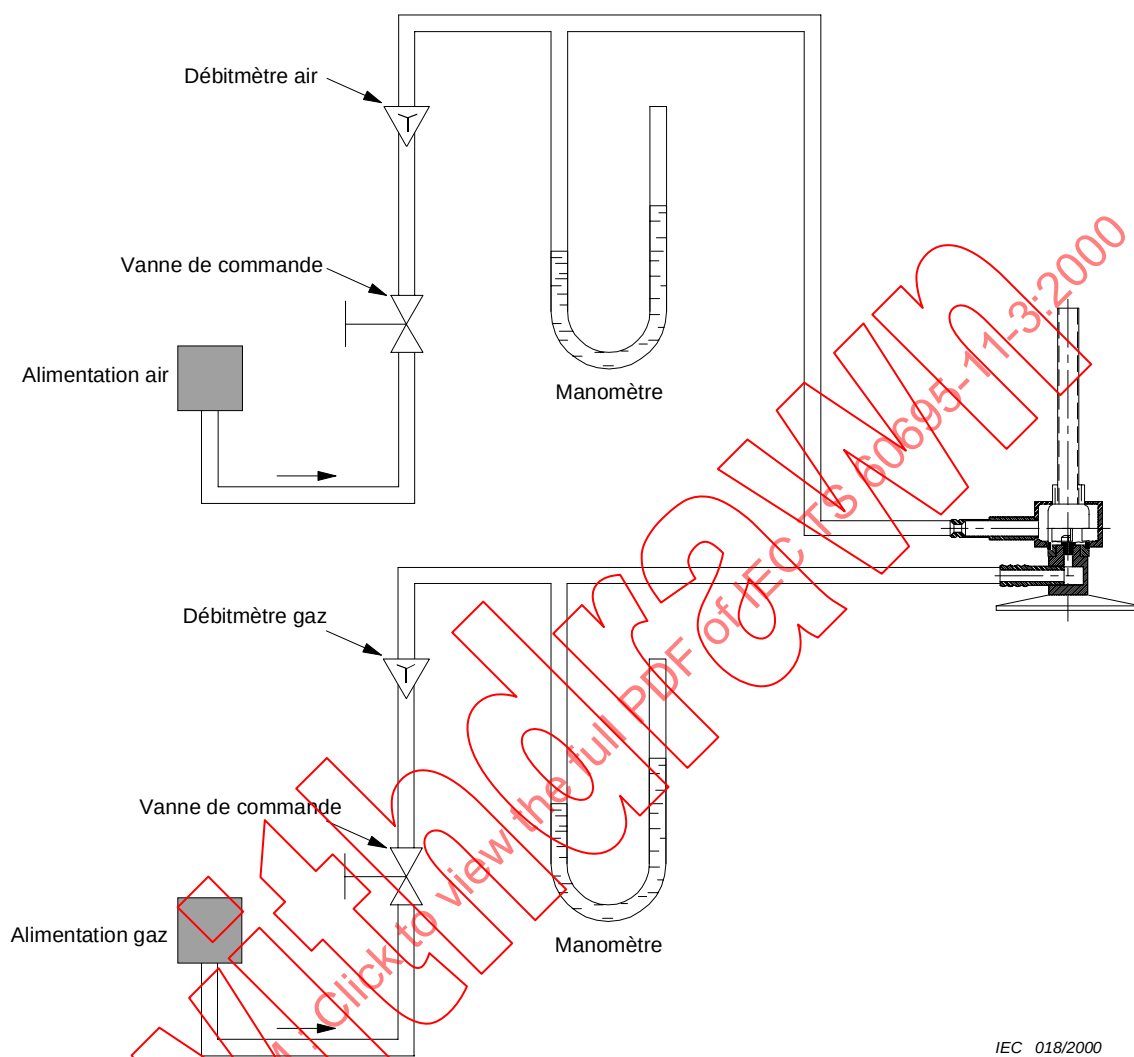
IEC 017/2000

NOTE The shape of part 7 is given as an example
Material: brass or any other suitable material

Tolerance ± 0.1 , unless otherwise stated

Dimensions in millimetres

Figure C.4 – Burner details – Burner base and elbow block

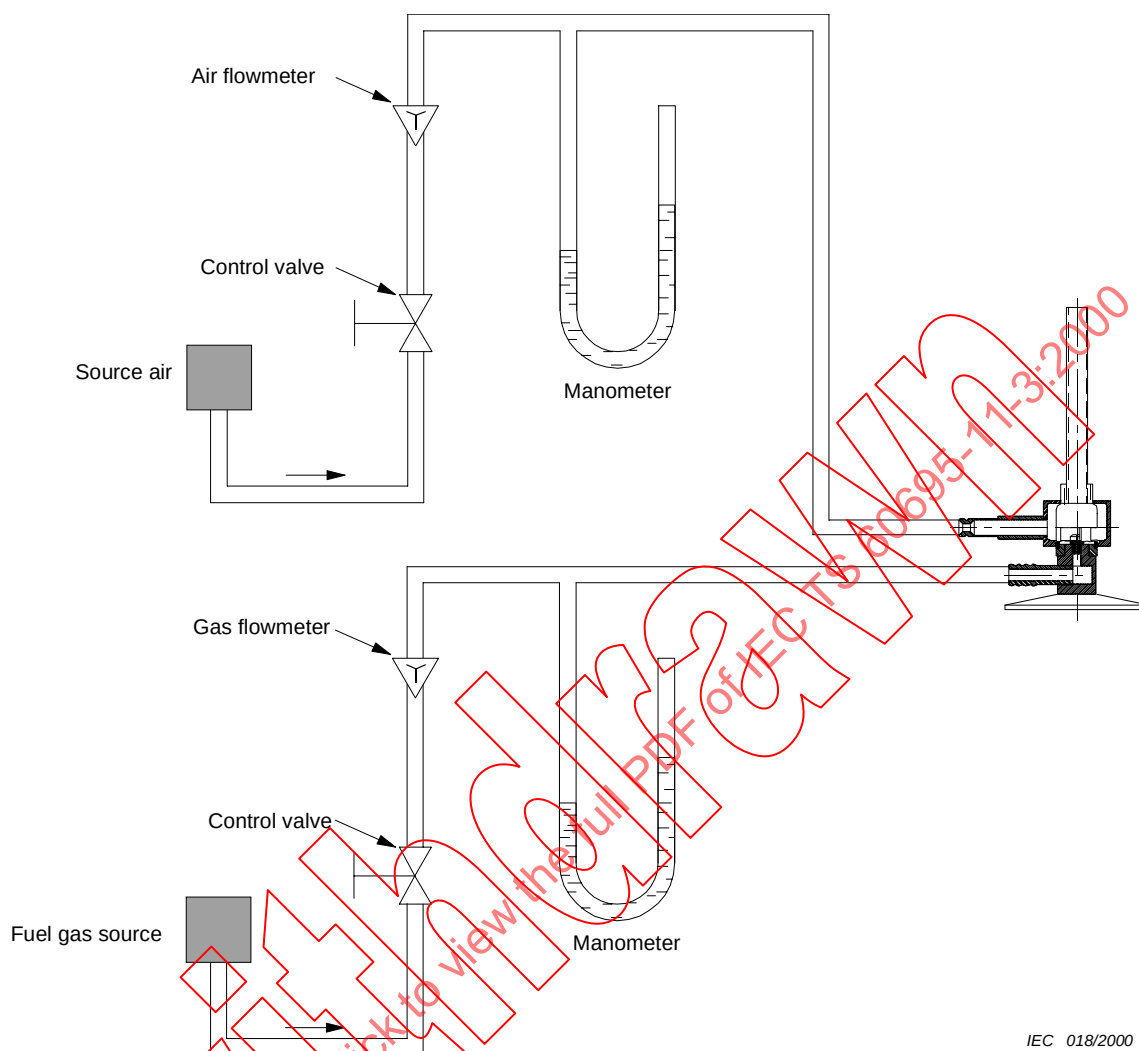


IEC 018/2000

Le diamètre intérieur des tubes de connexion entre les débitmètres et le brûleur doit être approprié pour réduire au minimum la chute de pression.

L'air comprimé doit être exempt d'huile et d'eau.

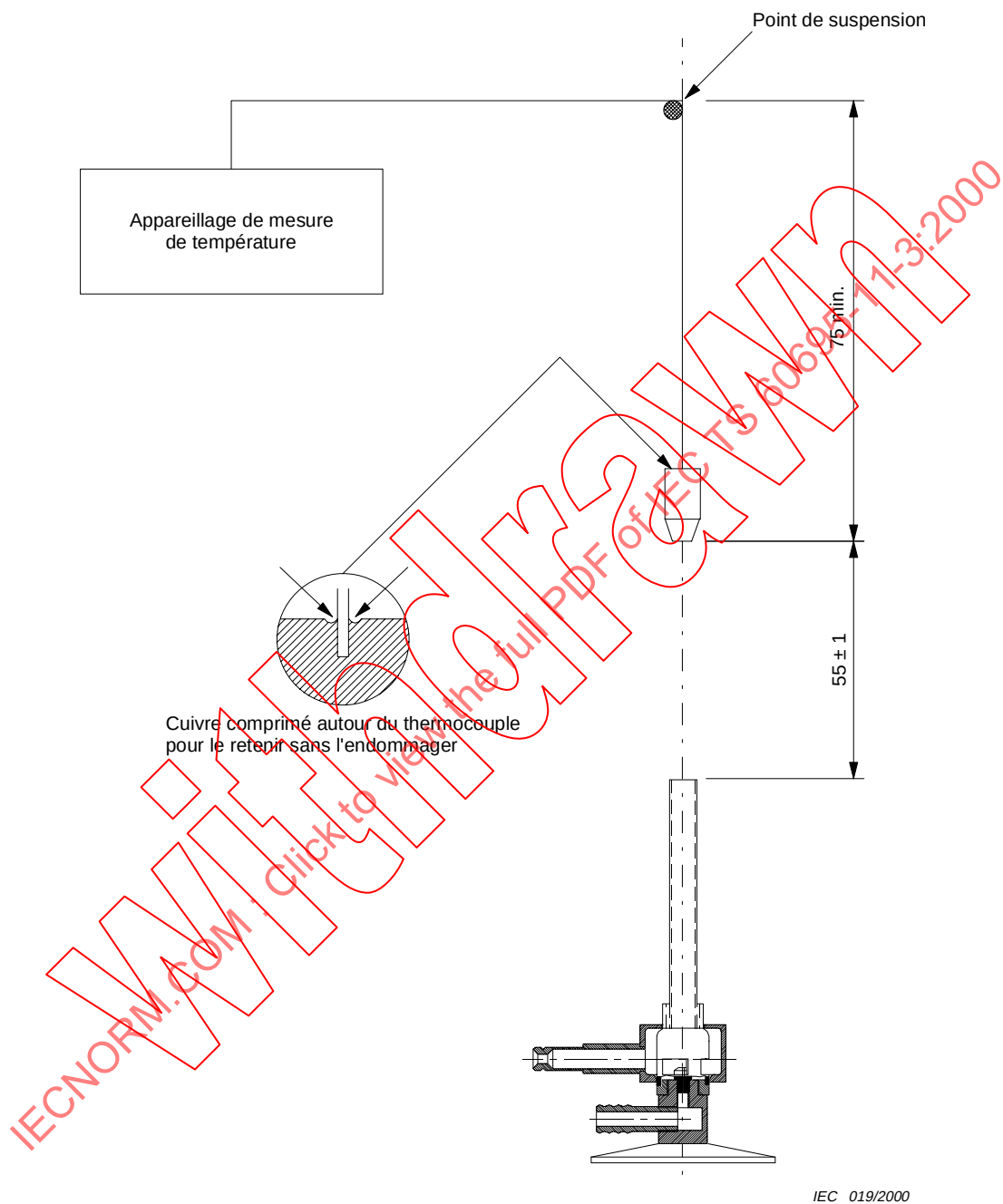
Figure C.5 – Disposition de l'alimentation du brûleur



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

Compressed air to be essentially free of oil and water.

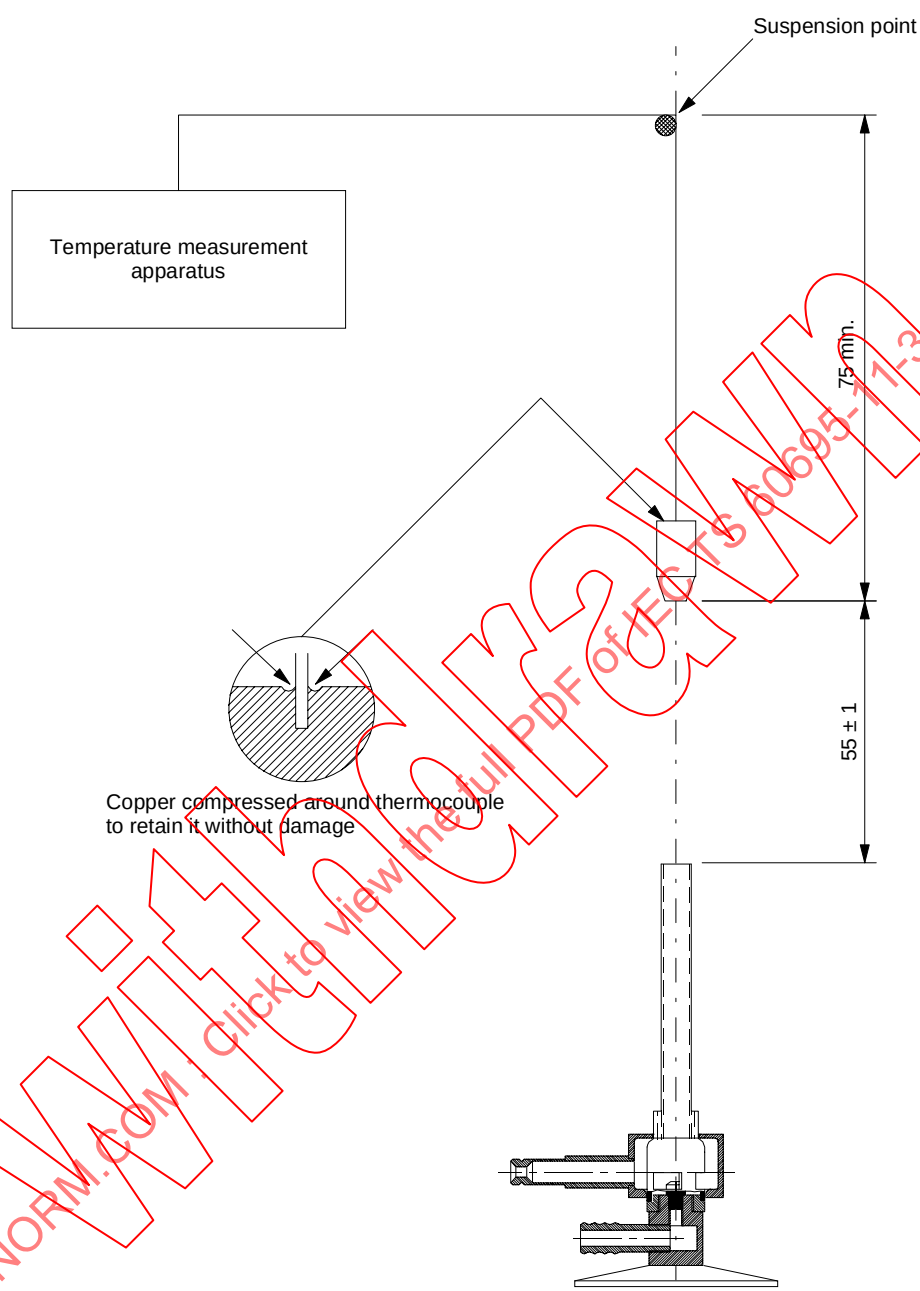
Figure C.5 – Burner supply arrangement



Dimensions en millimètres

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

Figure C.6 – Disposition de l'essai de vérification



IEC 019/2000

Dimensions in millimetres

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

Figure C.6 – Confirmatory test arrangement

Annexe D (normative)

Disposition d'essai pour la méthode D

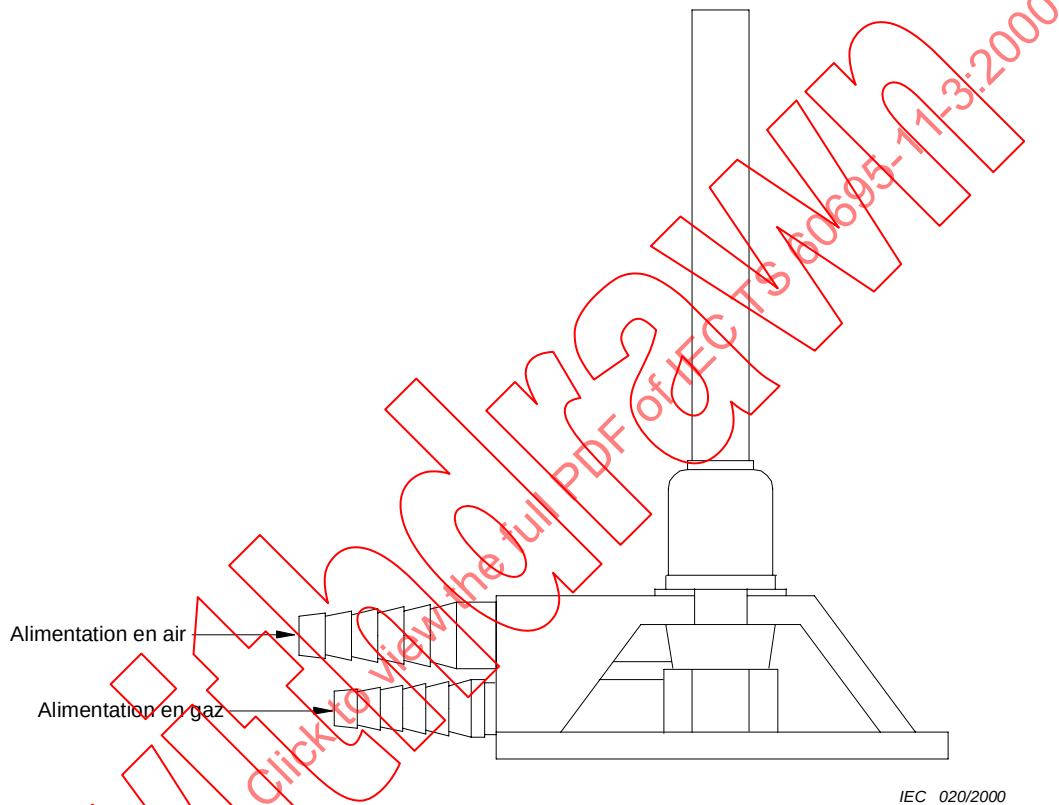
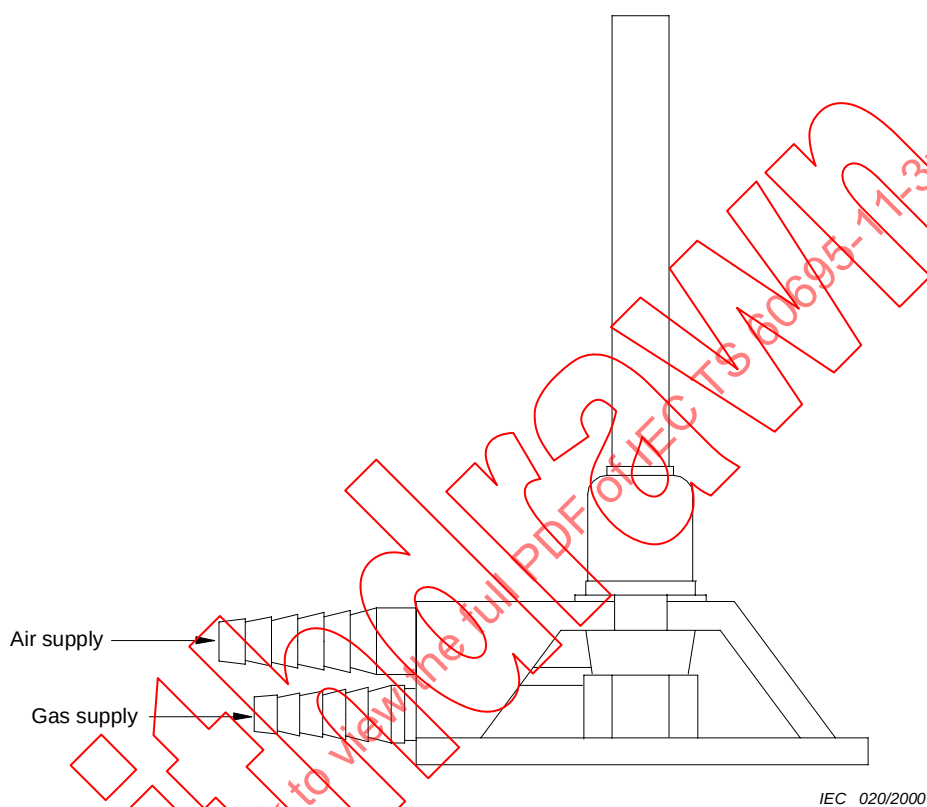
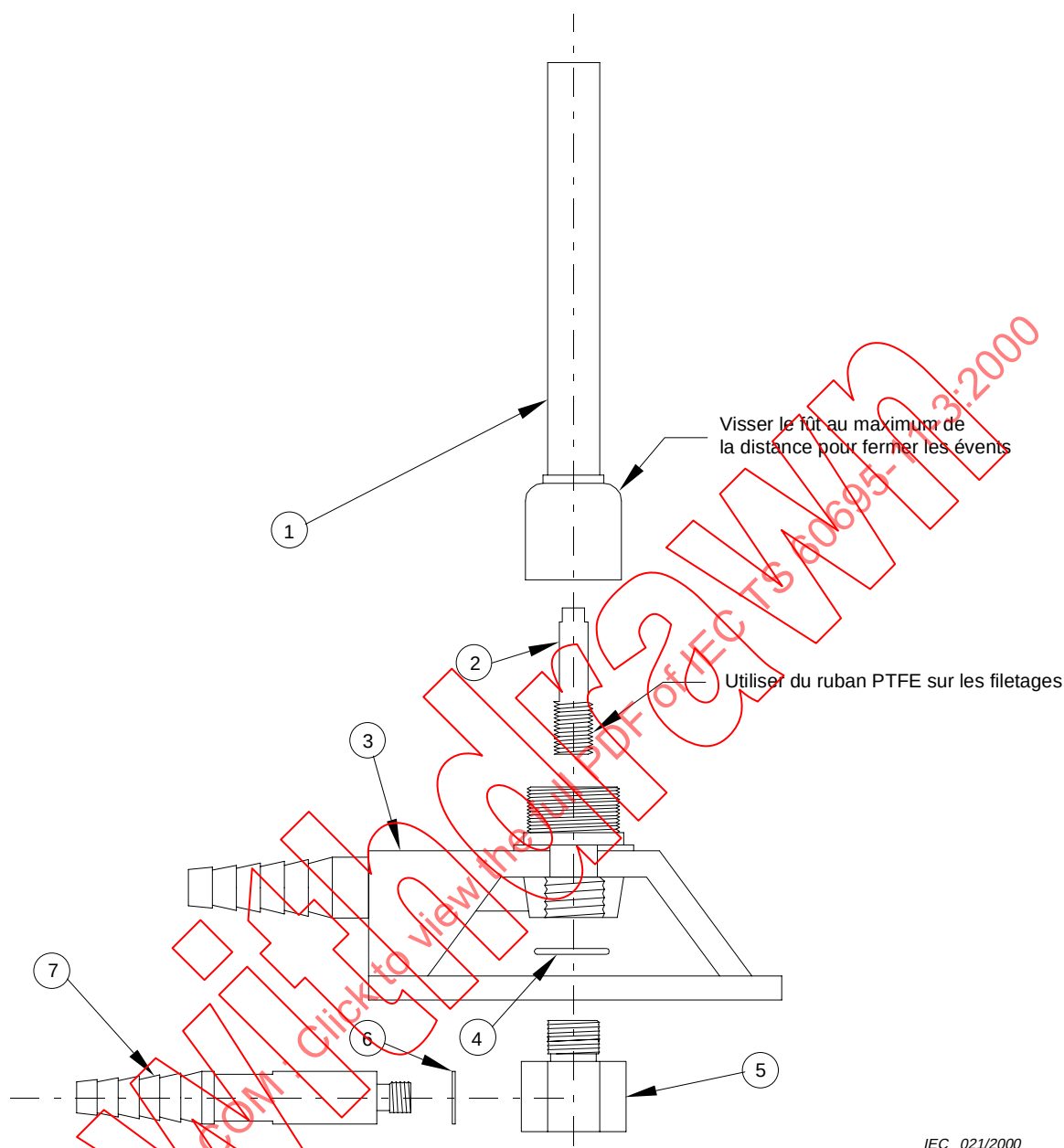


Figure D.1 – Brûleur, méthode D – Assemblage général

Annexe D
(normative)**Test method D arrangement****Figure D.1 – Burner, method D – General assembly**



IEC 021/2000

Légende

- 1 Fût de brûleur
- 2 Injecteur gaz
- 3 Base du brûleur
- 4 Joint torique
- 5 Bloc coude
- 6 Joint
- 7 Embout cannelé

La partie 1 est détaillée à la figure D.3.

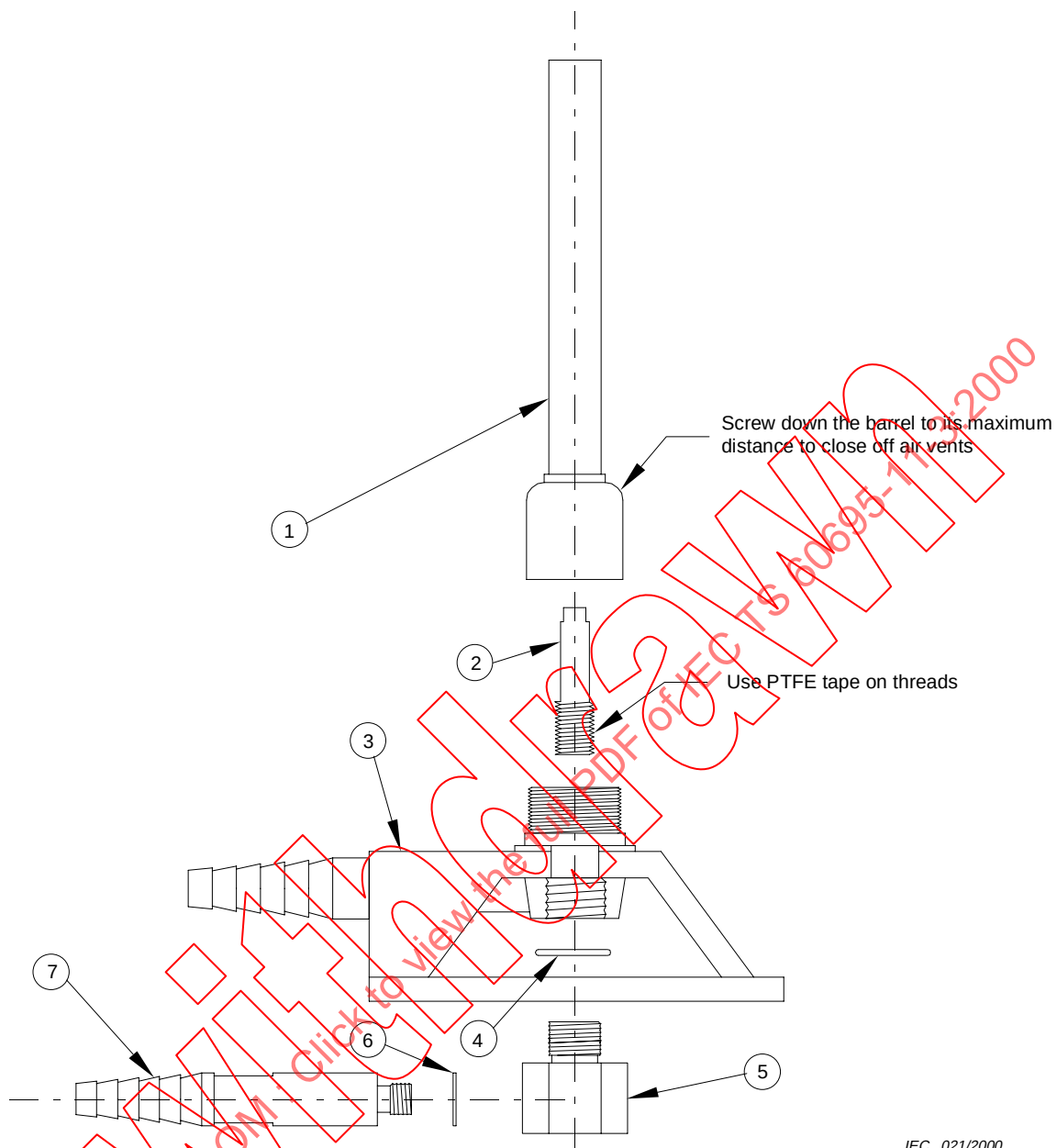
La partie 2 est détaillée à la figure D.4.

La partie 3 est détaillée à la figure D.5.

La partie 5 est détaillée à la figure D.6.

La partie 7 est détaillée à la figure D.7.

Figure D.2 – Détails du brûleur



Key

- 1 Burner barrel
- 2 Gas jet
- 3 Air supply tube and burner base
- 4 O-ring
- 5 Elbow block
- 6 Gasket
- 7 Gas supply tube

Part 1 is detailed in figure D.3

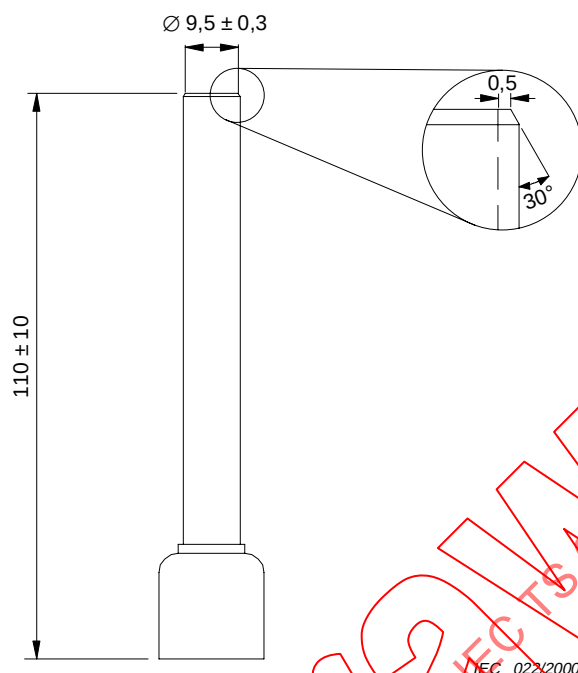
Part 2 is detailed in figure D.4

Part 3 is detailed in figure D.5

Part 5 is detailed in figure D.6

Part 7 is detailed in figure D.7

Figure D.2 – Burner details

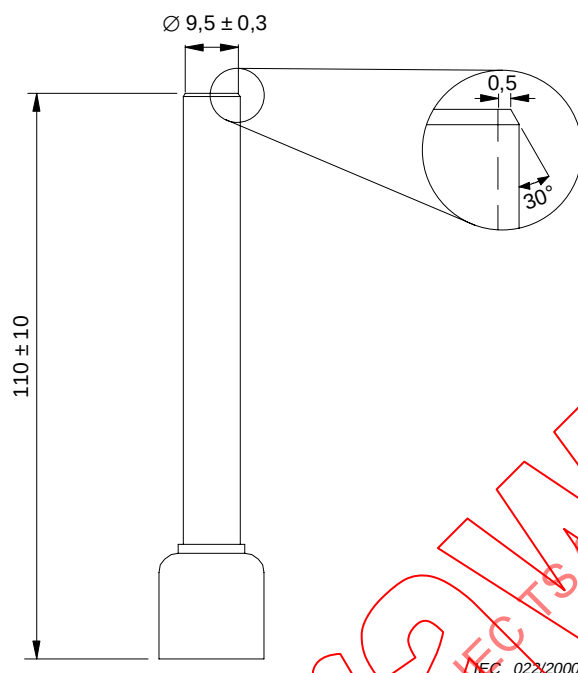


Matière: laiton ou toute autre matière appropriée

Dimensions en millimètres

Tolérances $\pm 0,1$, ± 30 min (angulaire), sauf indication contraire

Figure D.3 – Détails du brûleur – Fût du brûleur



Dimensions in millimetres

Material: brass or any other suitable material

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

Figure D.3 – Burner details – Burner barrel