

SPÉCIFICATION TECHNIQUE

**CEI
IEC**

TECHNICAL SPECIFICATION

TS 60695-11-3

Deuxième édition
Second edition
2004-04

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
CEI/IEC/TS 60695-11-3:2004

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

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

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

SPÉCIFICATION TECHNIQUE

**CEI
IEC**

TECHNICAL SPECIFICATION

TS 60695-11-3

Deuxième édition
Second edition
2004-04

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 2004 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

V

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	10
1 Domaine d'application	12
2 Références normatives	12
3 Termes et définitions	12
4 Méthode A – Production d'une flamme d'essai normalisée de 500 W (valeur nominale) par un appareillage existant	14
4.1 Exigences	14
4.2 Appareillage et gaz	14
4.2.1 Brûleur	14
4.2.2 Débitmètre	14
4.2.3 Manomètre	14
4.2.4 Vanne de commande	14
4.2.5 Bloc de cuivre	16
4.2.6 Thermocouple	16
4.2.7 Dispositifs d'indication ou d'enregistrement de température et de chronométrage	16
4.2.8 Gaz combustible	16
4.2.9 Hotte de laboratoire/sorbonne	16
4.3 Production de la flamme d'essai	18
4.4 Vérification de la flamme d'essai	18
4.4.1 Principe	18
4.4.2 Mode opératoire	18
4.4.3 Vérification	20
5 Méthode B (supprimée)	20
6 Méthode C – Production d'une flamme d'essai normalisée de 500 W (valeur nominale) par un matériel non ajustable	20
6.1 Exigences	20
6.2 Appareillage et gaz	20
6.2.1 Brûleur	20
6.2.2 Débitmètres	22
6.2.3 Manomètres	22
6.2.4 Vannes de commande	22
6.2.5 Bloc de cuivre	22
6.2.6 Thermocouple	22
6.2.7 Dispositifs d'indication ou d'enregistrement de température ou de temps et de chronométrage	22
6.2.8 Gaz combustible	24
6.2.9 Alimentation en air	24
6.2.10 Hotte de laboratoire/sorbonne	24
6.3 Production de la flamme d'essai	24

CONTENTS

FOREWORD.....	7
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	13
2 Normative references	13
3 Terms and definitions	13
4 Method A – Production of a standardized 500 W nominal test flame based on existing hardware	15
4.1 Requirements.....	15
4.2 Apparatus and fuel	15
4.2.1 Burner	15
4.2.2 Flowmeter	15
4.2.3 Manometer	15
4.2.4 Control valve	15
4.2.5 Copper block	17
4.2.6 Thermocouple	17
4.2.7 Temperature/time indicating/recording and timing devices	17
4.2.8 Fuel gas	17
4.2.9 Laboratory fumehood/chamber	17
4.3 Production of test flame.....	19
4.4 Confirmation of the test flame.....	19
4.4.1 Principle	19
4.4.2 Procedure.....	19
4.4.3 Verification	21
5 Method B (withdrawn).....	21
6 Method C – Production of a standardized 500 W nominal test flame based on non-adjustable hardware	21
6.1 Requirements.....	21
6.2 Apparatus and fuel	21
6.2.1 Burner	21
6.2.2 Flowmeters.....	23
6.2.3 Manometer	23
6.2.4 Control valves	23
6.2.5 Copper block	23
6.2.6 Thermocouple	23
6.2.7 Temperature/time indicating/recording and timing devices	23
6.2.8 Fuel gas	25
6.2.9 Air supply	25
6.2.10 Laboratory fumehood/chamber	25
6.3 Production of test flame.....	25

6.4	Vérification de la flamme d'essai	24
6.4.1	Principe	24
6.4.2	Mode opératoire	24
6.4.3	Vérification	26
7	Méthode D (supprimée)	26
8	Classification et désignation	26
Annexe A (informative) Dispositions d'essai – Méthode A		30
Annexe B (supprimée)		38
Annexe C (normative) Disposition d'essai – Méthode C		40
Annexe D (supprimée)		52
Annexe E (informative) Dispositions d'essai pour l'utilisation des flammes d'essais		54
Annexe F (informative) Dispositions d'essai pour essais sur équipement		56
Annexe G (informative) Dispositions d'essai pour essais sur bandes et feuilles de matériau		58
Annexe H (informative) Coordonnées de constructeurs et de fournisseurs d'équipements		60
Bibliographie.....		62
Figure 1 – Bloc de cuivre		26
Figure 2 – Calibre de hauteur de flamme		28
Figure A.1 – Assemblage général et détails		30
Figure A.2 – Disposition de l'alimentation du brûleur (exemple)		34
Figure A.3 – Disposition de l'essai de vérification		36
Figure C.1 – Brûleur, méthode C – Assemblage général		40
Figure C.2 – Détails du brûleur – Fût du brûleur, joint torique, tubulure d'air, tube d'alimentation		24
Figure C.3 – Détails du brûleur – Tube d'alimentation en gaz, injecteur gaz.....		44
Figure C.4 – Détails du brûleur – Base du brûleur et bloc coude		46
Figure C.5 – Disposition de l'alimentation du brûleur (exemple)		48
Figure C.6 – Disposition de l'essai de vérification		50
Figure F.1 – Exemples de dispositions d'essai		56
Figure G.1 – Exemples de dispositions d'essai		58

6.4	Confirmation of the test flame.....	25
6.4.1	Principle	25
6.4.2	Procedure.....	25
6.4.3	Verification	27
7	Method D (withdrawn).....	27
8	Classification and designation	27
Annex A (informative) Test method A arrangement		31
Annex B (withdrawn).....		39
Annex C (normative) Test method C arrangement.....		41
Annex D (withdrawn).....		53
Annex E (informative) Recommended arrangements for the use of the test flames		55
Annex F (informative) Test arrangements for tests on equipment		57
Annex G (informative) Test arrangements for tests on material		59
Annex H (informative) Access to equipment manufacturers and suppliers		61
Bibliography.....		63
Figure 1 – Copper block.....		27
Figure 2 – Flame height gauge		29
Figure A.1 – General assembly and details		31
Figure A.2 – Supply arrangement for burner (example).....		35
Figure A.3 – Confirmatory test arrangement.....		37
Figure C.1 – Burner, method C – General assembly		41
Figure C.2 – Burner details – Burner barrel, O-ring, air manifold and air supply tube		24
Figure C.3 – Burner details – Gas supply tube and gas jet.....		45
Figure C.4 – Burner details – Burner base and elbow block		47
Figure C.5 – Supply arrangement for burner (example).....		49
Figure C.6 – Confirmatory test arrangement		51
Figure F.1 – Examples of test arrangements		57
Figure G.1 – Examples of test arrangements		59

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIRE HAZARD TESTING –

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

FOREWORD

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

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.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition publiée en 2000. Cette édition constitue une révision technique. Elle doit être utilisée conjointement avec la CEI 60695-1-1 et la CEI 60695-11-4.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- L'introduction a été modifiée.
- Les méthodes d'essai B et D ont été supprimées. Les méthodes d'essai A et C ont été conservées avec leurs désignations d'origine.
- La référence normative ISO 1337 a été supprimée par le CE 26 de l'ISO sans remplacement. La référence Cu-ETP UNS 11000 remplace toutes les références à l'ISO 1337. Elle décrit du cuivre électrolytique à forte conductivité qui figure dans l'ASTM B187-00.
- Une nouvelle Annexe H a été ajoutée pour fournir des coordonnées de constructeurs et de fournisseurs d'équipements.
- L'alignement avec les autres publications de la série CEI 60695-11 a été effectué lorsque cela était nécessaire.

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

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

Projet d'enquête	Rapport de vote
89/623/DTS	89/646/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.

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2012. A cette date, la publication sera

- transformée en Norme internationale;
- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2000 and constitutes a technical revision. It is to be used in conjunction with IEC 60695-1-1 and IEC 60695-11-4.

The main changes with respect to the previous edition are described below:

- The introduction has been revised.
- Test methods B and D have been withdrawn. Test methods A and C have been retained with their original letter designation.
- Normative reference ISO 1337 has been withdrawn without a replacement by ISO/TC 26. The callout Cu-ETP UNS 11000 is the replacement for all references to ISO 1337. It is taken from ASTM B187-00 and describes high conductivity electrolytic copper.
- A new Annex H has been added which provides access to equipment manufacturers and suppliers.
- Alignment with other publications in the IEC 60695-11 series has been made, where appropriate.

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

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

Enquiry draft	Report on voting
89/623/DTS	89/646/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.

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2012. At this date, the publication will be

- transformed into an International standard;
- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

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

Cette spécification technique fournit une description générale de l'appareillage requis pour produire deux flammes d'essai ainsi qu'une description générale du principe de mode opératoire de calibrage afin de déterminer que la flamme produite est conforme aux exigences. Des informations détaillées sur la confirmation d'une flamme d'essai figurent dans la CEI 60695-11-40.

Cette spécification technique décrit:

- 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;
- une description générale de l'appareillage requis pour produire la flamme d'essai;
- une description générale du principe de la méthode de calibrage pour contrôler que la flamme produite répond aux exigences.

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 selon ce qui suit:

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)			(Supprimée)	
500 (C)	Prémélange	Méthane/ propane	Méthode C de la présente spécification technique	Environ 125
500 (D)			(Supprimée)	
NOTE La CEI 60695-11-2 décrit l'appareillage et la méthode d'essai de vérification pour une flamme d'essai 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 d'essai 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 cela fut possible, ces flammes d'essai ont été basées sur des types existants, mais avec des spécifications améliorées.

Les méthodes A et C destinées à produire une flamme d'essai normalisée de 500 W sont décrites dans la présente spécification technique. La méthode A a été publiée en 1994 et était basée sur un appareillage existant. La méthode C est basée sur un appareillage non modifiable qui a été spécialement développé pour produire une flamme d'essai stable et très répétitive. Toutes ces méthodes ont été développées en tant qu'amélioration technique de technologies plus anciennes.

La flamme A, n'utilise que du méthane, et exploite une version spécifiée plus restreinte d'un brûleur qui a été utilisé dans certains pays pendant de nombreuses années.

La flamme C utilise une version plus développée du brûleur de la méthode A et peut être produite par utilisation soit du méthane soit du propane.

INTRODUCTION

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

This technical specification provides a general description of the apparatus required to produce two test flames and a general description of the principle of a calibration procedure to check that the flame produced meets the requirements. Detailed information for the confirmation of a test flame can be found in IEC 60695-11-40.

This technical specification provides:

- guidance on the design and use of flame test methods to assess the effect on the test specimen of flames such as may arise from other ignited items in the vicinity, or from a fire in its early stages;
- a general description of the apparatus required to produce the test flame;
- 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 as follows:

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

The aim of the work, 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.

Methods A and C for producing the 500 W nominal test flame are described in this technical specification. Method A was published in 1994 and was based on existing hardware. Method C is based on non-adjustable hardware that has been specifically developed to produce a highly repeatable and stable test flame. All have been developed as a technical enhancement of previous technology.

Flame A, using only methane, makes use of a more tightly specified version of a burner that has been used in some countries for many years.

Flame C makes use of a more highly developed version of the burner used in method A and is capable of being produced using either methane or propane.

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 exigences 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.

Deux flammes d'essai sont décrites: la méthode A peut être seulement effectuée en utilisant du méthane alors que la méthode C peut être effectuée en utilisant soit du méthane soit du propane.

L'une des responsabilités d'un comité d'études est d'utiliser, à chaque fois qu'elles sont applicables, les publications fondamentales de sécurité dans la préparation de ses publications.

2 Références normatives

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

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

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

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

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

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

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

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

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions issues de l'ISO/CEI 13943 et de la CEI 60695-4, ainsi que la définition suivante, s'appliquent.

3.1

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

flamme d'essai qui est en conformité avec la présente spécification technique et qui remplit toutes les exigences données à l'Article 4 et à l'Article 6

FIRE HAZARD TESTING –

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

1 Scope

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

Two test flames are described: Method A may only be produced using methane whereas method 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 referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

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

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

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

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

ISO/IEC 13943:2000, *Fire safety – Vocabulary*

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

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in ISO/IEC 13943 and IEC 60695-4, as well as the following definition, apply.

3.1

standardized 500 W test flame

test flame that conforms to this technical specification and meets all of the requirements given in Clause 4 and Clause 6

4 Méthode A – Production d'une flamme d'essai normalisée de 500 W (valeur nominale) par un appareillage existant

4.1 Exigences

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;
- avec une alimentation en gaz méthane d'une pureté supérieure ou égale à 98 % à un débit équivalent à 965 ml/min $\pm$ 30 ml/min à 23 °C, sous 0,1 MPa¹, et sous une contre-pression de 125 mm $\pm$ 5 mm d'eau, en utilisant la disposition de la Figure A.2.

La flamme doit être symétrique, stable et donner un résultat de 54 s $\pm$ 2 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 convient de 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.

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 ± 2 %.

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

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.

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

4.2.4 Vanne de commande

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

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

4 Method A – Production of a standardized 500 W nominal test flame based on existing hardware

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,
- 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 MPa¹, 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.

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 %.

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

4.2.3 Manometer

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

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

4.2.4 Control valve

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

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

4.2.5 Bloc de cuivre

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

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, 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 en fonctionnement continu à une température d'au moins $1\,050\text{ °C}$. Les tolérances sur le thermocouple doivent être celles de la classe 1 de la CEI 60584-2.

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

La méthode préférentielle de fixation du thermocouple au bloc de cuivre, après s'être assuré que le thermocouple est inséré dans toute la profondeur du trou, est la méthode par compression du cuivre autour du thermocouple de façon à le retenir sans l'endommager comme présenté à la Figure A.3.

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 $100\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ à $700\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$, avec une tolérance de $\pm 0,5 \text{ s}$ sur le temps mesuré. Des moyens de mesure de la température et de la pression de l'air ambiant doivent être fournis.

4.2.8 Gaz combustible

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

4.2.9 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 des parois doivent être de couleur sombre. Lorsqu'un photomètre est positionné à la place de la flamme d'essai, en faisant face à l'arrière de la 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 antiretour peut être utilisé.

² 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.

4.2.5 Copper block

The copper block shall be 9 mm in diameter, of mass $10,00 \text{ g} \pm 0,05 \text{ g}$ 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.

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 $1\,050\text{ }^{\circ}\text{C}$. Thermocouple tolerances shall be in accordance with IEC 60584-2, class 1.

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

The preferred method of fastening the thermocouple to the block, after first ensuring that the thermocouple is inserted to the full depth of the hole, is by compressing the copper around the thermocouple to retain it without damage, as shown in Figure A.3.

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 $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $700\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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 Fuel gas

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

4.2.9 Laboratory fumehood/chamber

The laboratory fumehood/chamber shall have an inside volume of at least $0,75 \text{ m}^3$. The chamber shall permit observation of tests in progress and shall be draught-free, whilst allowing normal thermal circulation of air past the test specimen during burning. The inside surfaces of the walls 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.

² 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.

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 ± 5 °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.
- Effectuer trois déterminations du temps nécessaire pour que la température du bloc passe de 100 °C ± 5 °C à 700 °C ± 3 °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.

NOTE 1 The amount of oxygen available to support combustion of the test specimen is naturally important for the conduct of flame tests. For tests conducted by 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.

Ignite the gas and adjust the gas flow and back pressure to the required values. The air inlet shall be adjusted until the blue cone height is 40 mm $\pm$ 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 $\pm$ 5 °C to 700 °C $\pm$ 3 °C shall be 54 s $\pm$ 2 s, when the flame confirmatory test arrangement of Figure A.3 is used.

4.4.2 Procedure

- Set up the burner supply and confirmatory test arrangement according to Figure A.3 in the laboratory fume-hood/chamber, ensuring leak-free gas connections.
- Temporarily remove the burner away from the block to ensure that there is no influence of the flame on the 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 required values. Adjust the air inlet until the blue cone height is 40 mm $\pm$ 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.
- Make three determinations of the time for the temperature of the block to increase from 100 °C $\pm$ 5 °C to 700 °C $\pm$ 3 °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 Vérification

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

(Supprimée)

NOTE Quatre brûleurs étaient à l'origine décrits dans la première édition de cette norme afin de permettre aux utilisateurs de déterminer un classement préférentiel. Seules deux méthodes ont été conservées, ce qui a entraîné la suppression de ce brûleur.

6 Méthode C – Production d'une flamme d'essai normalisée de 500 W (valeur nominale) par un matériel non ajustable

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 (voir Annexe C),
- 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 $0,1 \text{ MPa}^3$ et avec un flux d'air à un débit équivalent à $6,3 \text{ l/min} \pm 0,1 \text{ l/min}$ à 23°C , sous $0,1 \text{ MPa}^3$, 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 $0,1 \text{ MPa}^3$, et avec un flux d'air à un débit équivalent à $5,9 \text{ l/min} \pm 0,1 \text{ l/min}$ à 23°C , sous $0,1 \text{ MPa}^3$, 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.

³ Corrigé à partir des mesures faites dans les conditions réelles d'utilisation.

4.4.3 Verification

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

(Withdrawn)

NOTE Four burners were originally described in the first edition of this standard, with the intention that users would determine a ranking preference. This process has resulted in this burner being withdrawn.

6 Method C – Production of a standardized 500 W nominal test flame based on non-adjustable hardware

6.1 Requirements

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

- using hardware according to Figures C.1 to C.4 (see Annex C);
- 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°C , $0,1 \text{ MPa}^3$, and air at a flow rate equivalent to $6,3 \text{ l/min} \pm 0,1 \text{ l/min}$ at 23°C , $0,1 \text{ MPa}^3$ using the arrangement of Figure C.5;
- 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°C , $0,1 \text{ MPa}^3$, and air at a flow rate equivalent to $5,9 \text{ l/min} \pm 0,1 \text{ l/min}$ at 23°C , $0,1 \text{ MPa}^3$ 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.

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.

The flame shall be symmetrical, 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.

³ 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 ± 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 ± 2 %.

NOTE Les débitmètres de masse sont les moyens préférentiels pour contrôler avec précision les débits d'entrée du combustible et de l'air dans le brûleur. D'autres méthodes peuvent être utilisées si elles présentent une précision identique.

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.

NOTE Les manomètres ne sont pas requis lorsque des débitmètres de masse sont utilisés.

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 en fonctionnement continu à une température d'au moins 1 050 °C. Les tolérances sur le thermocouple doivent être celles de la classe 1 de la CEI 60584-2.

NOTE Une gaine faite d'un alliage à base de nickel résistant à la chaleur (tel qu'Inconel 600) satisfera aux exigences ci-dessus.

La méthode préférentielle de fixation du thermocouple au bloc de cuivre, après s'être assuré que le thermocouple est inséré dans toute la profondeur du trou, est la méthode par compression du cuivre autour du thermocouple de façon à le retenir sans l'endommager comme présenté à la Figure C.6.

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

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

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 ± 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 ± 2 %.

NOTE Mass flowmeters are the preferred means of controlling accurately the input flow rates of fuel and air to the burner. Other methods may be used if they can show equivalent accuracy.

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.

NOTE Manometers are not required when mass flowmeters are used.

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

The copper block shall be 9,0 mm in diameter, 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.

6.2.6 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, after first ensuring that the thermocouple is inserted to the full depth of the hole, is by compressing the copper around the thermocouple to retain it without damage, as shown in Figure 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 $100 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$ 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.

6.2.8 Gaz combustible

En cas de litige, le méthane (voir 6.1), d'une pureté supérieure ou égale à 98 %, doit être utilisé.

6.2.9 Alimentation en air

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

6.2.10 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 des parois doivent être de couleur sombre. Lorsqu'un photomètre est positionné à la place de la flamme d'essai, en faisant face à l'arrière de la 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.

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 °C ± 5 °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 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 de gaz ou d'arrivée d'air.
- 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.

6.2.8 Fuel gas

In cases of dispute, methane (see 6.1) shall be used with a purity of not less than 98 %.

6.2.9 Air supply

The air shall be essentially free of oil and water.

6.2.10 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 walls of the chamber shall be of a dark colour. When a lux meter facing towards the rear of the chamber is positioned in place of the test flame, the recorded light level shall be less than 20 lx. For safety and convenience, it is desirable that this enclosure (which can be completely closed) 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 ± 5 °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 burner supply 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.

- Lorsque les dispositifs d'indication ou d'enregistrement de température et de temps sont opérationnels, repositionner le brûleur sous le bloc.
- Effectuer trois déterminations du temps nécessaire pour que la température du bloc passe de $100\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ 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.

6.4.3 Vérification

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

(Supprimée)

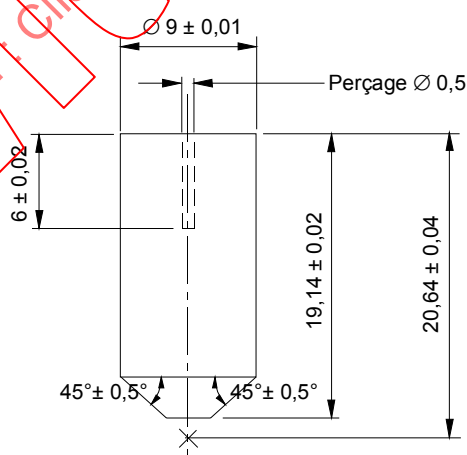
NOTE Quatre brûleurs étaient à l'origine décrits dans la première édition de cette norme afin de permettre aux utilisateurs de déterminer un classement préférentiel. Seules deux méthodes ont été conservées, ce qui a entraîné la suppression de ce brûleur.

8 Classification et désignation

L'appareillage qui est conforme aux exigences 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»

Dimensions en millimètres



Bloc de cuivre entièrement poli

IEC 001/2000

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

Matière: cuivre électrolytique à forte conductivité Cu-ETP UNS C 11000 (voir ASTM-B187)

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

Figure 1 – Bloc de cuivre

- With the temperature/time indicating/recording devices operational, re-position the burner under the block.
- Make three determinations of the time for the temperature of the block to increase from $100\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ 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.

6.4.3 Verification

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

(Withdrawn)

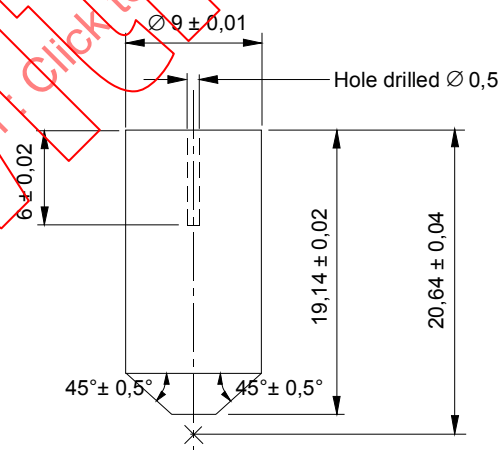
NOTE Four burners were originally described in the first edition of this standard, with the intention that users would determine a ranking preference. This process has resulted in this burner being withdrawn.

8 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."

Dimensions in millimetres



Copper block polished all over

IEC 001/2000

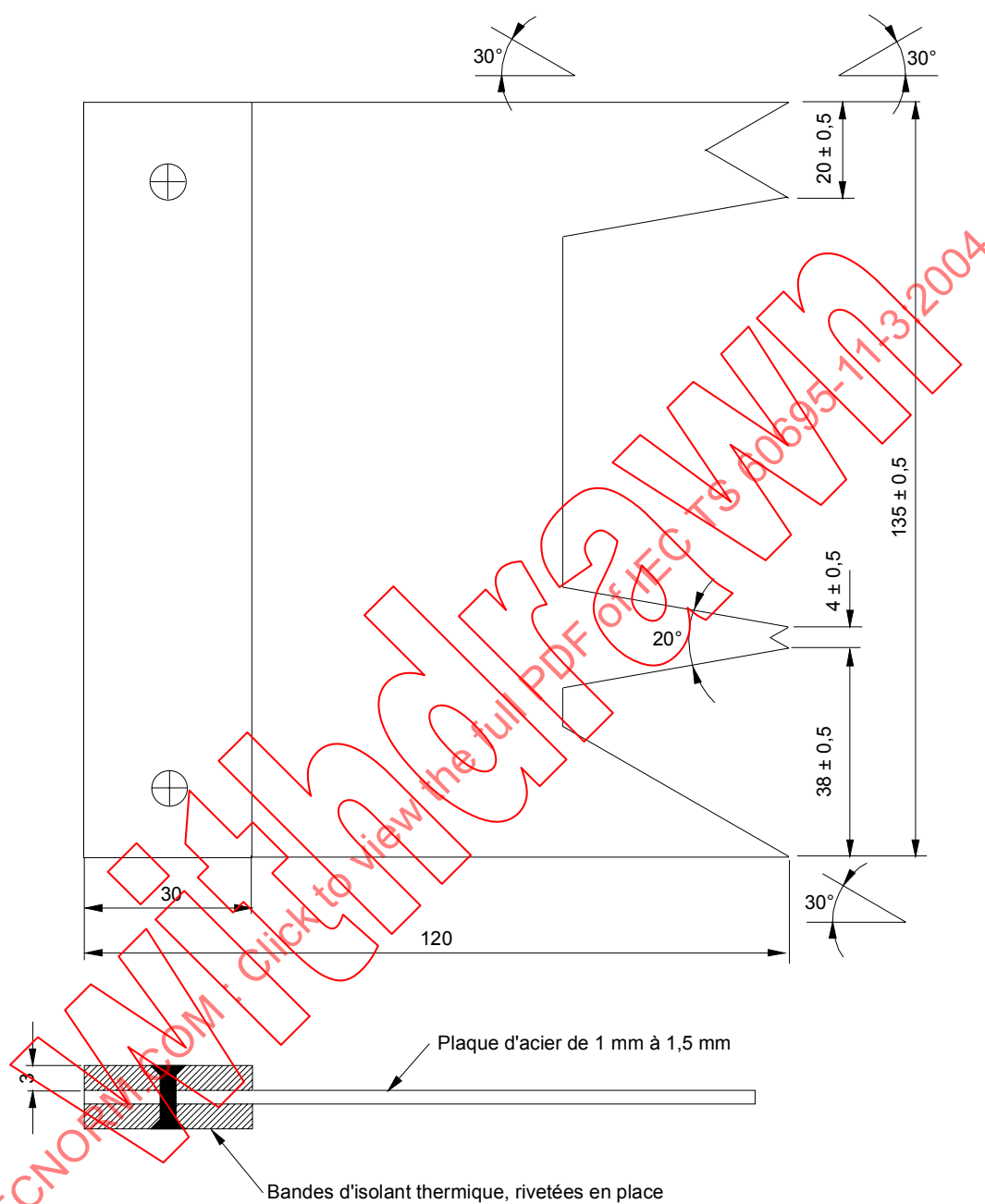
Tolerances: $\pm 0,1$, $\pm 30\text{ min}$ (angular), unless otherwise stated

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

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

Figure 1 – Copper block

Dimensions en millimètres

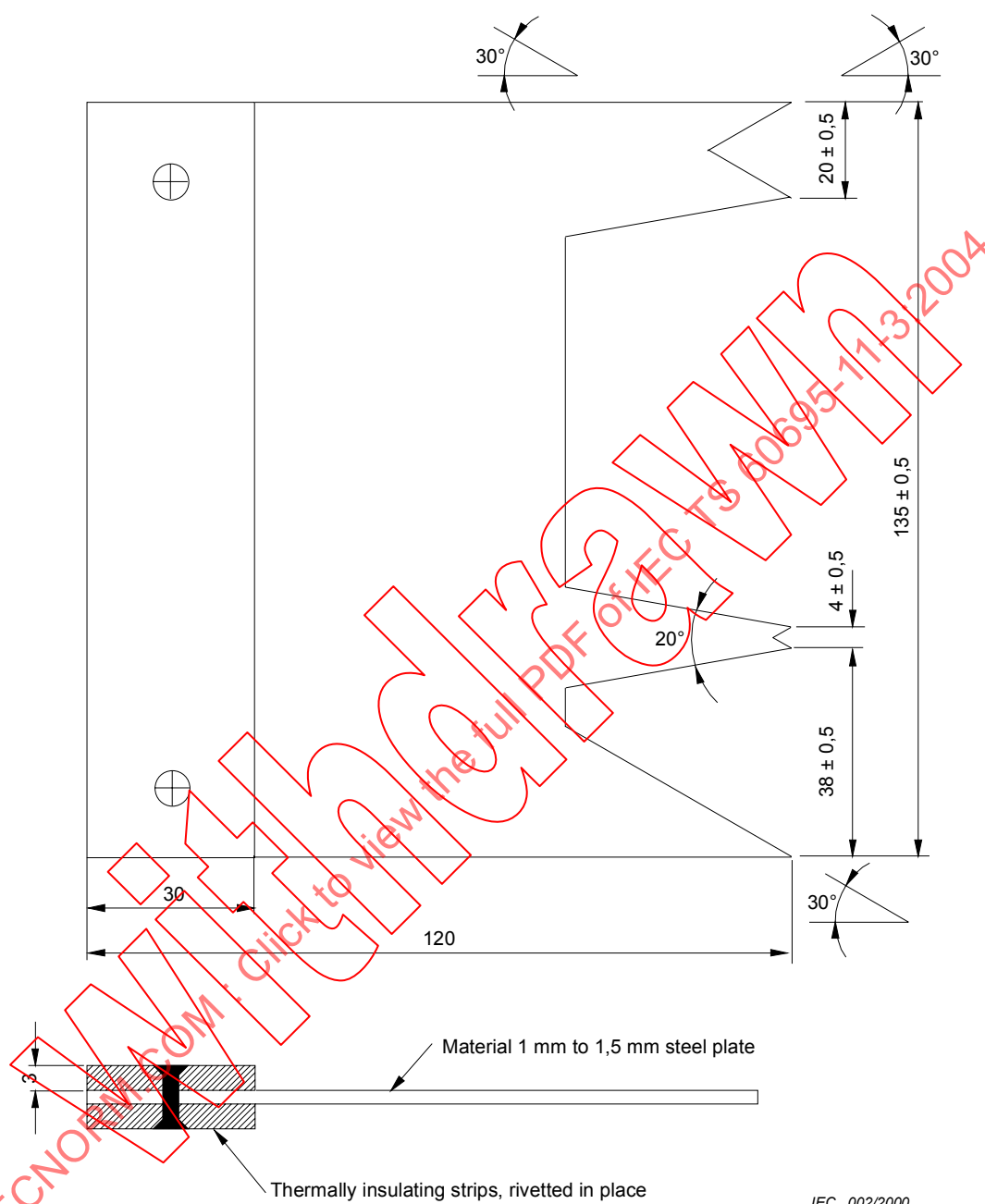


IEC 002/2000

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

Figure 2 – Calibre de hauteur de flamme

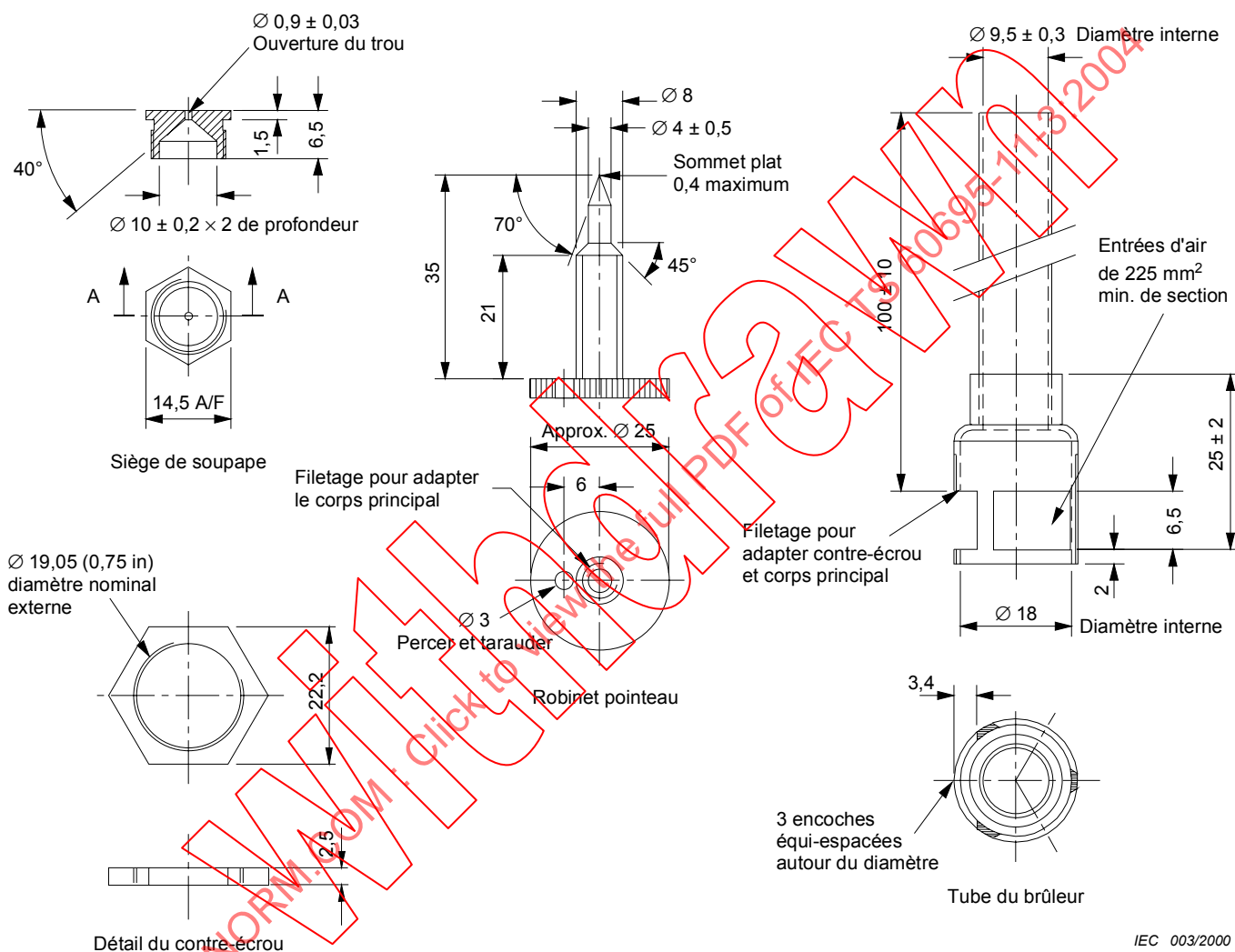
Dimensions in millimetres

Tolerance: ± 1 , $\pm 5^\circ$ (angular) unless otherwise stated**Figure 2 – Flame height gauge**

Annexe A (informative)

Dispositions d'essai – Méthode A

Dimensions en millimètres



IEC 003/2000

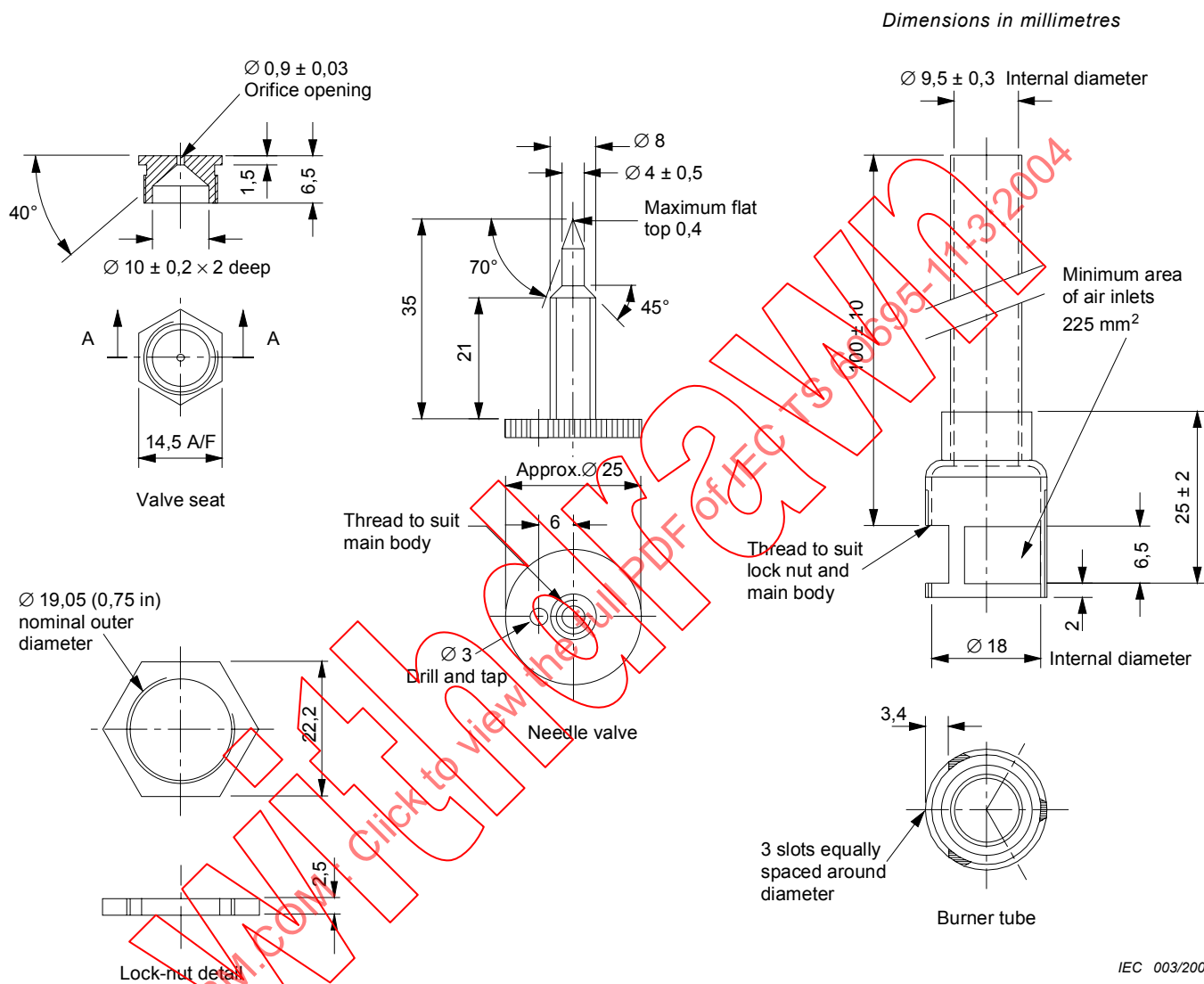
Matière: laiton ou toute autre matière appropriée

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

Figure A.1 – Assemblage général et détails

Annex A (informative)

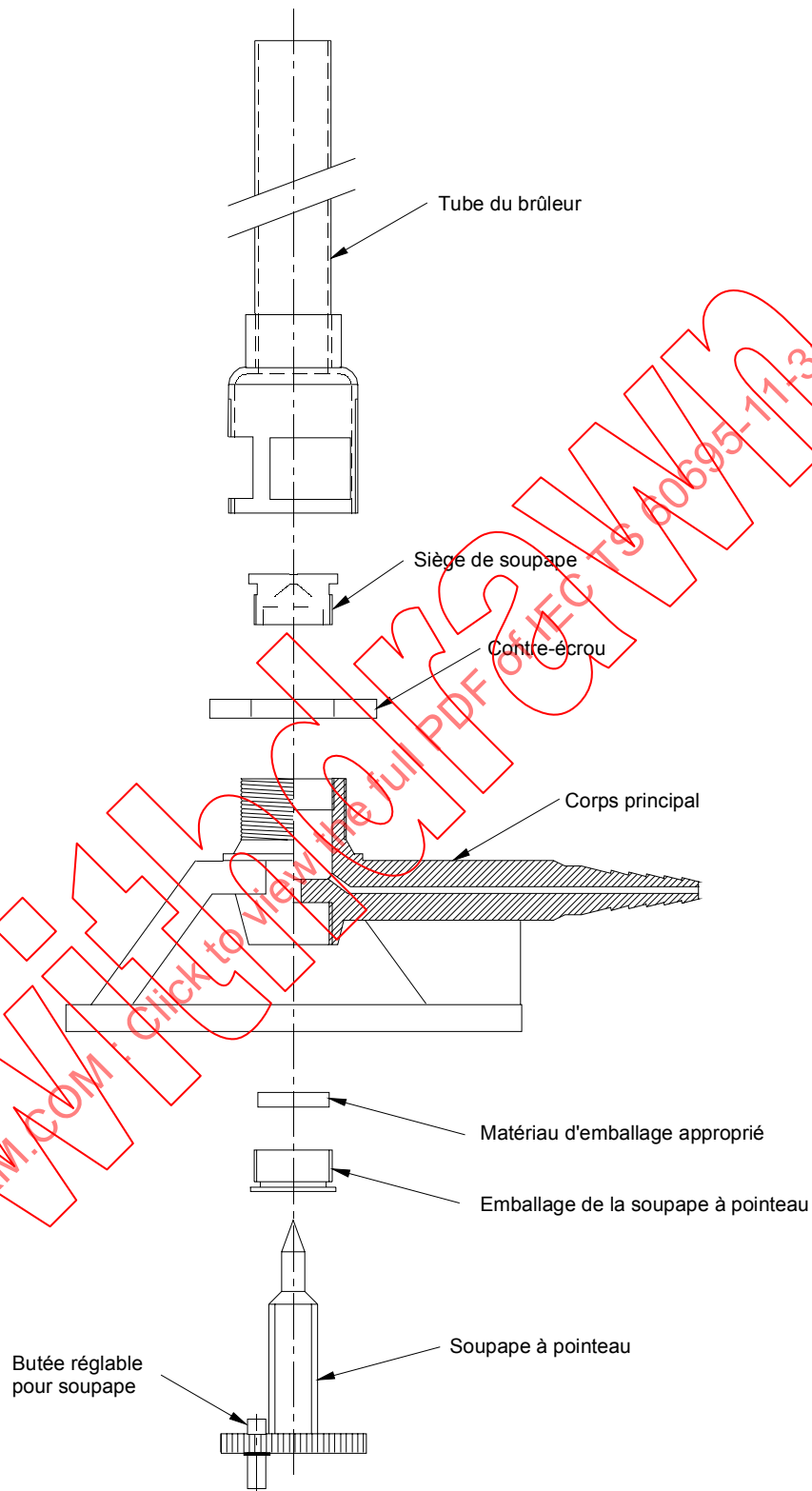
Test method A arrangement



Material: brass or any other suitable material

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

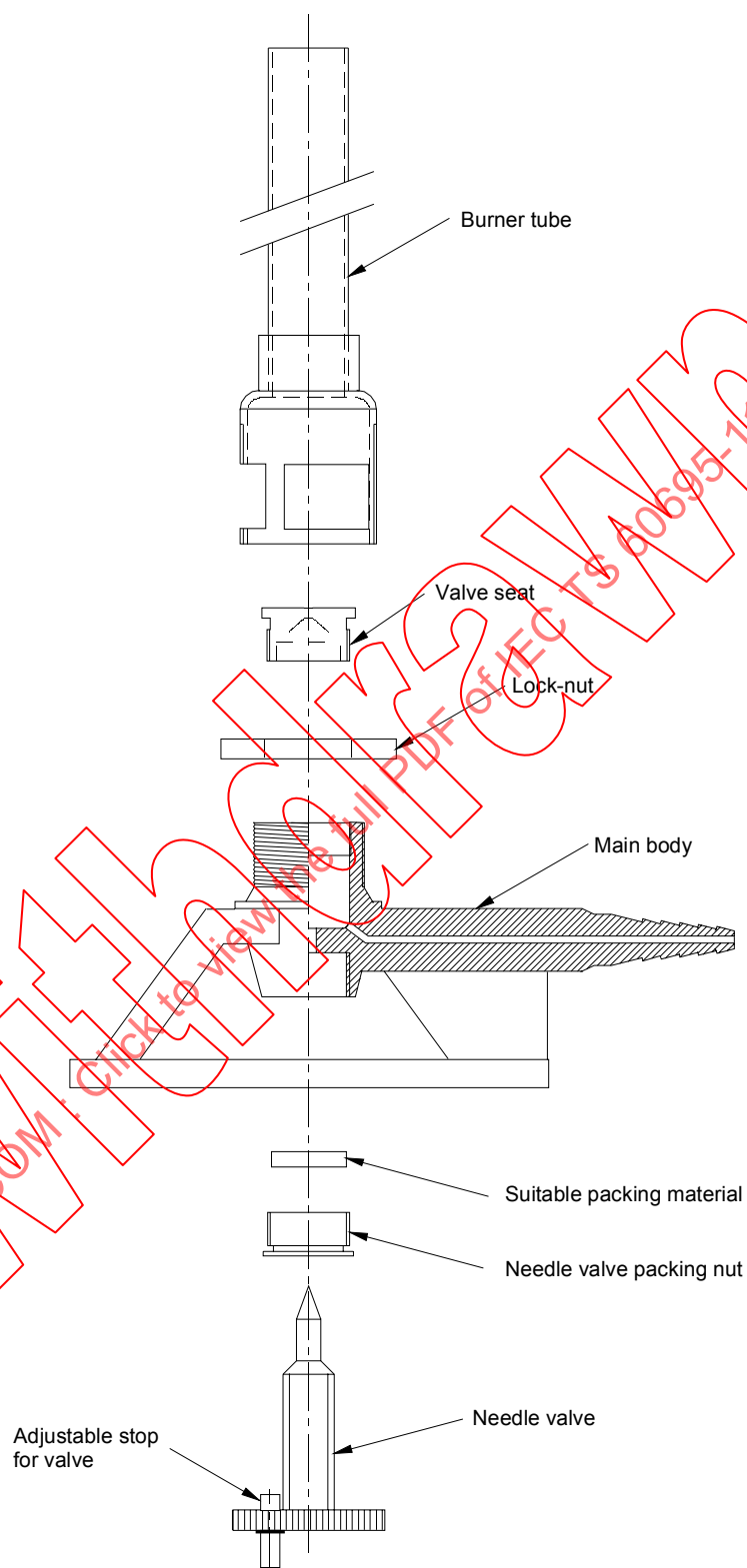
Figure A.1 – General assembly and details



Matière: laiton ou toute autre matière appropriée

IEC 004/2000

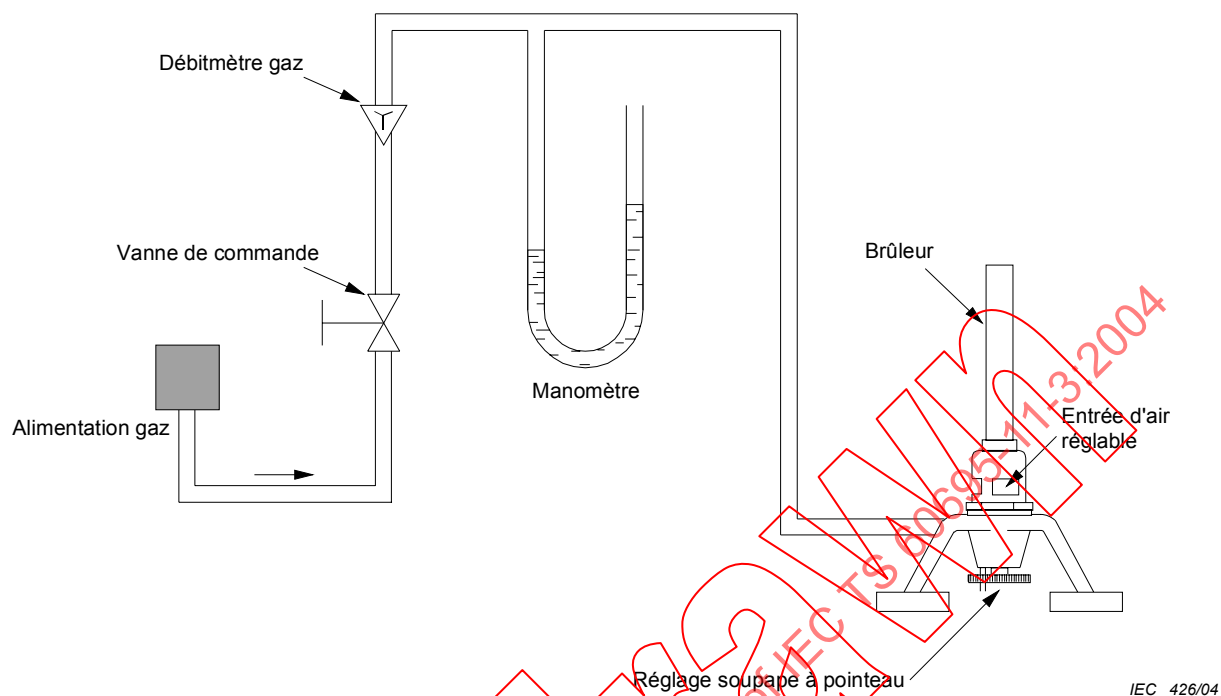
Figure A.1 (suite)



Material: brass or any other suitable material

IEC 004/2000

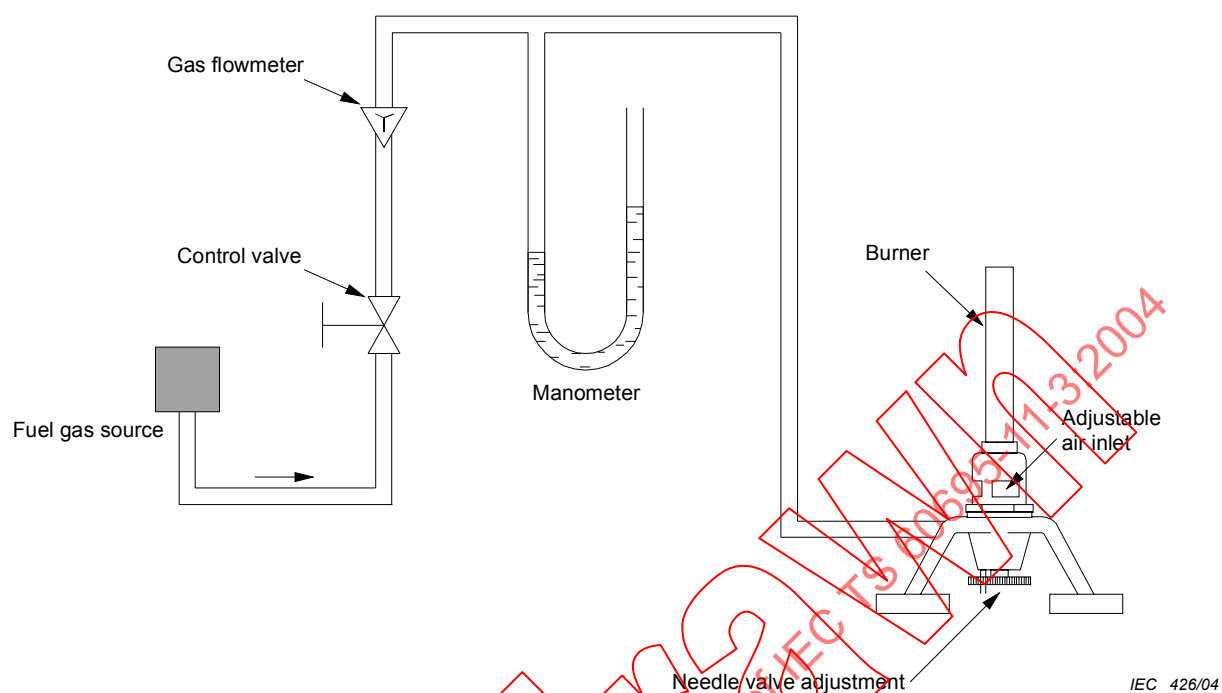
Figure A.1 (continued)



NOTE 1 Un manomètre est requis conjointement à un débitmètre de masse afin de maintenir la contre-pression requise.

NOTE 2 Il faut que le diamètre intérieur des tubes de connexion entre les débitmètres et le brûleur soit de taille appropriée pour réduire au minimum la chute de pression.

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

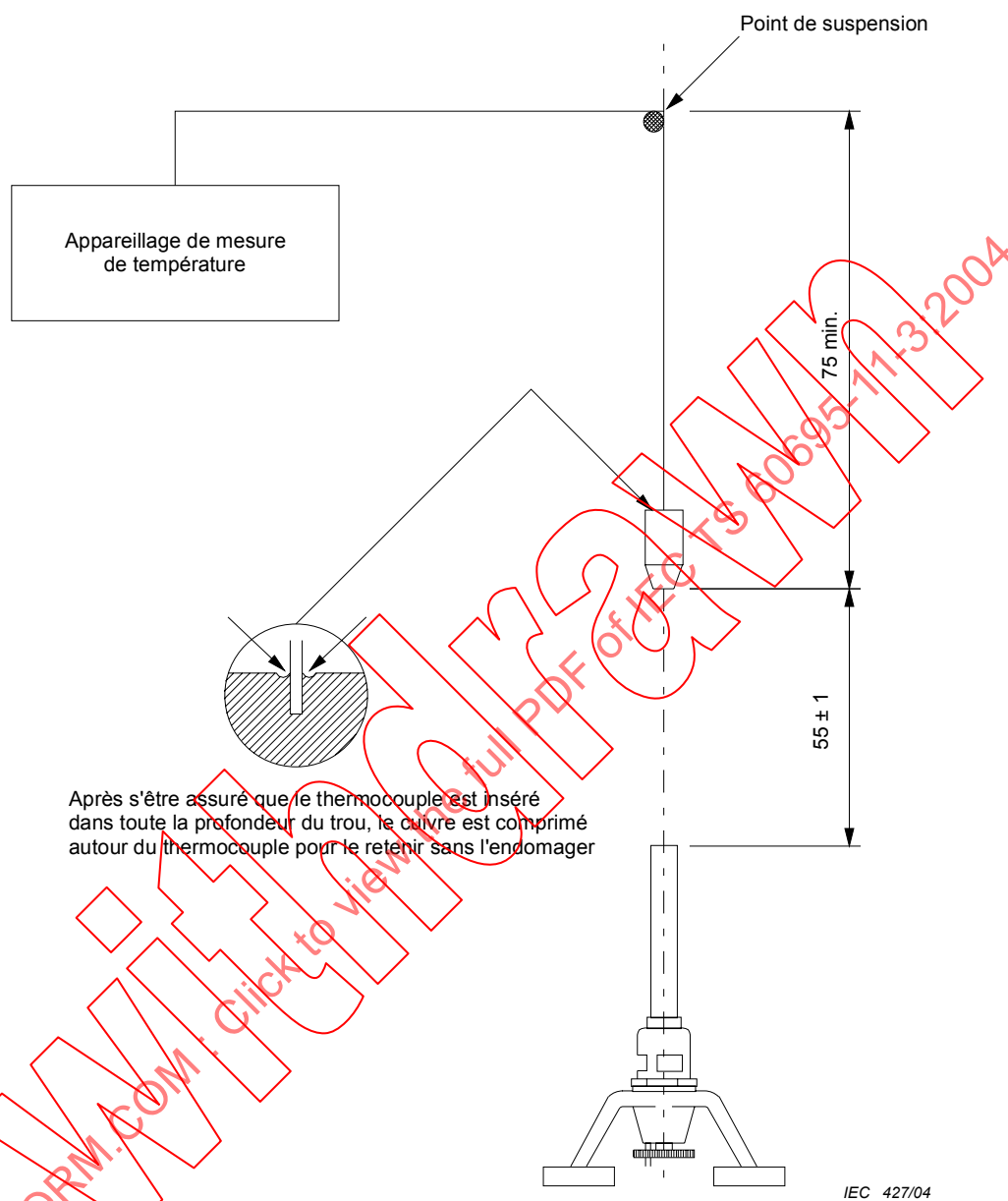


NOTE 1 A manometer is required in conjunction with a mass flowmeter in order to maintain the required back pressure.

NOTE 2 The inner diameter of the tubes connecting the flowmeters to the burner must be of adequate size to minimize pressure drop.

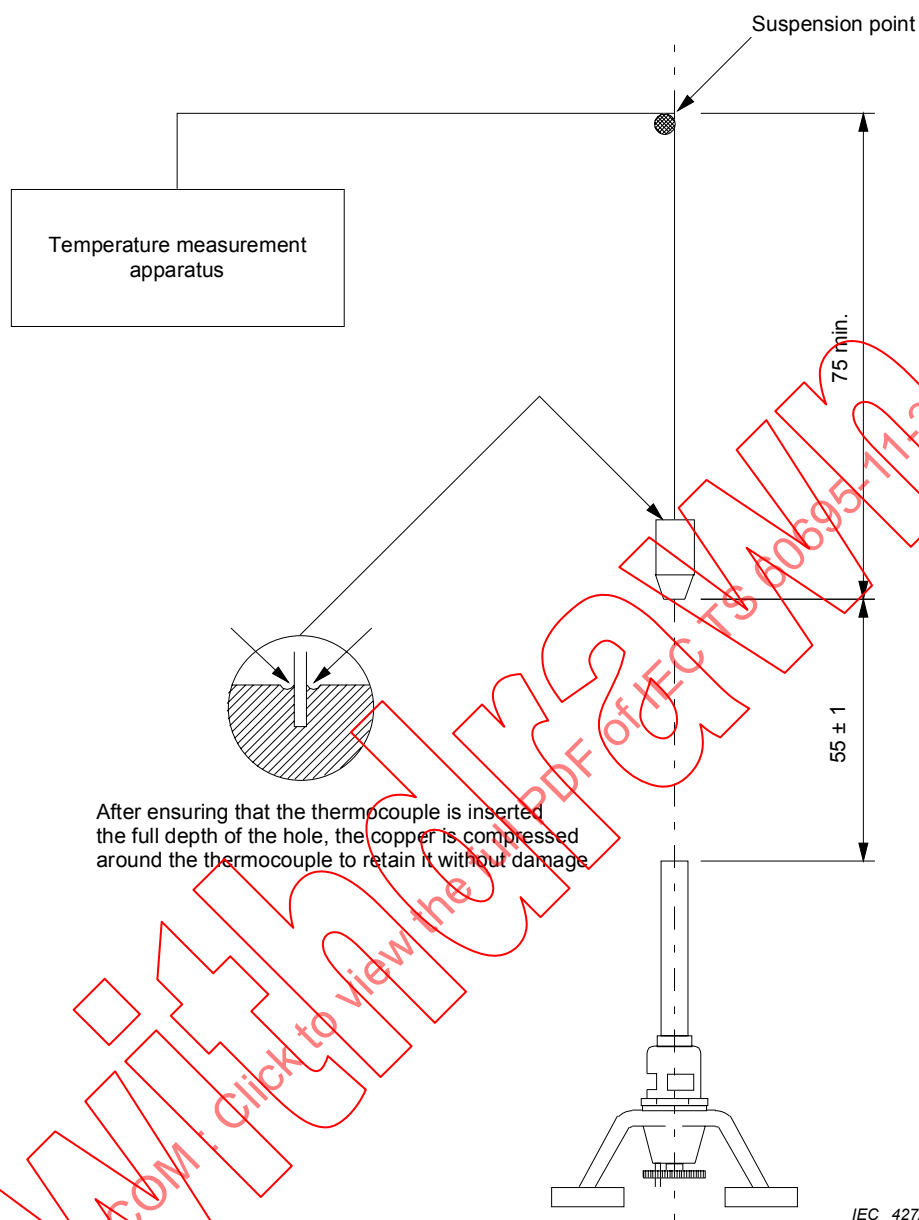
Figure A.2 – Supply arrangement for burner (example)

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

(supprimée)

NOTE Quatre brûleurs étaient à l'origine décrits dans la première édition de cette norme afin de permettre aux utilisateurs de déterminer un classement préférentiel. Seules deux méthodes ont été conservées, ce qui a entraîné la suppression de cette annexe.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TS 60695-11-3:2004

Withdrawn

Annex B

(withdrawn)

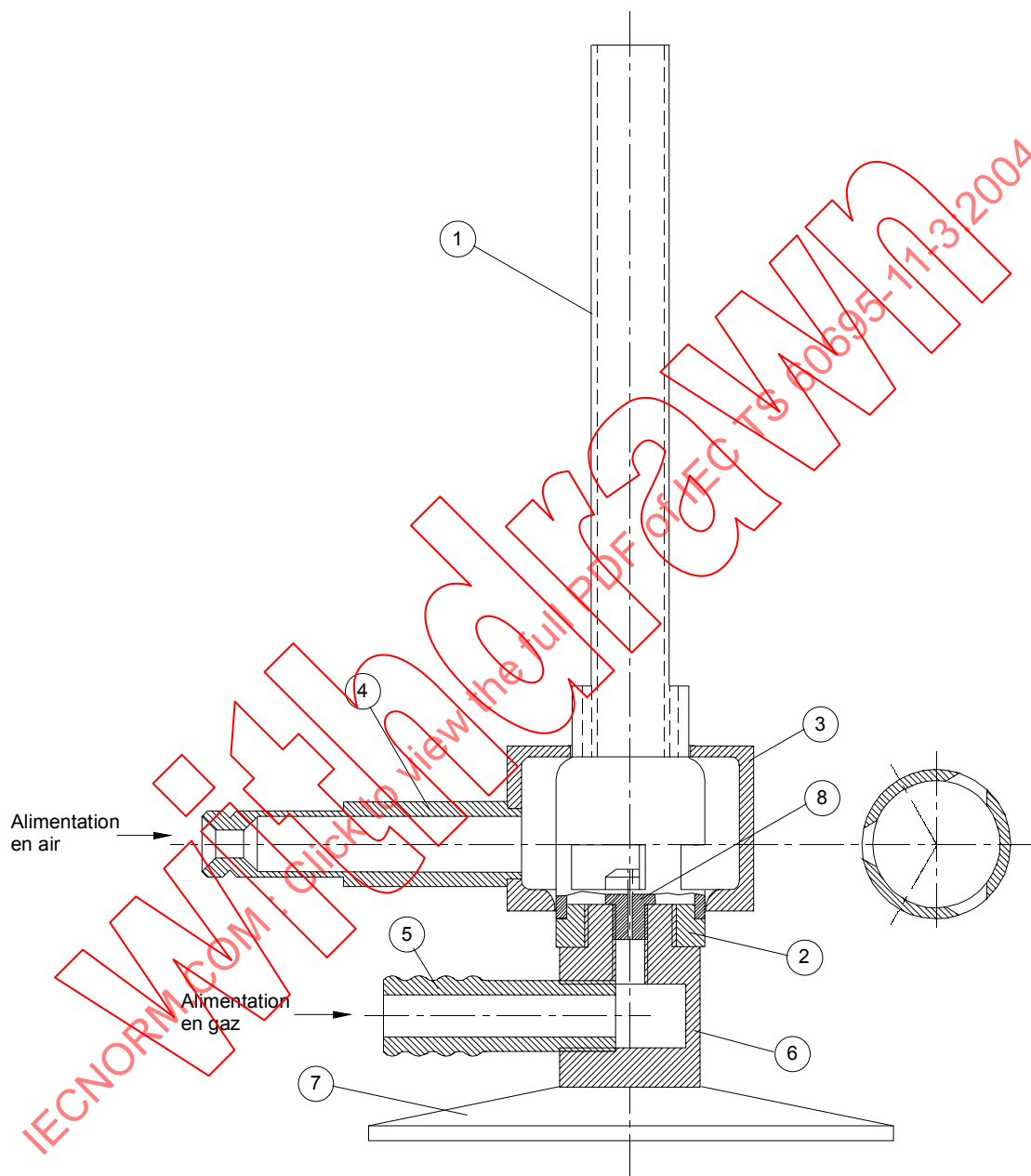
NOTE Four burners were originally described in the first edition of this standard, with the intention that users would determine a ranking preference. This process has resulted in this annex being withdrawn.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TS 60695-11-3:2004

Withdrawn

Annexe C (normative)

Disposition d'essai – 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.

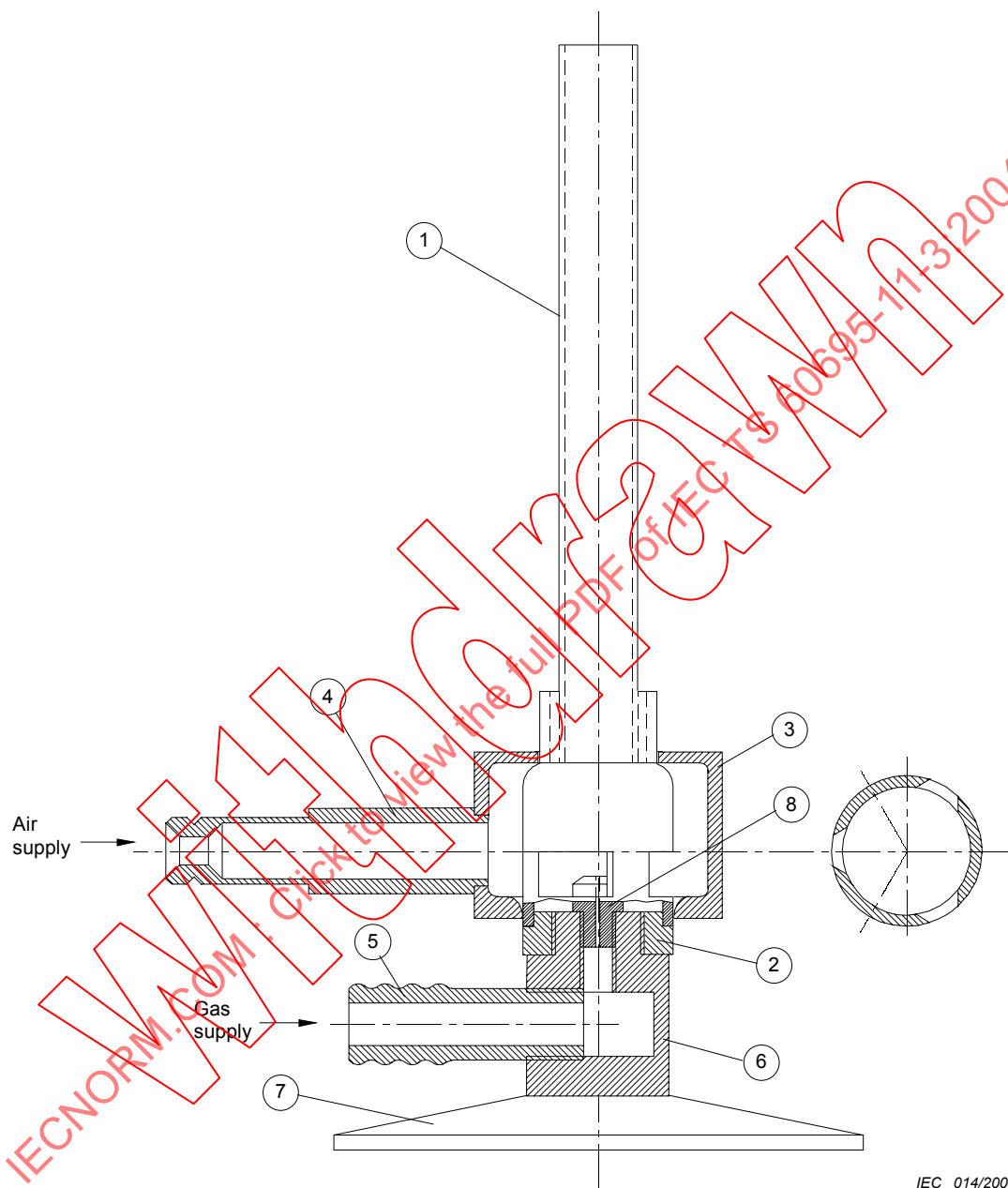
Les parties 5 et 8 sont détaillées à la Figure C.3.

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

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

Annex 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

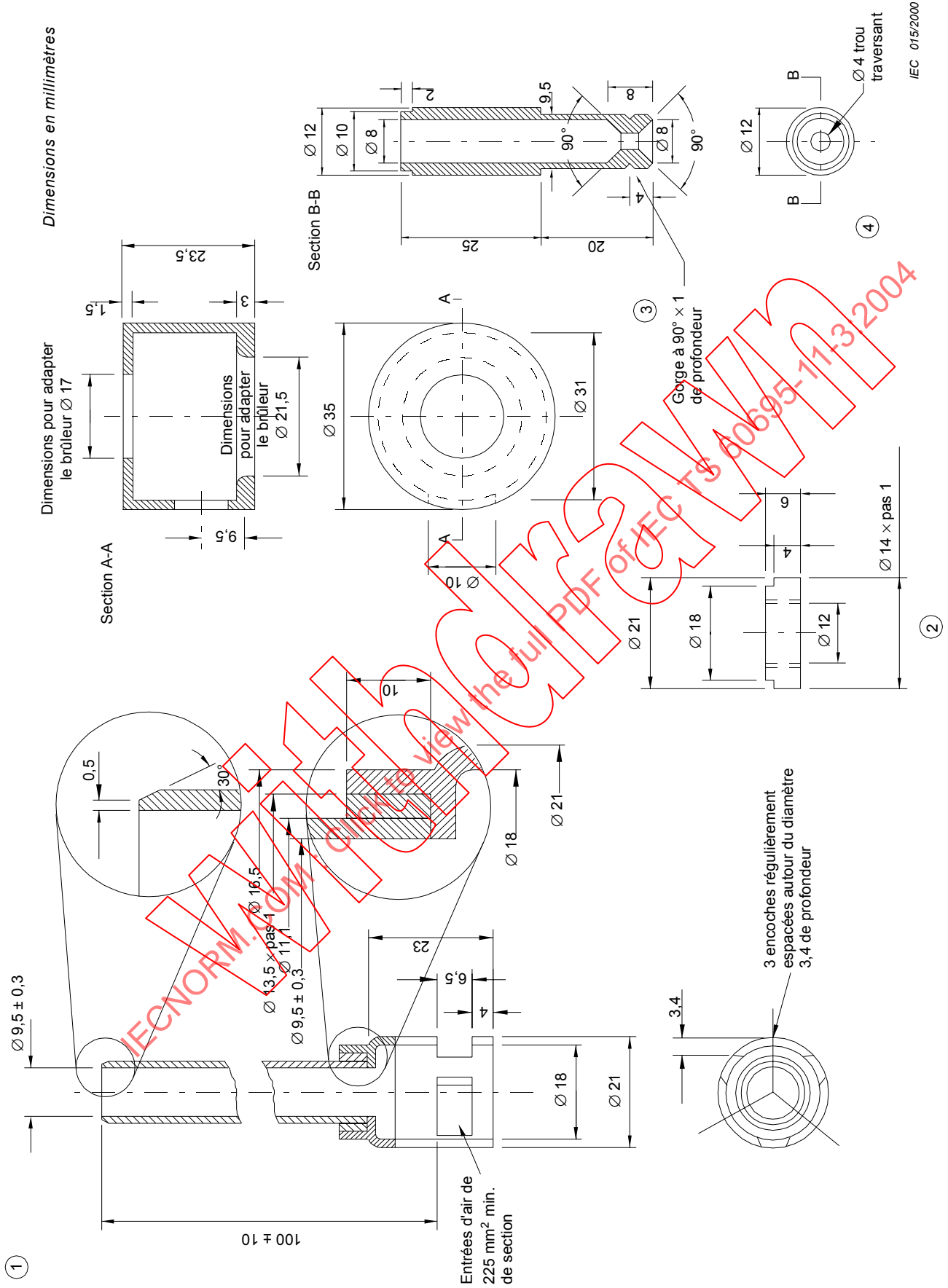
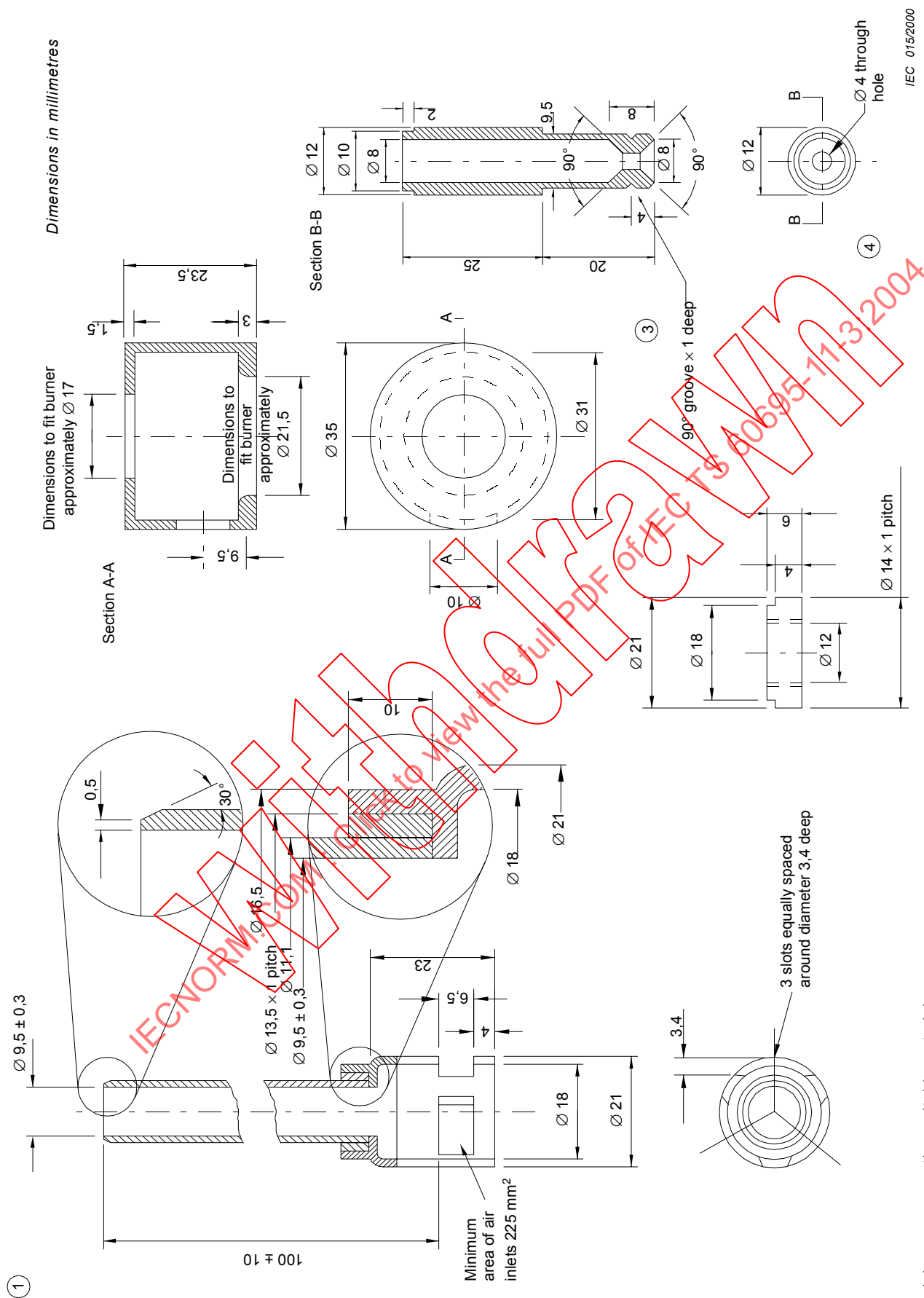


Figure C.2 – Détails du brûleur – Fût du brûleur, joint torique, tubulure d'air, tube d'alimentation en air

Matière: laiton ou toute autre matière appropriée
Tolérance: ± 0,1, ± 30 min (angulaire) sauf indication contraire

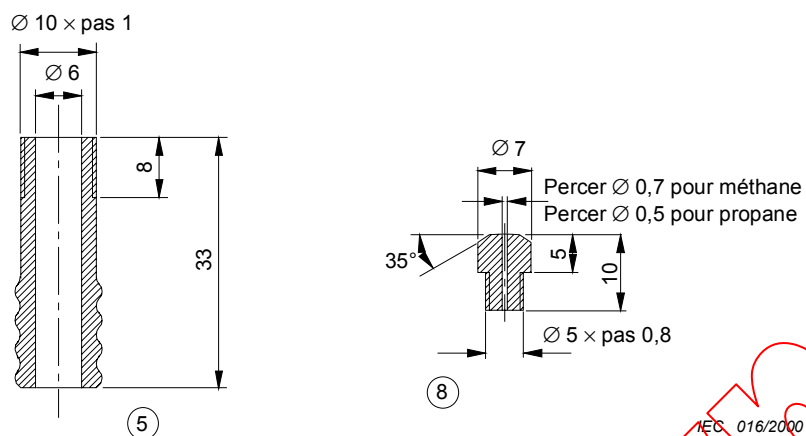


Material: brass or any other suitable material

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

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

Dimensions en millimètres

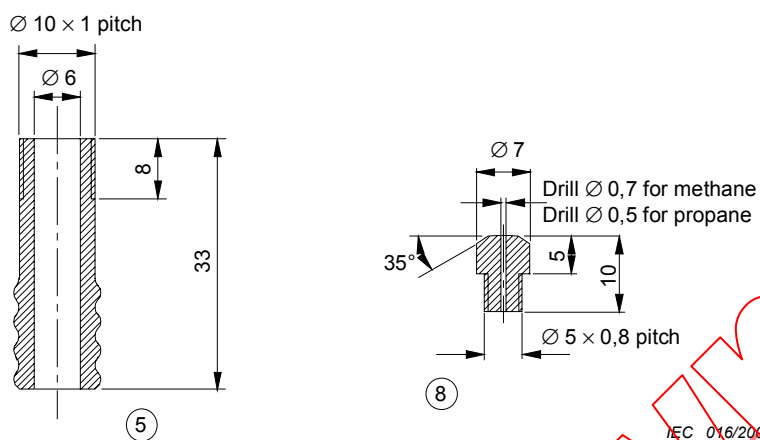


Matière: laiton

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

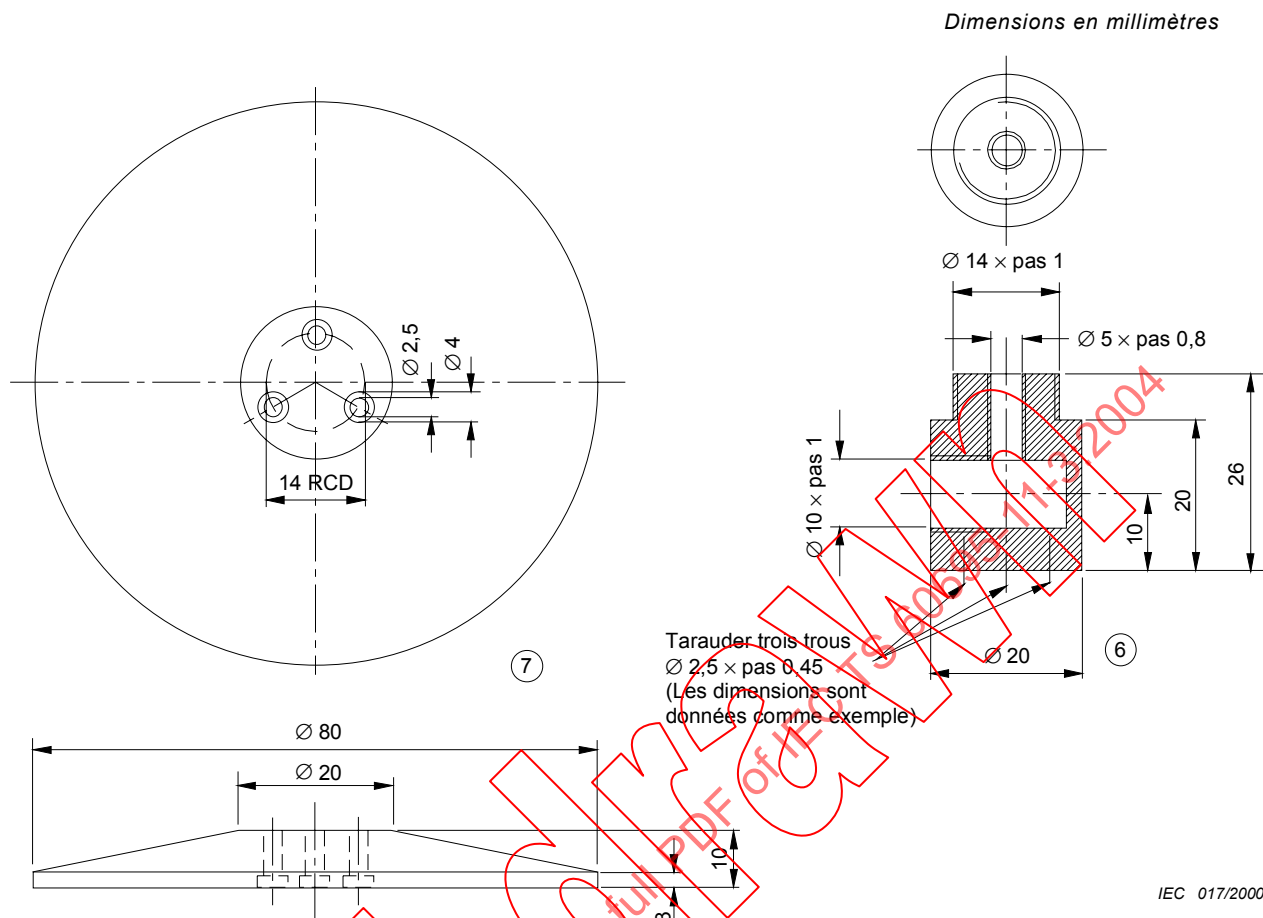
Figure C.3 – Détails du brûleur – Tube d'alimentation en gaz, injecteur gaz

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**

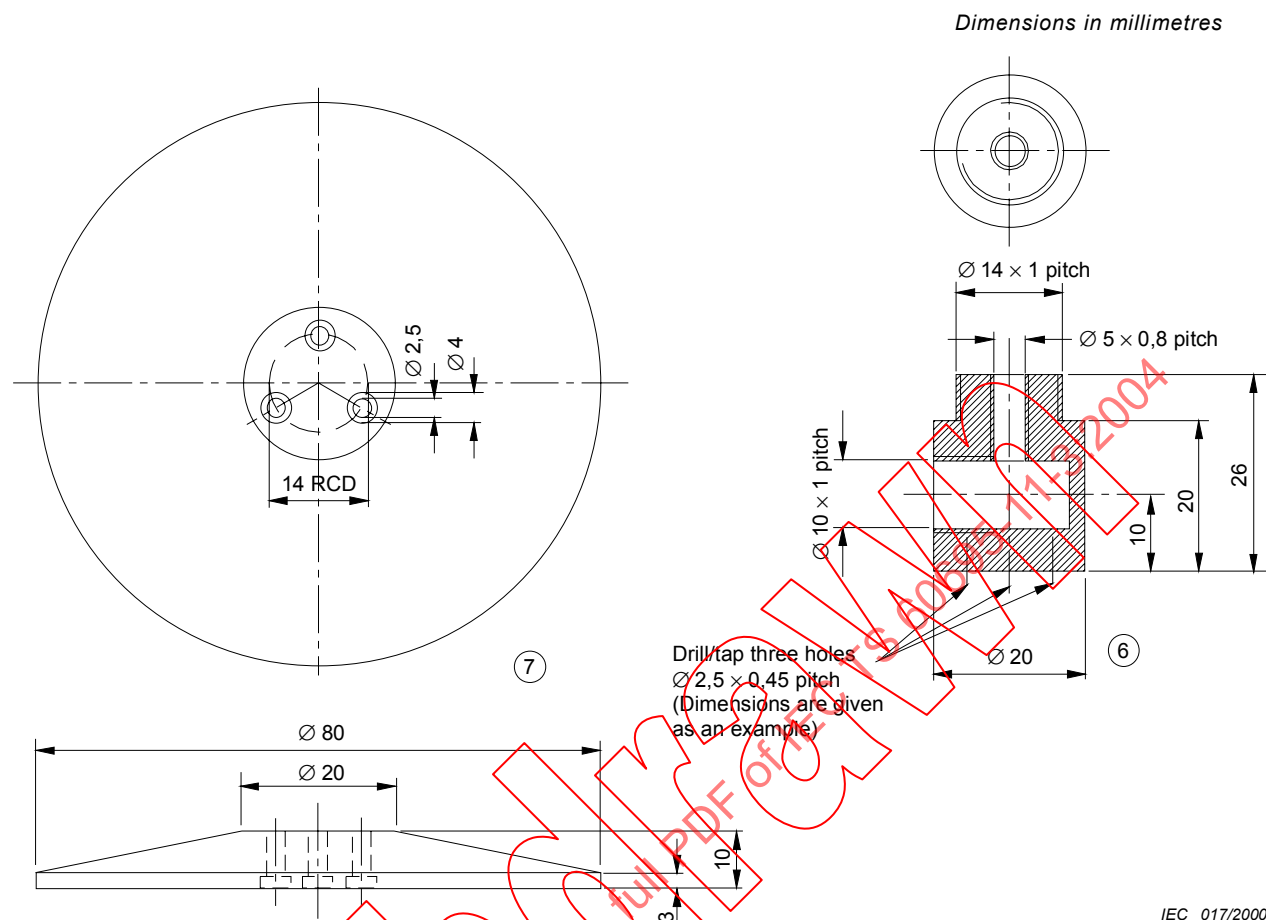


Matière: laiton ou toute autre matière appropriée

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

NOTE La forme de la partie 7 est donnée comme exemple.

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

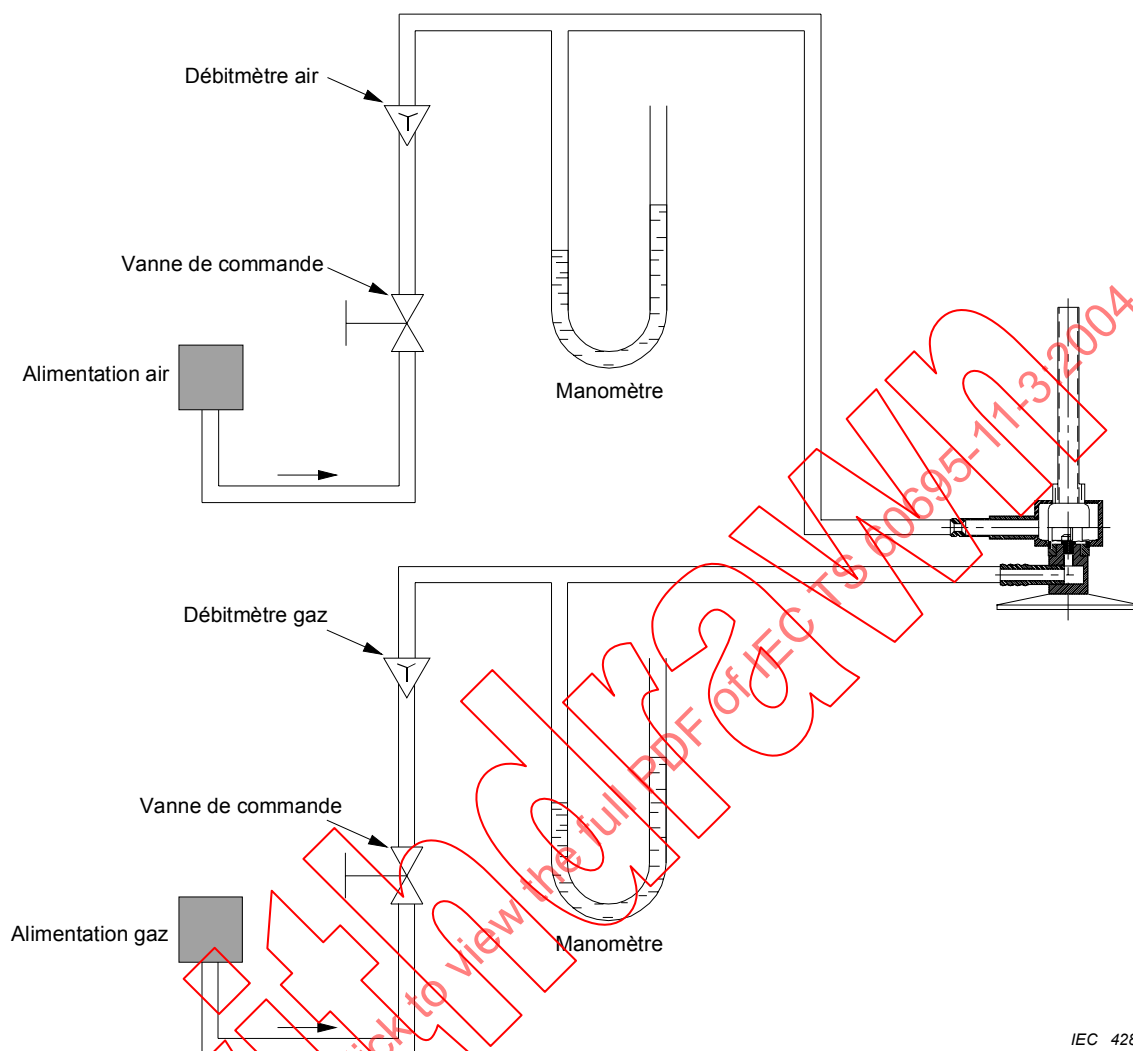


Material: brass or any other suitable material

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

NOTE The shape of part 7 is given as an example.

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



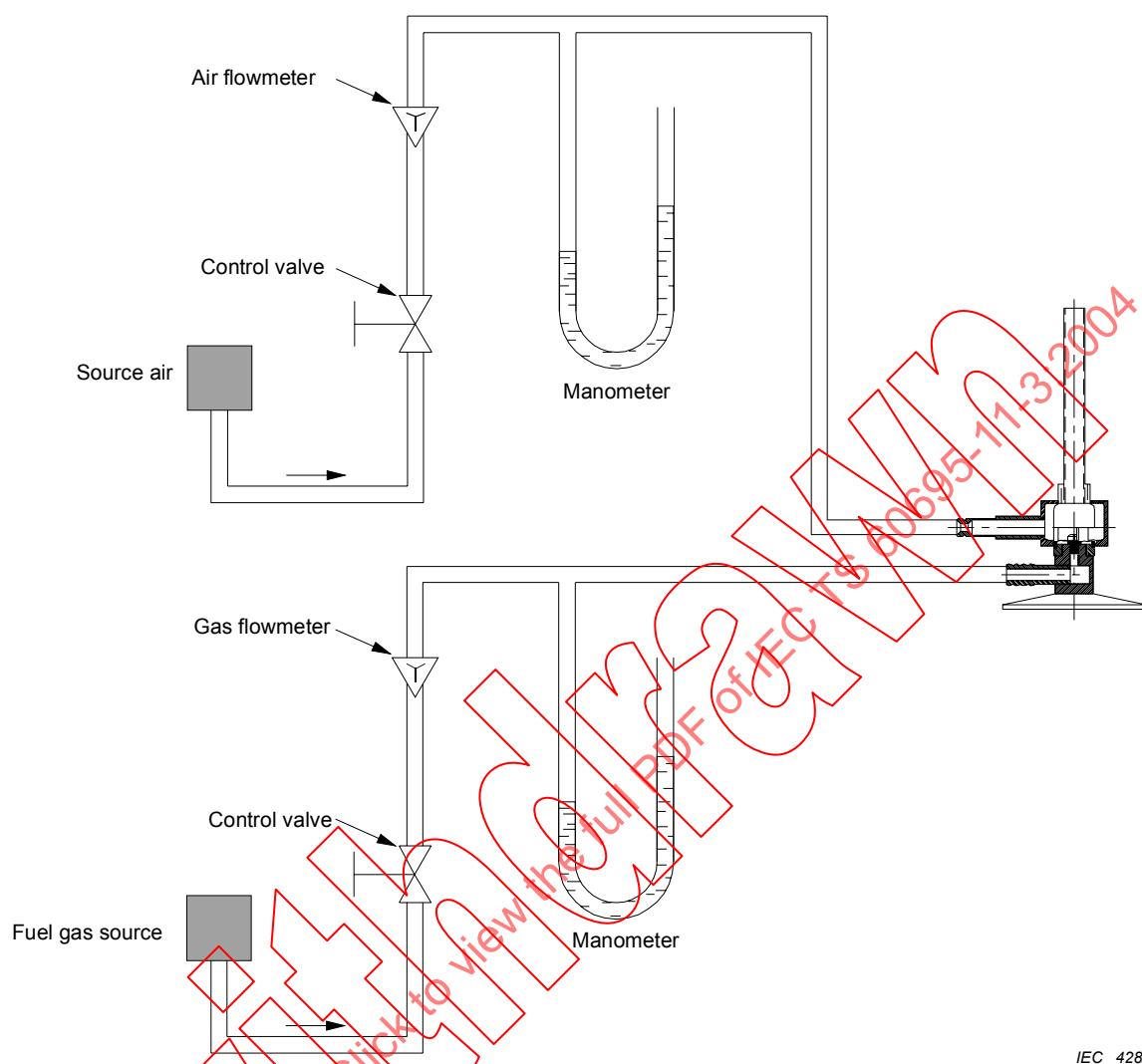
IEC 428/04

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

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

NOTE Les manomètres ne sont pas requis quand les débitmètres en masse sont utilisés.

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



IEC 428/04

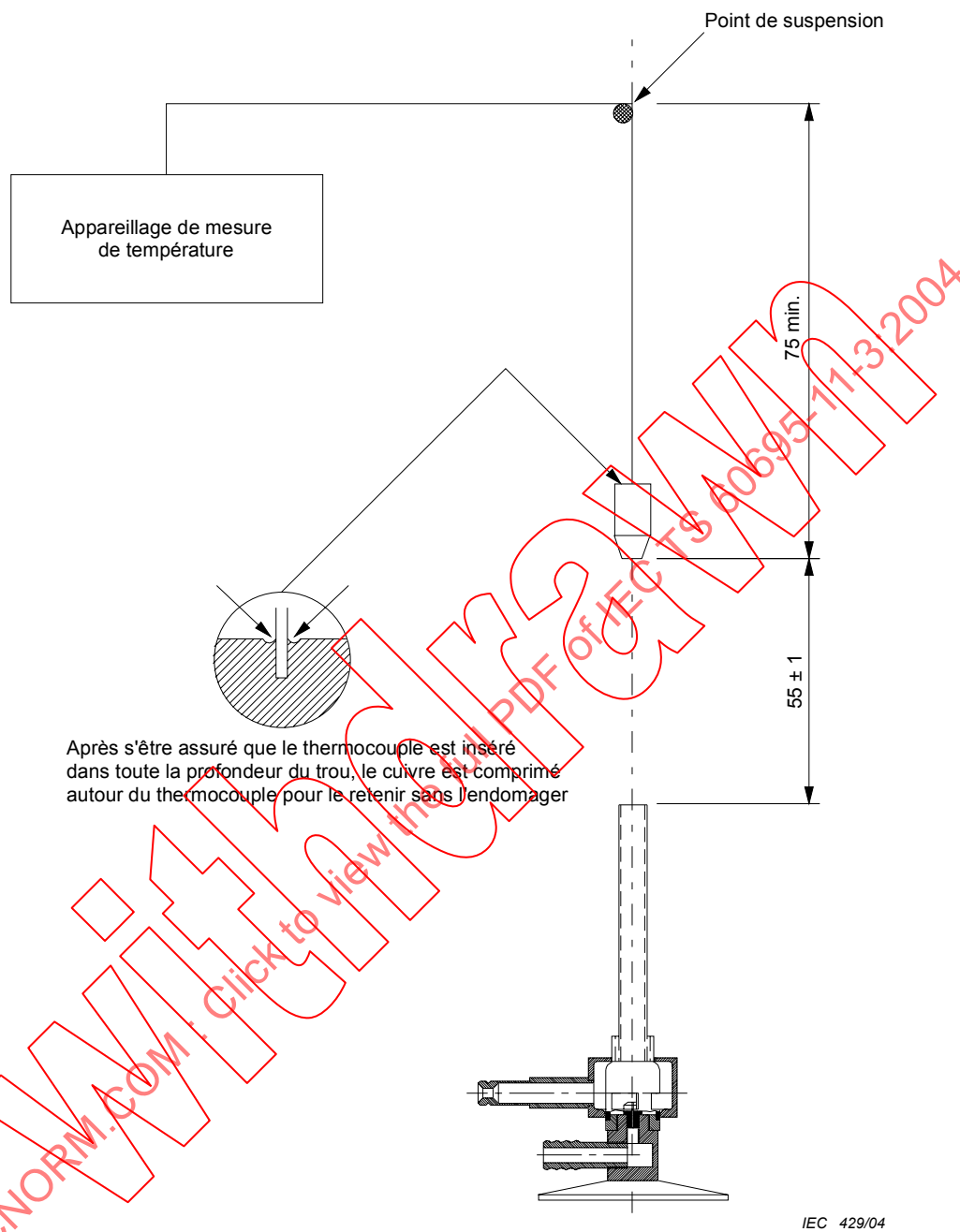
The inner diameter of the tubes connecting the flowmeters to the burner must be of adequate size to minimize pressure drop.

Compressed air to be essentially free of oil and water.

NOTE Manometers are not required when mass flowmeters are used.

Figure C.5 – Supply arrangement for burner (example)

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