

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60331-11

Première édition
First edition

1999-04

PUBLICATION GROUPEE DE SÉCURITÉ
GROUP SAFETY PUBLICATION

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

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

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

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



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60331-11:1999

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.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60331-11

Première édition
First edition

1999-04

PUBLICATION GROUPÉE DE SÉCURITÉ
GROUP SAFETY PUBLICATION

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

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

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

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

© IEC 1999 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

Q

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives.....	8
3 Définition	8
4 Conditions d'essai	8
4.1 Environnement de l'essai	8
5 Dispositif d'essai	10
5.1 Système de support de l'échantillon.....	10
5.2 Source de chaleur	10
5.3 Positionnement de la source de chaleur	12
Annexe A (normative) Procédure de vérification du système de brûleur	22
Annexe B (informative) Guide relatif au choix des systèmes de brûleur recommandés.....	26
Annexe C (informative) Facteurs de correction de l'étalonnage du débitmètre	28
Annexe D (informative) Bibliographie	32
Figure 1 – Exemple de système de support du câble.....	14
Figure 2 – Face avant du brûleur	16
Figure 3 – Exemple de schéma de montage des systèmes de contrôle du brûleur	18
Figure 4 – Disposition du brûleur d'essai et de l'échantillon du câble à l'essai.....	20
Figure A.1 – Disposition des thermocouples pour la procédure de vérification	24

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Definition	9
4 Test conditions.....	9
4.1 Test environment	9
5 Test apparatus	11
5.1 Sample supporting system	11
5.2 Source of heat	11
5.3 Positioning of source of heat	13
Annex A (normative) Verification procedure for burner system.....	23
Annex B (informative) Guidance on the choice of recommended burner systems	27
Annex C (informative) Flowmeter calibration correction factors.....	29
Annex D (informative) Bibliography	33
Figure 1 – Example of cable supporting arrangement.....	15
Figure 2 – Burner face	17
Figure 3 – Example of schematic diagram of burner control systems	19
Figure 4 – Arrangements for test burner and cable sample.....	21
Figure A.1 – Arrangement of thermocouples for verification procedure	25

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS DE Câbles Électriques Soumis Au Feu – INTÉGRITÉ DES CIRCUITS –

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

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant 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, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60331-11 a été établie par le sous-comité 20C: Caractéristiques de combustion des câbles électriques, du comité d'études 20 de la CEI: Câbles électriques.

Cette première édition de la CEI 60331-11, ainsi que celle de la CEI 60331-21, annulent et remplacent la première édition de la CEI 60331 publiée en 1970. Cette édition constitue une révision technique.

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

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
20C/81/FDIS	20C/86/RVD

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

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

Les annexes B, C et D sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**TESTS FOR ELECTRIC CABLES UNDER FIRE CONDITIONS –
CIRCUIT INTEGRITY –**
**Part 11: Apparatus – Fire alone at a flame temperature
of at least 750 °C**
FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60331-11 has been prepared by subcommittee 20C: Burning characteristics of electric cables, of IEC technical committee 20: Electric cables.

This first edition of IEC 60331-11, combined with IEC 60331-21, cancels and replaces the first edition of IEC 60331 published in 1970 and constitutes a technical revision.

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

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

FDIS	Report on voting
20C/81/FDIS	20C/86/RVD

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

Annex A forms an integral part of this standard.

Annexes B, C and D are for information only.

INTRODUCTION

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

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

NOTE – Des parties supplémentaires sont à l'étude (par exemple pour l'exposition au feu à des températures de flamme plus élevées, exposition au feu avec choc mécanique, exposition au feu sous pulvérisation d'eau).

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

Partie 22: Procédures et prescriptions – Câbles de tension assignée supérieure à 1 kV (à l'étude)

Partie 23: Procédures et prescriptions – Câbles électriques de données

Partie 25: Procédures et prescriptions – Câbles à fibres optiques

Depuis sa première édition (1970), la CEI 60331 a été élargie afin que l'appareillage d'essai puisse être utilisé pour les essais des câbles d'énergie, de contrôle, de données et les câbles à fibres optiques.

La CEI 60331-11 introduit une série d'améliorations fondées sur l'expérience pratique acquise avec la CEI 60331 (1970). Ces améliorations concernent les points suivants:

- la définition du brûleur et son positionnement durant l'essai, surtout pour s'assurer que les débris tombant de l'échantillon à l'essai n'interfèrent pas sur la flamme d'essai;
- la définition du combustible, ainsi que du débit et du contrôle de son alimentation;
- le contrôle, la mesure et la vérification de la température.

La CEI 60331-11 peut être utilisée conjointement avec l'une quelconque des parties 21 et suivantes.

INTRODUCTION

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

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

NOTE – Further parts are under consideration (e.g. for fire at higher temperatures, fire with mechanical shock, fire with water spray).

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

Part 22: Procedures and requirements – Cables of rated voltage greater than 1 kV (under consideration)

Part 23: Procedures and requirements – Electric data cables

Part 25: Procedures and requirements – Optical fibre cables

Since its first edition (1970), IEC 60331 has been extended in order that the test apparatus may be used to test power, control, data and optical fibre cables.

IEC 60331-11 introduces a range of improvements based upon practical experience gained with IEC 60331 (1970). These improvements cover the following:

- the definition of the burner and its positioning in the test, especially to ensure that no interference with the test flame will arise from debris falling from the test sample;
- the definition of the fuel, the flow rate and control of its supply;
- the control, measurement and verification of the temperature.

IEC 60331-11 may be used in conjunction with any part from 21 onwards.

ESSAIS DE Câbles Électriques Soumis Au Feu – Intégrité Des Circuits –

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

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60331 donne des précisions sur l'appareillage d'essai à utiliser pour l'essai des câbles devant conserver l'intégrité de leurs circuits lorsqu'ils sont soumis à un incendie seul en condition d'essai basé sur une flamme avec un dégagement de chaleur contrôlé correspondant à une température d'au moins 750 °C.

La CEI 60311-11 indique aussi dans l'annexe A la procédure de vérification du brûleur et du système de contrôle utilisés pour l'essai.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. 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 Norme internationale 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 60584-1:1995, *Couples thermoélectriques – Partie 1: Tables de référence*

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

3 Définition

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

3.1 intégrité du circuit

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

4 Conditions d'essai

4.1 Environnement de l'essai

L'essai doit être effectué dans un local approprié pourvu de moyens d'évacuation des gaz nocifs résultant de la combustion. Une ventilation suffisante doit être disposée afin d'entretenir la flamme pendant la durée de l'essai.

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

La température ambiante à l'extérieur du local doit être comprise entre 5 °C et 40 °C.

TESTS FOR ELECTRIC CABLES UNDER FIRE CONDITIONS – CIRCUIT INTEGRITY –

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

1 Scope

This part of IEC 60331 specifies the test apparatus to be used for testing cables required to maintain circuit integrity when subject to fire alone where the test condition is based upon a flame with a controlled heat output corresponding to a temperature of at least 750 °C.

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

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this International Standard 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 60584-1:1995, *Thermocouples – Part 1: Reference tables*

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

3 Definition

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

3.1 circuit integrity

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

4 Test conditions

4.1 Test environment

The test shall be carried out in a suitable chamber with facilities for disposing of any noxious gases resulting from burning. Sufficient ventilation shall be available to sustain the flame for the duration of the test.

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

The chamber shall be maintained in an external environment where the temperature is between 5 °C and 40 °C.

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

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

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

5 Dispositif d'essai

5.1 Système de support de l'échantillon

L'échantillon de câble, tel qu'il est décrit dans la procédure concernée dans les parties 21 et suivantes de la CEI 60331, doit être tenu horizontalement à l'aide de supports convenables à chaque extrémité de la portion sous gaine ou protégée. L'échantillon doit être solidement attaché à une extrémité pour éviter tout mouvement et supporté à l'autre extrémité pour permettre la dilatation thermique dans le sens longitudinal. La portion centrale du câble doit être soutenue par deux anneaux métalliques placés approximativement à 300 mm l'un de l'autre; ceux-ci ainsi que toute autre partie métallique de l'appareil de support doivent être mis à la terre. Les anneaux doivent avoir un diamètre intérieur d'approximativement 150 mm et être constitués d'une tige d'acier circulaire de (10 ± 2) mm de diamètre. Le dispositif de support du câble est présenté à la figure 1.

Pour les câbles non armés de diamètre inférieur à 10 mm, trois anneaux de support métalliques supplémentaires, chacun placé approximativement à 150 mm des deux anneaux spécifiés précédemment, doivent être utilisés pour supporter le câble.

5.2 Source de chaleur

5.2.1 La source de chaleur doit consister en un brûleur à gaz propane du type ruban, avec une longueur nominale de la face du brûleur de 500 mm avec un mélangeur Venturi. Il est recommandé d'utiliser un brûleur à alimentation centrale. La largeur nominale de la face du brûleur doit être de 15 mm. La face active du brûleur doit comporter trois rangées de trous de 1,32 mm de diamètre disposés en quinconce et dont les centres sont espacés de 3,2 mm, comme représenté à la figure 2. De plus, une rangée de petits trous disposés de chaque côté de la plaque du brûleur est autorisée, afin de servir de trous pilotes pour que la flamme continue de brûler.

Des indications concernant le choix du système de brûleur recommandé sont données dans l'annexe B.

5.2.2 Le brûleur doit être équipé d'un système précis de contrôle des débits d'entrée de combustible et d'air au moyen soit d'un débitmètre à flotteur soit d'un débitmètre massique.

La figure 3 présente l'exemple d'un système de contrôle utilisant des débitmètres à flotteur. Pour tenir compte des variations de température ou de pression par rapport à celles spécifiées pour l'emploi des débitmètres à flotteur, des corrections doivent être appliquées si nécessaire. Des indications concernant l'application des facteurs de correction sont données dans l'annexe C.

NOTE – Il est recommandé d'utiliser des débitmètres massiques en raison de leur facilité d'emploi et de l'exactitude du contrôle.

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

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

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

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

5 Test apparatus

5.1 Sample supporting system

The cable sample, as described in the relevant procedure in part 21 onwards of IEC 60331, shall be held horizontally by means of suitable supports at each end of the sheathed or protected portion. The sample shall be securely clamped at one end to prevent movement and supported at the other end to allow for thermal expansion in the longitudinal direction. The middle portion of the cable shall be supported by two metal rings placed approximately 300 mm apart; these, as well as any other metal parts of the supporting apparatus, shall be earthed. The rings shall have an inside diameter of approximately 150 mm and shall be made from a circular steel rod of (10 ± 2) mm in diameter. The cable supporting arrangement is shown in figure 1.

For unarmoured cables of less than 10 mm in diameter, three additional metal supporting rings, each placed approximately 150 mm from the two previously specified rings, shall be used to support the cable.

5.2 Source of heat

5.2.1 The source of heat shall be a ribbon type propane gas burner with a nominal burner face length of 500 mm with Venturi mixer. A centre-feed burner is recommended. The nominal burner face width shall be 15 mm. The face of the burner shall have three staggered rows of drilled holes, nominally 1,32 mm in diameter and drilled on 3,2 mm centres, as shown in figure 2. Additionally, a row of small holes milled on each side of the burner plate, to serve as pilot holes for keeping the flame burning, is permitted.

Guidance on the choice of recommended burner system is given in annex B.

5.2.2 The burner shall be fitted with an accurate means of controlling the fuel and air input flow rates, either by means of a rotameter-type flowmeter or a mass flowmeter.

Figure 3 shows an example of a rotameter-type system. In order to allow for variations in temperature or pressure from those specified for the rotameter-type flowmeters, corrections shall be applied when necessary. Guidance on the application of correction factors is given in annex C.

NOTE – Mass flowmeters are recommended for ease of use and accuracy of control.

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

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

- air: (80 ± 5) l/min par longueur de la face du brûleur de 500 mm;
- propane: $(5 \pm 0,25)$ l/min par longueur de la face du brûleur de 500 mm.

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

5.3 Positionnement de la source de chaleur

La face du brûleur doit être positionnée dans le local d'essai de telle façon qu'elle se trouve au moins à 200 mm au-dessus du sol et à 300 mm de toute paroi.

Le brûleur doit être aligné avec l'échantillon d'essai, comme indiqué à la figure 4, de telle façon que:

- son plan central horizontal soit à une distance de (70 ± 10) mm en dessous du point le plus bas de l'échantillon à l'essai;
- sa face antérieure verticale soit approximativement à 45 mm du plan vertical central de l'échantillon à l'essai.

La situation exacte du brûleur à utiliser pendant l'essai du câble doit être déterminée en utilisant la procédure de vérification indiquée à l'annexe A.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60331-11:1999

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

- air: (80 ± 5) l/min per 500 mm burner face length;
- propane: $(5 \pm 0,25)$ l/min per 500 mm burner face length.

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

5.3 Positioning of source of heat

The burner face shall be positioned in the test chamber so that it is at least 200 mm above the floor of the chamber and at least 300 mm from any chamber wall.

The burner shall be aligned with the test sample, as shown in figure 4, so that:

- its horizontal central plane is at a distance of (70 ± 10) mm below the lowest point of the test sample;
- its vertical front face is approximately 45 mm from the central vertical plane of the test sample.

The exact burner location to be used during cable testing shall be determined using the verification procedure given in annex A.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60331-11:1999

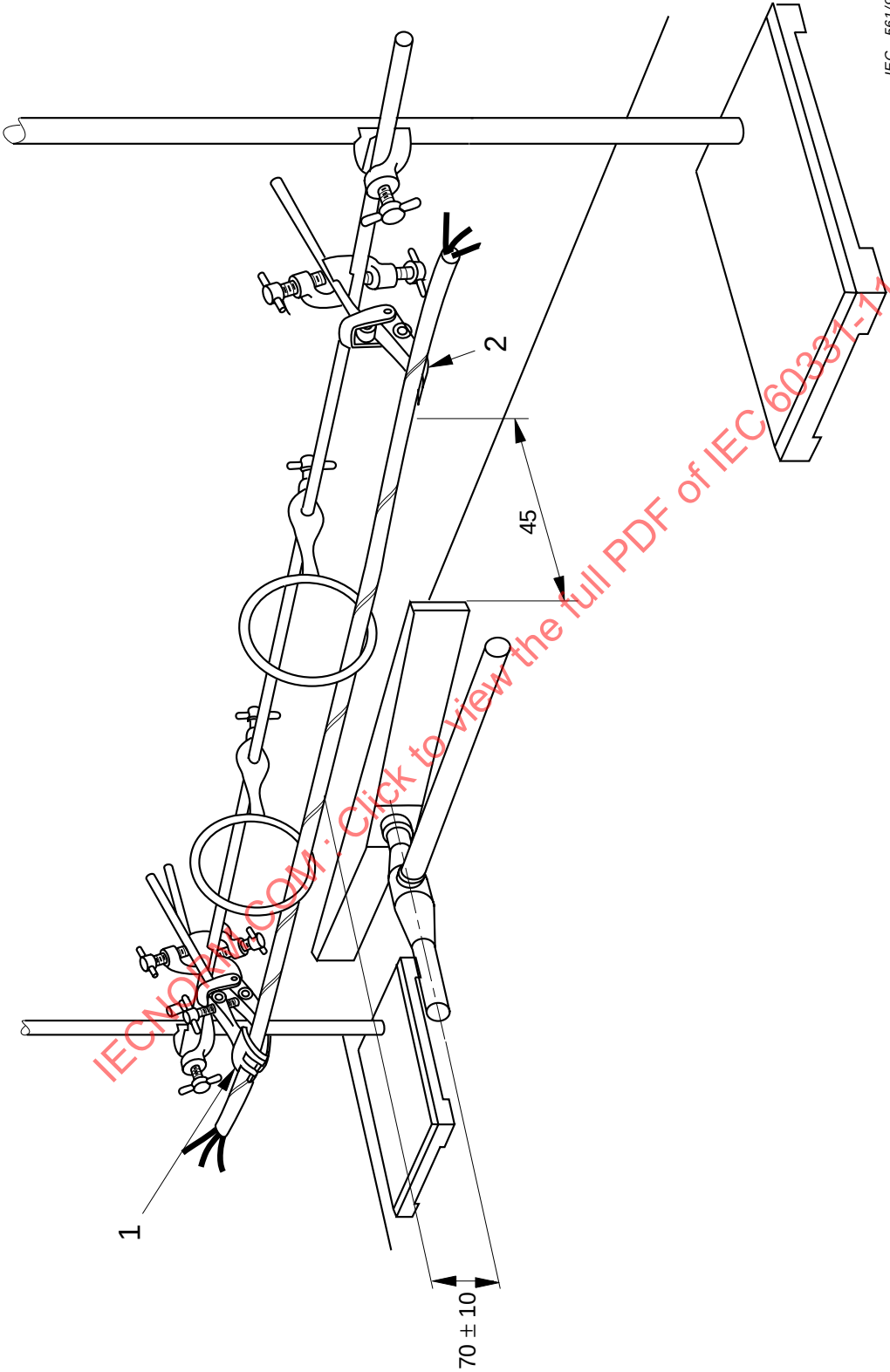
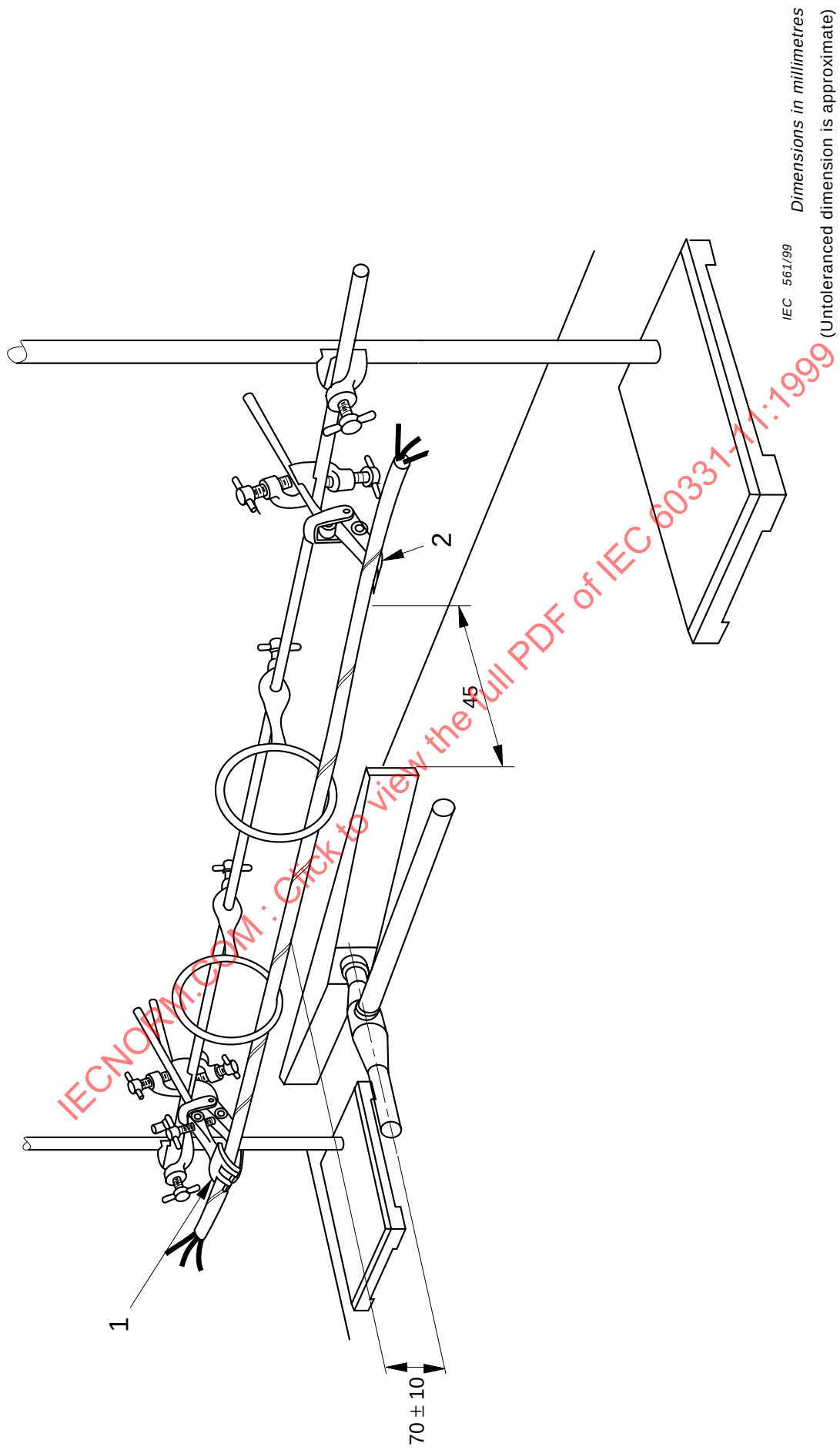


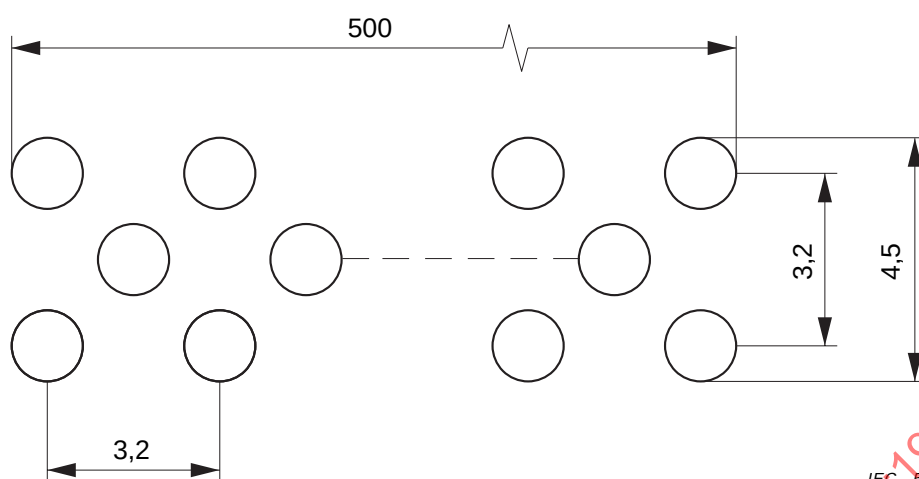
Figure 1 – Exemple de système de support du câble

- Légende
- 1 Attache
 - 2 Support



- Key
- 1 Clamp
 - 2 Support

Figure 1 – Example of cable supporting arrangement



IEC 562/99

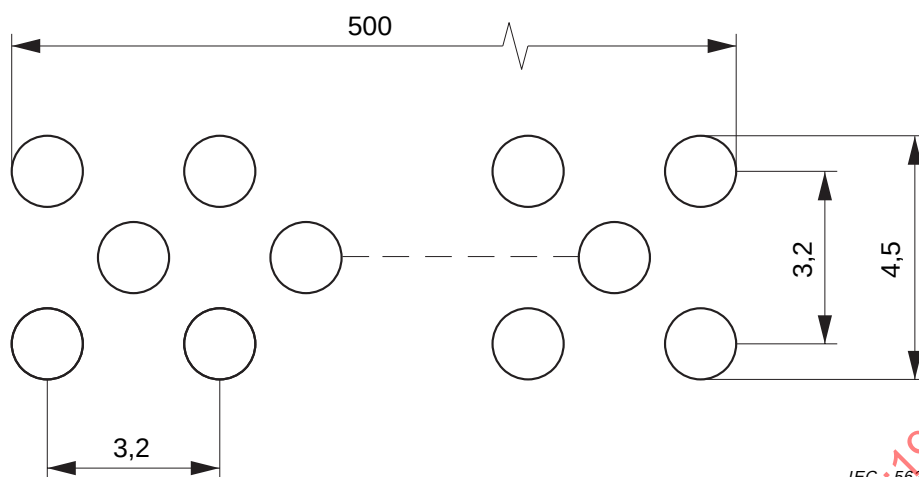
Dimensions en millimètres

Tolérance sur toutes les dimensions: $\pm 5 \%$

Trous ronds, de diamètre 1,32 mm, placés en quinconce à 3,2 mm de distance sur trois rangées et centrés sur la face avant du brûleur

Figure 2 – Face avant du brûleur

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60331-11:1999



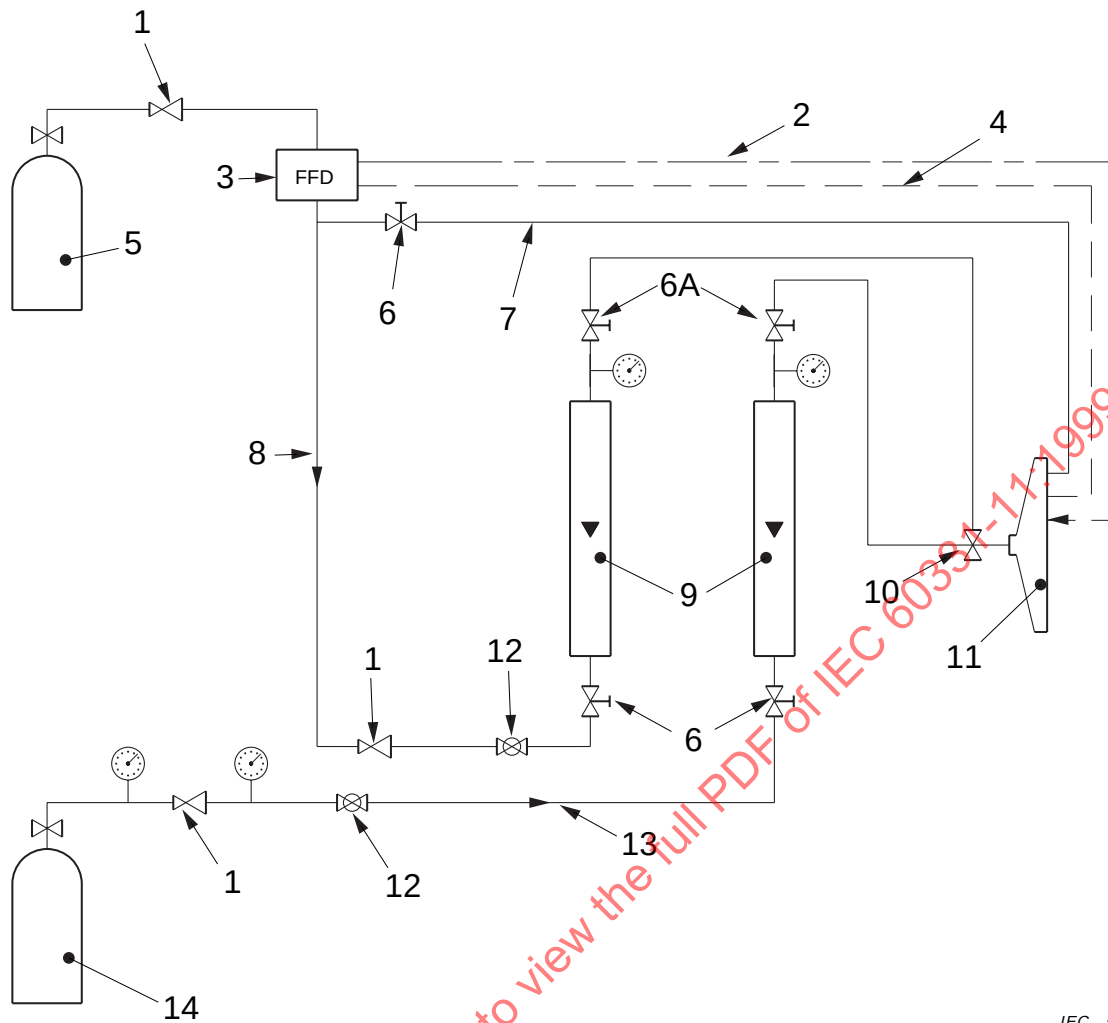
IEC 562/99

*Dimensions in millimetres*Tolerance on all dimensions $\pm 5\%$

Round holes, 1,32 mm diameter, on 3,2 mm centres staggered in three rows and centred on face of burner

Figure 2 – Burner face

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60331-11:1999

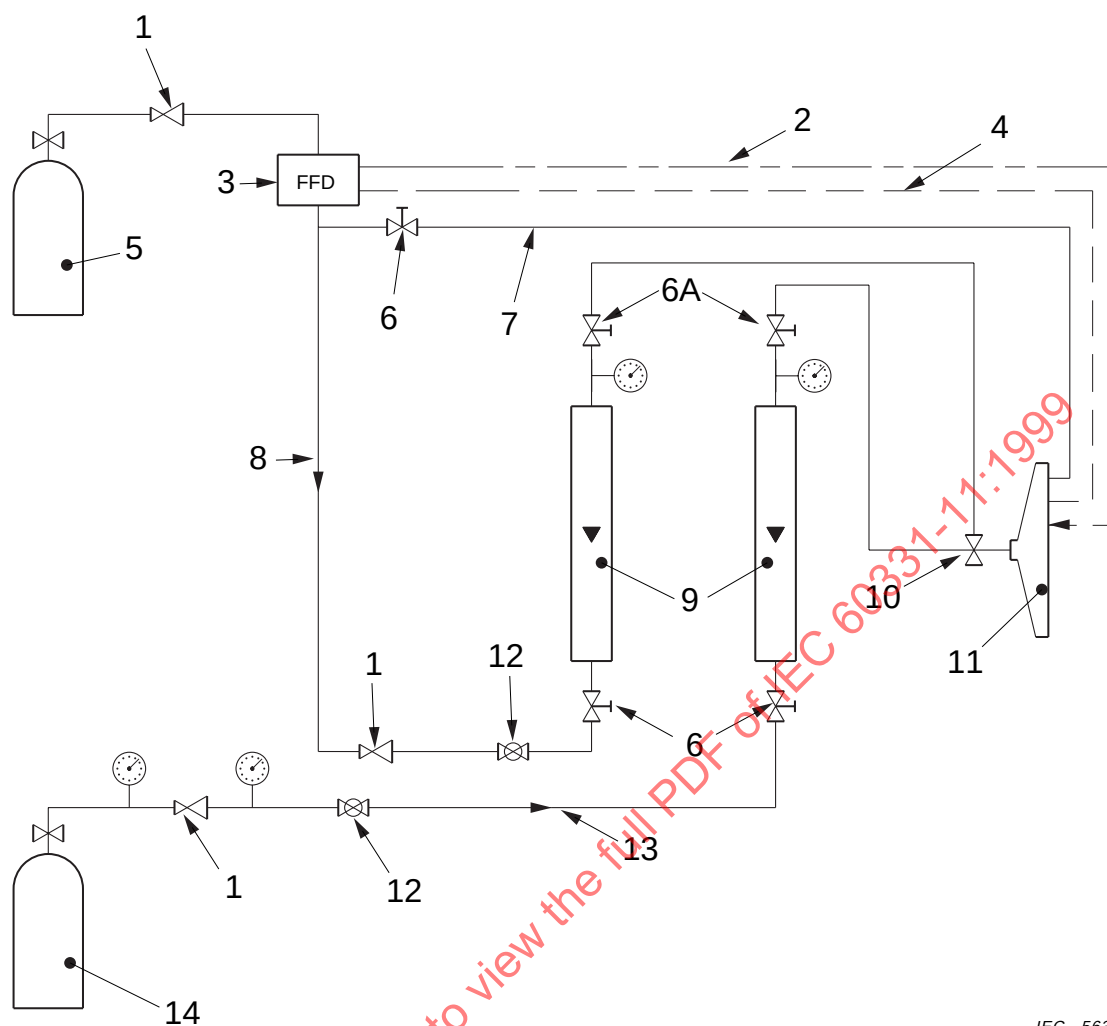


IEC 563/99

Légende

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

Figure 3 – Exemple de schéma de montage des systèmes de contrôle du brûleur



IEC 563/99

Key

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

Figure 3 – Example of schematic diagram of burner control systems

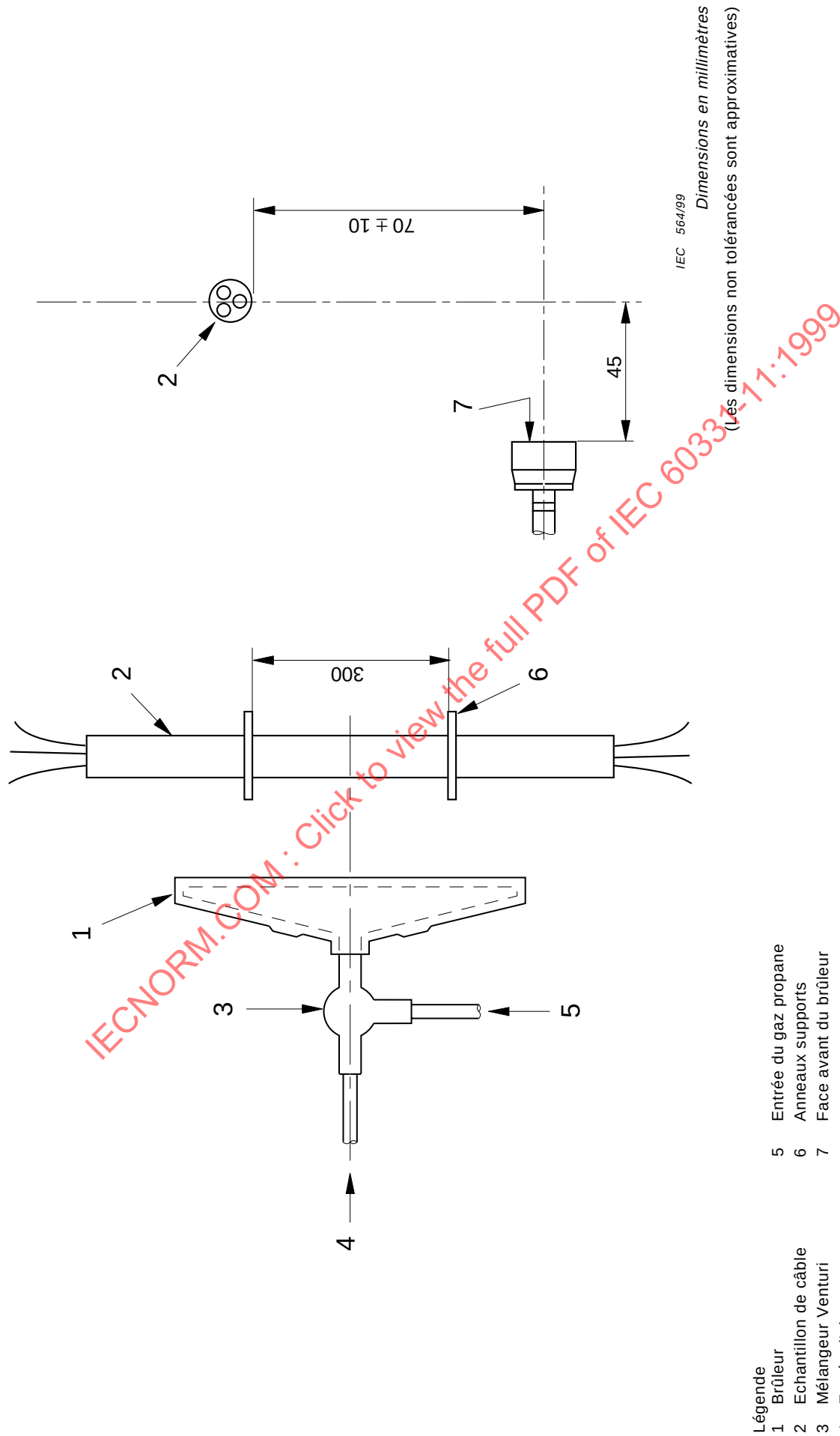


Figure 4 – Disposition du brûleur d'essai et de l'échantillon du câble à l'essai

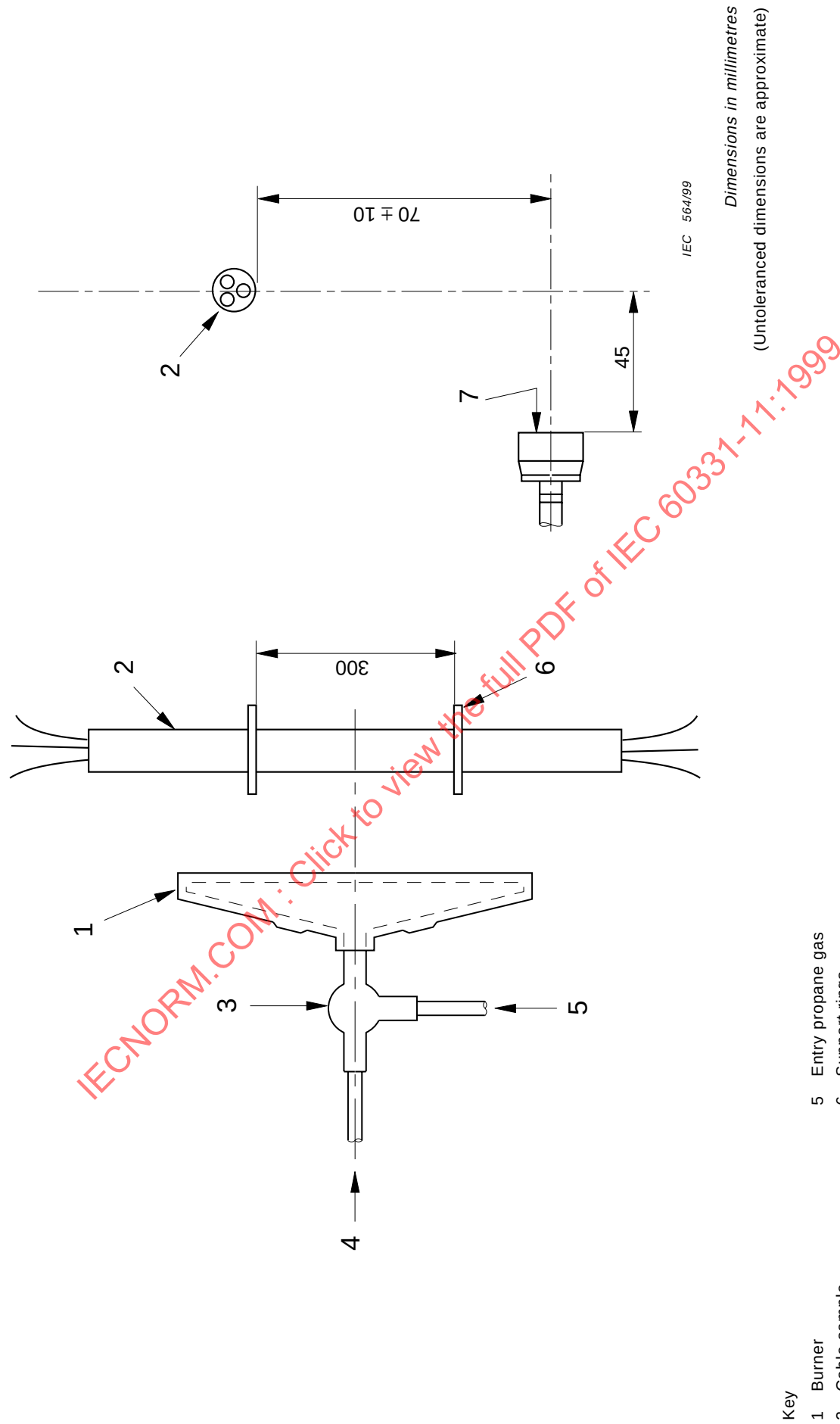


Figure 4 – Arrangements for test burner and cable sample

Annexe A (normative)

Procédure de vérification du système de brûleur

A.1 Dispositif de mesure de la température

La température de la flamme doit être mesurée à l'aide de deux thermocouples sous gaine d'acier inoxydable à isolation minérale type K de 1,5 mm, comme spécifié dans la CEI 60584-1, et positionnés comme indiqué à la figure A.1.

A.2 Procédure de vérification

A.2.1 Placer le brûleur approximativement à 45 mm horizontalement (x mm) du thermocouple et à 70 mm verticalement (y mm) au-dessous de l'axe des thermocouples comme représenté à la figure A.1.

A.2.2 Allumer le brûleur et régler l'alimentation en gaz et en air aux valeurs indiquées en 5.2.2.

A.2.3 Régler la position du brûleur horizontalement jusqu'à ce que les thermocouples soient près de la ligne centrale verticale de la flamme.

A.2.4 Contrôler la température enregistrée par les thermocouples sur une durée de 10 min pour s'assurer que les conditions sont stables.

A.2.5 La procédure de vérification doit être considérée comme satisfaite si la moyenne des deux lectures des thermocouples sur une durée de 10 min est dans l'intervalle de tolérance (750^{+50}_0) °C et si la variation maximale de la moyenne des lectures des thermocouples ne dépasse pas 40 °C. Une mesure au moins doit être effectuée toutes les 30 s de façon à obtenir la moyenne.

NOTE – La méthode précise pour obtenir la moyenne de la lecture du thermocouple sur cette période n'est pas spécifiée mais il est recommandé d'utiliser un enregistreur disposant de facilités d'établissement de la moyenne de façon à modérer la variabilité provoquée par la mesure en un point.

A.2.6 Si la vérification n'est pas satisfaisante, les débits doivent être modifiés dans les limites des tolérances indiquées en 5.2.2 et l'on effectue un contrôle supplémentaire.

A.2.7 Si la vérification de A.2.6 n'est pas satisfaisante, la distance verticale (y) doit être modifiée avec la tolérance indiquée en 5.3, avec réglage approprié de la distance horizontale (x) pour être conforme à A.2.3, et on doit effectuer un contrôle supplémentaire.

A.2.8 Les positions établies pour une vérification satisfaisante doivent être enregistrées.

A.2.9 Si aucune vérification ne peut être satisfaisante dans les tolérances indiquées en 5.2.2 et en 5.3, le système de brûleur doit être considéré comme incapable de satisfaire aux prescriptions de la présente norme.

Annex A (normative)

Verification procedure for burner system

A.1 Temperature measuring arrangement

The flame temperature shall be measured using two 1,5 mm mineral-insulated stainless steel sheathed thermocouples type K, as specified in IEC 60584-1, positioned as shown in figure A.1.

A.2 Verification procedure

A.2.1 Position the burner approximately 45 mm horizontally (x mm) from the thermocouple and 70 mm vertically (y mm) below the centre line of the thermocouples, as shown in figure A.1.

A.2.2 Ignite the burner and adjust the gas and air supplies to the values given in 5.2.2.

A.2.3 Adjust the burner position horizontally until the thermocouples are near the vertical centre line of the flame.

A.2.4 Monitor the temperature as recorded by the thermocouples over a period of 10 min to ensure conditions are stable.

A.2.5 The verification procedure shall be considered satisfied if the average of the two thermocouple readings over the 10 min, falls within the requirement of $(750^{+50}_0) ^\circ\text{C}$ and the maximum difference of the average individual thermocouple readings does not exceed $40 ^\circ\text{C}$. At least one measurement shall be made every 30 s in order to obtain the average.

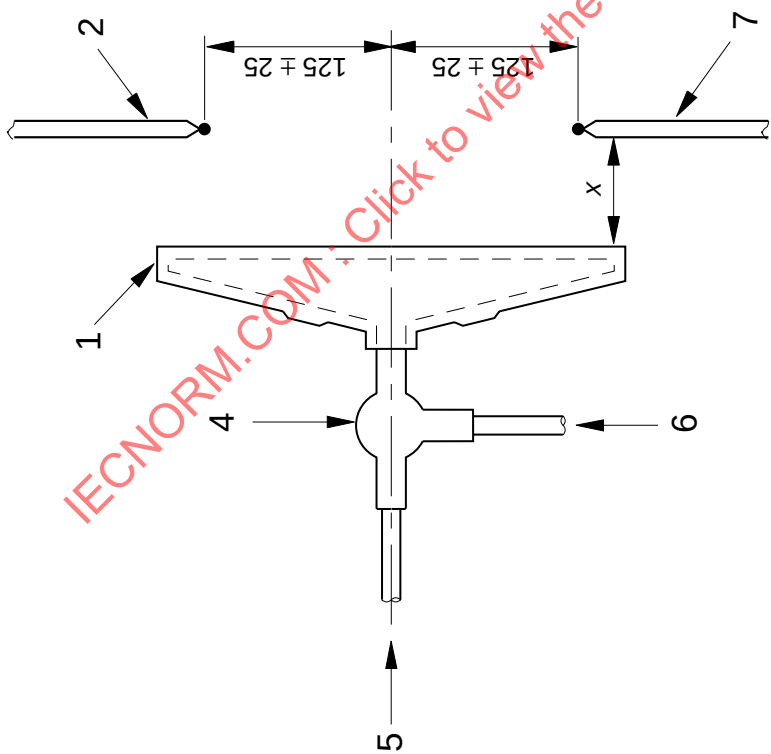
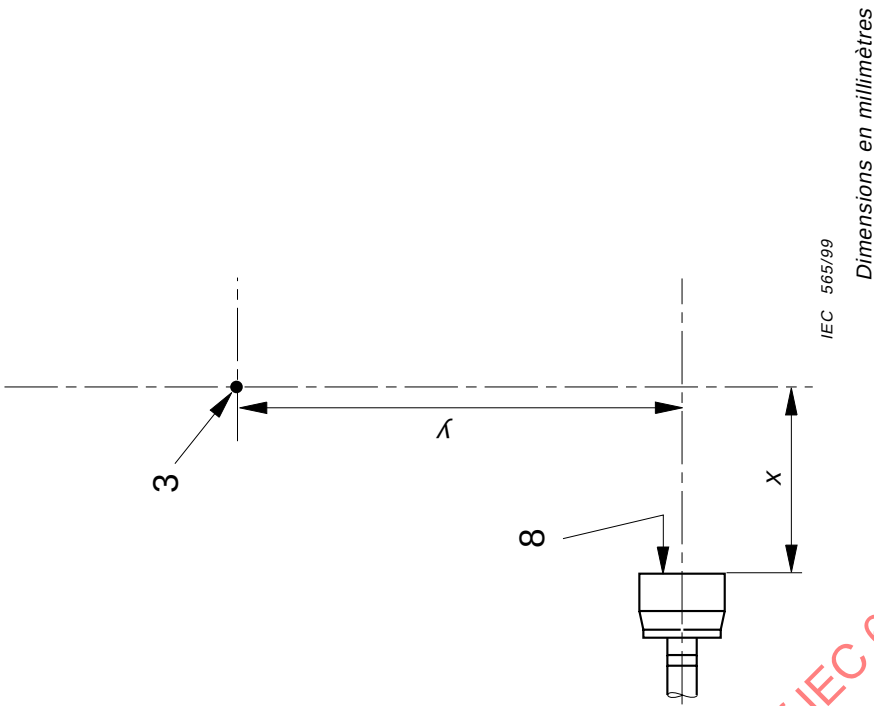
NOTE – The actual method of obtaining the average thermocouple reading over the period is not specified but it is recommended that a recorder with averaging facilities is used in order to damp the variability caused by point measurement.

A.2.6 If the verification is not successful, the flow rates shall be altered within the tolerance limits given in 5.2.2 and a further verification carried out.

A.2.7 If the verification of A.2.6 is not successful, the vertical distance (y) shall be altered within the tolerance given in 5.3, with appropriate adjustment of the horizontal distance (x) to comply with A.2.3 and a further verification carried out.

A.2.8 The positions established for successful verification shall be recorded.

A.2.9 If no successful verification can be achieved within the tolerances given in 5.2.2 and 5.3, then the burner system shall be considered as not capable of meeting the requirements of this standard.



Légende

- | | |
|---|---------------------------|
| 1 | Brûleur |
| 2 | Thermocouple A |
| 3 | Extrémité du thermocouple |
| 4 | Mélangeur Venturi |
| 5 | Entrée d'air |
| 6 | Entrée de gaz propane |
| 7 | Thermocouple B |
| 8 | Face avant du brûleur |

Figure A.1 – Disposition des thermocouples pour la procédure de vérification

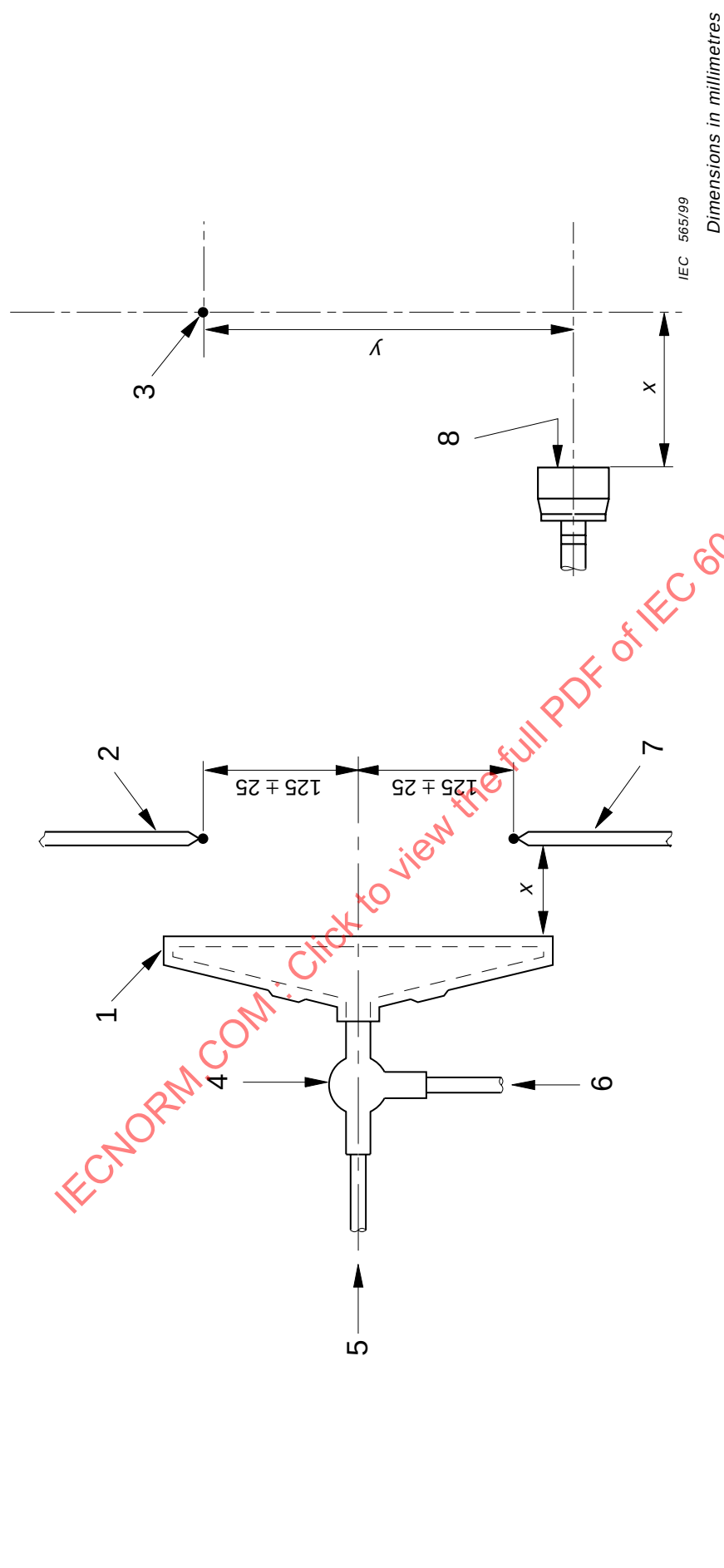


Figure A.1 – Arrangement of thermocouples for verification procedure

Annexe B (informative)

Guide relatif au choix des systèmes de brûleur recommandés

B.1 Brûleur et Venturi

Une face active de brûleur, disponible dans le commerce et satisfaisant aux recommandations de la présente norme, est l'insert de brûleur AGF 11-55, et un brûleur approprié de 500 mm comprenant la face active de brûleur spécifiée est disponible auprès de AGF, référence 1857B ¹⁾.

Un mélangeur Venturi recommandé est le modèle AGF 14-18.

AGF
American Gas Furnace Company
PO Box 496
Elizabeth
New Jersey 07207
USA

B.2 Débitmètres massiques

Des débitmètres massiques, disponibles dans le commerce et pouvant être utilisés pour effectuer des essais conformément à la présente norme, sont fournis par

- Brooks Instrument Rosemount
- Kobold Instruments MAS Flow Monitor

B.3 Influence du volume du local d'essai

L'expérience a montré un écart entre les résultats obtenus à partir de chambres d'essai ayant des volumes différents. Il est donc recommandé d'utiliser une chambre d'essai normalisée, par exemple la chambre de 27 m³ conforme à la CEI 61034-1.

B.4 Influence des courants d'air dans le local d'essai

L'expérience a montré que la géométrie de la flamme est influencée par tout courant d'air dans la chambre d'essai; il est donc recommandé de protéger le brûleur de la ventilation forcée directe à l'aide d'écrans appropriés.

¹⁾ Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne signifie nullement que la CEI approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit désigné. Des produits équivalents peuvent être utilisés s'il est démontré qu'ils conduisent aux mêmes résultats.

Annex B

(informative)

Guidance on the choice of recommended burner systems

B.1 Burner and Venturi

A commercially available burner face meeting the recommendations of this standard is the AGF burner insert 11-55, and a suitable 500 mm burner, including the specified burner face, is available from AGF, reference 1857B ¹⁾.

A recommended Venturi mixer is the AGF 14-18.

AGF
American Gas Furnace Company
PO Box 496
Elizabeth
New Jersey 07207
USA

B.2 Mass flow meters

Commercially available mass flow meters suitable for use in carrying out tests according to this standard are supplied by, amongst others

- Brooks Instrument Rosemount
- Kobold Instruments MAS Flow Monitor

B.3 Influence of test chamber volume

Experience has shown variance between results from test chambers with different volumes. It is thus recommended that a standard test chamber, i.e. the design of 27 m³ volume in accordance with IEC 61034-1, be used.

B.4 Influence of draughts in the test chamber

Experience has shown that the flame geometry is influenced by any draughts in the test chamber and it is recommended that the burner be shielded from direct forced ventilation by using appropriate draught shields.

¹⁾ This information is given for the convenience of users of this International Standard and does not constitute an endorsement by IEC of the product named. Equivalent products may be used if they can be shown to lead to the same results.

Annexe C (informative)

Facteurs de correction de l'étalonnage du débitmètre

C.1 Généralités

Lors de l'emploi des débitmètres à flotteur pour contrôler le débit de l'alimentation des gaz, deux facteurs ont besoin d'être étudiés, de façon à les utiliser correctement. Il est important

- a) de connaître ce qu'indique le débitmètre en conditions de fonctionnement réelles;
- b) de savoir dans quelles conditions de température et de pression de gaz le débitmètre a été étalonné et dans quelles conditions il est destiné à fonctionner.

En ce qui concerne le point a), la plupart des débitmètres sont conçus pour indiquer le débit par unité de volume à la température ambiante et à la pression atmosphérique, c'est-à-dire à 20 °C et à 1 bar. Cependant, en ce qui concerne le point b), tous les débitmètres ne sont pas étalonnés et conçus pour fonctionner à la même température et à la même pression; il convient de prendre soin de s'assurer que la température et la pression du gaz s'écoulant par un débitmètre sont adaptées pour cet appareil de mesure particulier. Faire fonctionner le débitmètre à des températures et pressions différentes de ces conditions nécessite l'application d'un facteur de correction qui est calculé comme indiqué ci-dessous.

C.2 Exemple

C.2.1 Généralités

Supposons qu'un débit d'air de 80 l/min à 1 bar et 20 °C soit prescrit au niveau du brûleur:

Débitmètre 1 Étalonné pour fonctionner à 2,4 bars absolu et 15 °C, mais gradué en l/min à 1 bar et 15 °C

Débitmètre 2 Étalonné à 1 bar absolu et 20 °C, mais gradué en l/min à 1 bar et 20 °C

Supposons également que la pression de l'alimentation en air mesuré jusque et y compris au niveau des débitmètres soit de 1 bar (voir C.2.2) ou alternativement de 2,4 bars (voir C.2.3), et que sa température soit de 20 °C.

Le facteur de correction de l'étalonnage est donné comme suit:

$$C = \sqrt{\frac{P_1}{P_2} \times \frac{T_2}{T_1}}$$

où

T est la température absolue, en kelvins (K);

P est la pression absolue, en bars (bar);

P_1, T_1 sont les conditions d'étalonnage;

P_2, T_2 sont les conditions de fonctionnement.