

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
79-4**

Deuxième édition
Second edition
1975-01

Matériel électrique pour atmosphères explosives

**Quatrième partie:
Méthode d'essai pour la détermination de la
température d'inflammation**

Electrical apparatus for explosive gas atmospheres

**Part 4:
Method of test for ignition temperature**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 79-4: 1975

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 auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

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 from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
79-4**

Deuxième édition
Second edition
1975-01

Matériel électrique pour atmosphères explosives

**Quatrième partie:
Méthode d'essai pour la détermination de la
température d'inflammation**

Electrical apparatus for explosive gas atmospheres

**Part 4:
Method of test for ignition temperature**

© CEI 1975 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

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

K

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Définitions	6
3. Principe de la méthode	6
4. Appareil	6
5. Exécution de l'essai	8
6. Température d'inflammation	10
7. Validité des résultats	10
8. Enregistrement des résultats	10
ANNEXE A — Fours	12
FIGURES	14

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Definitions	7
3. Outline of method	7
4. Apparatus	7
5. Procedure	9
6. Ignition temperature	11
7. Validity of results	11
8. Data	11
APPENDIX A — Furnaces	13
FIGURES	14

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60079-4:1975

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE POUR ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Quatrième partie: Méthode d'essai pour la détermination de la température d'inflammation

AVANT-PROPOS

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

PRÉFACE

La présente publication a été établie par le Comité d'Etudes N° 31 de la CEI: Matériel électrique pour atmosphères explosives.

Elle constitue la deuxième édition de la Publication 60079-4 de la CEI.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Bruxelles en 1971, à la suite de laquelle un projet, document 31(Bureau Central)35, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle de Six Mois en février 1973.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de cette quatrième partie :

Afrique du Sud (République d')	Japon
Allemagne	Norvège
Australie	Pays-Bas
Autriche	Pologne
Belgique	Portugal
Danemark	Royaume-Uni
Egypte	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Finlande	Turquie
France	Union des Républiques
Hongrie	Socialistes Soviétiques
Israël	Yougoslavie
Italie	

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL APPARATUS FOR EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERES –

Part 4: Method of test for ignition temperature

FOREWORD

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

PREFACE

This publication has been prepared by IEC Technical Committee No. 31: Electrical Apparatus for Explosive Atmospheres.

It forms the second edition of IEC Publication 60079.4.

A first draft was discussed at a meeting held in Brussels in 1971, as a result of which the draft, document 31 (Central Office)35, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1973.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Part 4:

Australia	Norway
Austria	Poland
Belgium	Portugal
Denmark	South Africa (Republic of)
Egypt	Sweden
Finland	Switzerland
France	Turkey
Germany	Union of Soviet
Hungary	Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America
Japan	Yugoslavia
Netherlands	

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE POUR ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES

Quatrième partie: Méthode d'essai pour la détermination de la température d'inflammation

1. Domaine d'application

La présente méthode d'essai est destinée à être utilisée pour la détermination de la température d'inflammation d'une vapeur ou d'un gaz chimiquement purs dans l'air à la pression atmosphérique.

2. Définitions

Les définitions ci-après sont applicables à la présente norme:

2.1 Température d'inflammation

Température la plus basse à laquelle l'inflammation se produit lorsqu'on applique la méthode prescrite dans la présente norme.

2.2 Inflammation

Réaction mise en évidence par l'apparition nettement perceptible d'une flamme et/ou d'une explosion à l'intérieur du flacon d'essai et dont le retard à l'inflammation ne dépasse pas 5 min.

2.3 Retard à l'inflammation

Intervalle de temps entre l'instant de l'injection complète de l'échantillon et celui de l'inflammation.

3. Principe de la méthode

Un volume connu du produit à essayer est injecté dans un flacon d'Erlenmeyer de 200 ml chauffé et ouvert, contenant de l'air. Le contenu du flacon est observé dans une chambre obscure jusqu'à ce que l'inflammation se produise. L'essai est répété à différentes températures du flacon et avec différents volumes d'échantillon. La température la plus basse du flacon à laquelle l'inflammation se produit est considérée comme la température d'inflammation du combustible dans l'air à la pression atmosphérique.

4. Appareil

L'appareil utilisé pour l'essai est décrit dans les paragraphes ci-après:

4.1 Flacon d'essai

Le flacon d'essai doit être un flacon d'Erlenmeyer de 200 ml en verre au borosilicate. Un flacon chimiquement propre doit être utilisé pour les essais de chaque produit et pour la série finale d'essais.

Lorsque la température d'inflammation de l'échantillon dépasse le point de ramollissement d'un flacon de verre au borosilicate, ou lorsque l'échantillon est susceptible d'entraîner la détérioration d'un tel flacon, par exemple du fait d'une action chimique, on peut utiliser un flacon de quartz ou de métal, sous réserve de le mentionner au procès-verbal d'essais.

4.2 Four

Le flacon d'essai doit être chauffé de manière uniforme et adéquate dans un four à air chaud. Des exemples de fours convenant au but poursuivi sont décrits dans l'annexe A à cette norme.

Le flacon d'essai sera jugé chauffé de manière uniforme et adéquate et l'endroit (les endroits) choisi(s) pour la mesure de la température jugé(s) satisfaisant(s) si les températures d'inflammation des produits cités dans le tableau I

ELECTRICAL APPARATUS FOR EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERES

Part 4: Method of test for ignition temperature

1. Scope

This method of test is intended for use in the determination of the ignition temperature of a chemically pure vapour or gas in air at atmospheric pressure.

2. Definitions

For the purpose of this standard, the following definitions apply:

2.1 Ignition temperature

The lowest temperature at which ignition occurs when the method prescribed in this standard is followed.

2.2 Ignition

A reaction in the test flask which is evidenced by a clearly perceptible flame and/or explosion, and for which the ignition lag does not exceed 5 min.

2.3 Ignition lag

The period which elapses between the instant of completed injection of the sample and ignition.

3. Outline of method

A known volume of the product to be tested is injected into a heated open 200 ml Erlenmeyer flask containing air. The contents of the flask are observed in a darkened room until ignition occurs. The test is repeated with different flask temperatures and different sample volumes. The lowest flask temperature at which ignition occurs is taken to be the ignition temperature of the combustible in air at atmospheric pressure.

4. Apparatus

The test apparatus is described in the following sub-clauses:

4.1 Test flask

The test flask shall be a 200 ml Erlenmeyer flask of borosilicate glass. A chemically clean flask shall be used for tests on each product and for the final series of tests.

Where the ignition temperature of the test sample exceeds the softening point of a borosilicate glass flask, or where the sample would cause deterioration of such a flask, i.e. by chemical attack, a quartz or metal flask may be used, provided this is declared in the test report.

4.2 Furnace

The test flask shall be heated in an adequately uniform manner by a hot-air furnace. Examples of furnaces suitable for this purpose are described in Appendix A to this standard.

The test flask shall be deemed to be adequately uniformly heated and the position or positions selected for temperature measurement shall be deemed to be satisfactory if the measured ignition temperatures of the products in

concordent avec les valeurs spécifiées, compte tenu des tolérances de l'article 7, lorsque la procédure d'essai prescrite par cette norme a été suivie. Les échantillons utilisés pour ces contrôles devront être d'une pureté non inférieure à 99,9%.

TABLEAU I

Produit	Température d'inflammation °C
n-Heptane	220
Ethylène	435
Benzène	560

4.3 Couples thermo-électriques

On utilise un ou plusieurs couples thermo-électriques gradués, de 0,8 mm (0,032 in) de diamètre maximal, pour mesurer la température du flacon. Le(s) couple(s) thermo-électrique(s) doit (doivent) être placé en des endroits bien choisis du flacon (voir le paragraphe 4.2) et intimement en contact avec sa surface extérieure.

4.4 Seringues ou pipettes d'échantillonnage

Les échantillons liquides doivent être introduits dans le flacon au moyen de soit :

- a) une seringue hypodermique de 0,25 ou 1 ml munie d'une aiguille en acier inoxydable de 0,15 mm (0,006 in) de diamètre intérieur maximal et graduée en unités non supérieures à 0,01 ml;
- b) une pipette de 1 ml permettant l'écoulement de 1 ml d'eau distillée à la température ambiante en 35 à 40 gouttes.

Les échantillons gazeux doivent être introduits à l'aide d'une seringue en verre calibrée, étanche aux gaz, de 200 ml, munie d'un robinet à trois voies et de tubulures de raccordement.

Note. — Des précautions devront être prises contre un retour de flamme. Une méthode qui a été utilisée est illustrée schématiquement à la figure 6 (voir la page 16).

4.5 Chronomètre

Un chronomètre gradué en secondes doit être utilisé pour mesurer le retard à l'inflammation.

4.6 Miroir

Il est recommandé de placer un miroir de manière appropriée à environ 250 mm au-dessus du flacon, pour permettre d'en observer commodément l'intérieur.

5. Exécution de l'essai

5.1 La température du four doit être réglée au préalable de manière à porter le flacon à la température uniforme requise.

5.2 Injection de l'échantillon

Lorsqu'on essaie des échantillons dont le point d'ébullition est égal à la température ambiante ou en est voisin, des précautions doivent être prises pour maintenir la température du système d'injection à une valeur garantissant qu'il n'y aura pas de changement d'état avant que l'échantillon soit injecté dans le flacon d'essai.

5.2.1 Échantillons liquides

Le volume prescrit de l'échantillon à essayer doit être injecté dans le flacon d'essai au moyen de la seringue hypodermique ou de la pipette, selon le cas. L'échantillon doit être injecté sous forme de gouttes au centre du flacon, le plus rapidement possible, de telle sorte que l'opération soit terminée en 2 s. La seringue ou la pipette doit alors être retirée rapidement. Des précautions doivent être prises pour éviter de mouiller les parois du flacon pendant l'injection.

Table I agree with the specified values within the tolerances given in Clause 7, when the test procedure of this standard is followed. The samples used for these checks shall have a purity of not less than 99.9%.

TABLE I

Product	Ignition temperature °C
n-Heptane	220
Ethylene	435
Benzene	560

4.3 Thermocouples

One or more calibrated thermocouples of 0.8 mm (0.032 in) maximum diameter shall be used to determine the flask temperature. The thermocouple(s) shall be positioned at selected points on the flask (see Sub-clause 4.2) and in intimate contact with its external surface.

4.4 Sampling syringes or pipettes

Liquid samples shall be introduced into the flask by means of either:

- a) a 0.25 or 1 ml hypodermic syringe equipped with a stainless steel needle of 0.15 mm (0.006 in) maximum bore diameter, and calibrated in units not greater than 0.01 ml;
- b) a calibrated 1 ml pipette allowing 1 ml of distilled water at room temperature to be discharged in 35-40 droplets.

Gaseous samples shall be introduced by means of a 200 ml gas-tight calibrated glass syringe fitted with a three-way stopcock and connecting tubes.

Note. — Precaution against flash-back should be taken. One method which has been used is illustrated diagrammatically in Figure 6 (see page 16).

4.5 Timer

A timer calibrated in one-second intervals shall be used to determine the ignition lag.

4.6 Mirror

It is recommended that a mirror should be suitably positioned approximately 250 mm above the flask to permit convenient observation of the interior of the flask.

5. Procedure

5.1 The temperature of the furnace shall first be adjusted to give the flask the desired uniform temperature.

5.2 Sample injection

When testing samples with boiling points at or near room temperature care shall be taken to maintain the temperature of the sample injection system at a value which will ensure that no change of state occurs before the sample is injected into the test flask.

5.2.1 Liquid samples

The required volume of the sample to be tested shall be injected into the test flask with the hypodermic syringe or pipette as appropriate. The sample shall be injected as droplets into the centre of the flask, as quickly as possible, so that the operation is completed in 2 s. The syringe or pipette shall then be quickly withdrawn. Care shall be taken to avoid wetting the walls of the flask during injection.

5.2.2 *Echantillons gazeux*

Les échantillons gazeux doivent être injectés en remplissant au préalable la seringue étanche aux gaz et ses tubulures et en les balayant à plusieurs reprises de manière que le système soit complètement rempli du gaz à essayer. Le volume prescrit doit ensuite être injecté dans le flacon d'essai, à un débit d'environ 25 ml par seconde, maintenu aussi constant que possible. Le tube de remplissage doit alors être retiré rapidement du flacon.

5.2.3 *Volume de l'échantillon pour le premier essai*

Pour le premier essai, le volume d'échantillon convenable est de 0,07 ml pour les échantillons liquides et de 20 ml pour les échantillons gazeux.

5.3 *Observations*

Le chronomètre doit être déclenché au moment précis de la fin de l'injection dans le flacon d'essai et arrêté dès qu'une flamme est observée. La température et le retard à l'inflammation doivent être notés. Si aucune flamme n'est observée, le chronomètre doit être arrêté au bout de 5 min et l'essai interrompu.

5.4 *Essais subséquents*

Les essais doivent être répétés à différentes températures et avec différents volumes d'échantillon jusqu'à ce que la valeur minimale de la température d'inflammation soit atteinte. Entre chaque essai, le flacon doit être balayé complètement avec de l'air sec et propre. Après balayage, un intervalle de temps suffisant doit être ménagé pour que la température du flacon se stabilise à la température d'essai requise avant qu'un nouveau volume d'échantillon soit injecté. La série finale d'essais doit être effectuée à des intervalles successifs de température de 2 deg C jusqu'à obtention de la température minimale à laquelle l'inflammation se produit.

5.5 *Essais de confirmation*

La série finale d'essais doit être recommencée cinq fois.

6. **Température d'inflammation**

La température minimale à laquelle l'inflammation se produit au cours des essais décrits à l'article 5 doit être considérée comme la température d'inflammation à condition que les résultats satisfassent aux exigences énumérées à l'article 7. Le retard à l'inflammation correspondant et la pression barométrique doivent être notés.

7. **Validité des résultats**

7.1 *Répétabilité*

Les résultats obtenus à deux reprises par le même opérateur doivent être considérés comme douteux s'ils diffèrent de plus de 2%.

7.2 *Reproductibilité*

Les moyennes des résultats obtenus à deux reprises dans des laboratoires différents doivent être considérées comme douteuses si elles diffèrent de plus de 5%.

Note. — Les tolérances indiquées ci-dessus pour les essais de répétabilité et de reproductibilité sont des valeurs provisoires.

8. **Enregistrement des résultats**

Le nom, l'origine et les propriétés physiques du combustible, le numéro et la date de l'essai, la température ambiante, la pression, la quantité d'échantillon utilisée, la température d'inflammation et le retard à l'inflammation doivent être consignés dans le rapport d'essai.

5.2.2 Gaseous samples

Gaseous samples shall be injected by first filling the gas-tight syringe and its associated tubes, making certain by repeated flushing that the system is completely filled with the gas to be tested. The required volume shall then be injected into the test flask at a rate of about 25 ml per second, keeping the rate of injection as constant as possible. The filling tube shall then be quickly withdrawn from the flask.

5.2.3 Initial sample volume

Suitable sample volumes for the initial tests are 0.07 ml for liquid samples and 20 ml for gaseous samples.

5.3 Observations

The timer shall be started as soon as the sample has been completely injected into the test flask and stopped immediately a flame is observed. The temperature and ignition lag shall be recorded. If no flame is observed, the timer shall be stopped after 5 min and the test discontinued.

5.4 Subsequent tests

The tests shall be repeated at different temperatures and with different sample volumes until the minimum value of the ignition temperature is obtained. Between each test the flask shall be flushed completely with clean dry air. After flushing, a sufficient time interval shall be allowed to ensure that the flask temperature is stabilized at the desired test temperature before the next sample is injected. The final tests shall be made in temperature steps of 2 deg C until the lowest temperature at which ignition occurs has been obtained.

5.5 Confirmatory tests

The final series of tests shall be repeated five times.

6. Ignition temperature

The lowest temperature at which ignition occurs in the tests described in Clause 5 shall be recorded as the ignition temperature, provided that the results satisfy the validity requirements of Clause 7. The corresponding ignition lag and the barometric pressure shall be recorded.

7. Validity of results

7.1 Repeatability

Duplicate results obtained by the same operator shall be considered suspect if they differ by more than 2%.

7.2 Reproducibility

The averages of duplicate results obtained in different laboratories shall be considered suspect if they differ by more than 5%.

Note. — The tolerances stated above for repeatability and reproducibility are tentative values pending the accumulation of more information.

8. Data

A record shall be kept of the name, source and physical properties of the combustible, test number, date of test, ambient temperature, pressure, quantity of sample used, ignition temperature and ignition lag.

ANNEXE A

FOURS

Des fours construits conformément aux spécifications des articles A1 et A2 ci-dessous conviennent pour les essais décrits dans cette norme.

A1 Le four est représenté schématiquement par les figures 1 à 6 (voir les pages 14 à 16).

Il est constitué par un cylindre réfractaire de 127 mm (5 in) de diamètre intérieur et de 127 mm (5 in) de longueur, entouré d'une résistance de chauffage de 1200 W enroulée uniformément sur toute sa longueur, une chemise de retenue en matière isolante et réfractaire appropriée; un couvercle annulaire et une bague de guidage du flacon en ciment d'amiante comprimé; un dispositif de chauffage du goulot du flacon de 300 W et un dispositif de chauffage de la base du flacon de 300 W.

Trois couples thermo-électriques sont utilisés; ils sont placés à 25 mm (1 in) et 50 mm (2 in) en dessous de la base du dispositif de chauffage du goulot et sous la base du flacon, au voisinage de son centre.

Le réglage de la température de chaque couple thermo-électrique doit être effectué à l'aide d'appareils de contrôle indépendants pour chacun des trois dispositifs de chauffage, afin d'obtenir la température d'essai requise, avec une tolérance de ± 1 °C.

A2 Le four est représenté schématiquement par les figures 7 à 9 (voir les pages 17 à 19). C'est un four à chauffage par résistance de 1300 W environ, courant de chauffage maximal 6 A.

Le fil de chauffage de 1,2 mm de diamètre, de 35,8 m de longueur, formé d'un alliage (Cr/Al 30/5) est enroulé uniformément sur toute la longueur d'un cylindre réfractaire, selon un pas de 1,2 mm. Le dispositif de chauffage est maintenu en place à l'aide de mastic pour hautes températures et enfermé dans une enveloppe à isolation thermique en poudre d'oxyde d'aluminium de 20 mm d'épaisseur. Un cylindre en acier inoxydable est placé dans le cylindre réfractaire, l'espace libre entre eux étant aussi faible que possible. Le couvercle recouvrant tout le four est également en acier inoxydable et permet de suspendre le flacon dans le four. A cet effet, le couvercle comprend un disque supérieur, un joint d'étanchéité fendu en amiante et un disque inférieur fendu. Le goulot du flacon est ajusté au couvercle à l'aide d'un bourrage en amiante et y est maintenu par les parties du joint d'étanchéité fendu et du disque inférieur fixés au disque supérieur à l'aide de deux écrous à embase.

Le dispositif de chauffage peut être alimenté en courant alternatif ou en courant continu par l'intermédiaire de moyens appropriés de contrôle de la tension. La valeur maximale du courant de chauffage, environ 6 A, devrait être utilisée pour atteindre la température requise pour les essais préliminaires. Si un système automatique de contrôle de la température est utilisé, les périodes de chauffage et de refroidissement devraient être d'égale durée et si possible seule une partie du courant de chauffage devrait être contrôlée de cette façon.

Des couples thermo-électriques de mesure sont placés contre la paroi extérieure du flacon, à 25 ± 2 mm de sa base, ainsi que sous la base du flacon, en son centre.

APPENDIX A

FURNACES

Furnaces constructed in accordance with Clauses A1 and A2 below are suitable for the tests described in this standard.

A1 The furnace is shown schematically in Figures 1 to 6 (see pages 14 to 16).

It consists of a refractory cylinder, 127 mm (5 in) in internal diameter and 127 mm (5 in) long, circumferentially wound with a 1200 W electric heater uniformly spaced along its length; a suitable refractory insulating material and retaining shell; a compressed asbestos-cement board cover ring and flask guide ring; a 300 W neck heater and a 300 W base heater.

Three thermocouples are used, positioned 25 mm (1 in) and 50 mm (2 in) below the bottom of the neck heater, and under the base of the flask near its centre.

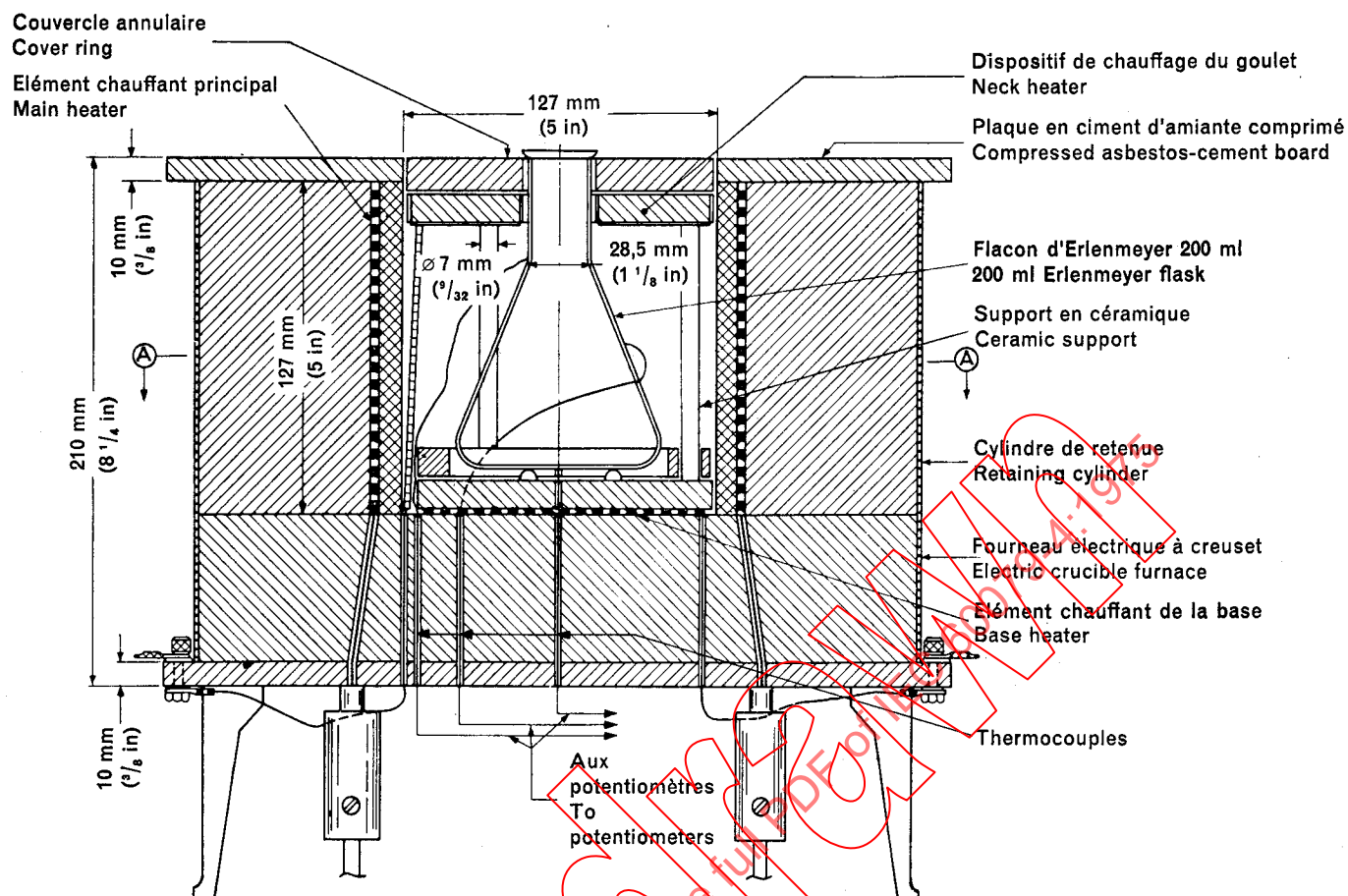
The temperature measured by each of the thermocouples can be adjusted to within ± 1 °C of the desired test temperature by the use of independently variable controls for each of the three heaters.

A2 The furnace is shown schematically in Figures 7 to 9 (see pages 17 to 19). It consists of a resistance-heated furnace of approximately 1300 W, maximum heating current 6 A.

The heating wire, diameter 1.2 mm, length 35.8 m of (Cr/A1 30/5) alloy is circumferentially wound round the full length of a ceramic cylinder, with a turn spacing of 1.2 mm. The heater is fixed in position with high temperature mastic and enclosed by a thermally insulating layer of aluminium oxide powder 20 mm thick. A stainless steel cylinder is inserted in the ceramic body with the smallest possible clearance. The lid, covering the whole furnace, is also of stainless steel and holds the flask within the furnace. For this purpose, the lid consists of a top disk, a split asbestos gasket and a split lower disk. The neck of the flask is fitted into the lid with asbestos packing and is held by the segments of the split gasket and the lower disk, which are squeezed against it and fixed to the top disk by means of two ring nuts.

The heater may be operated on a.c. or d.c. with appropriate means of voltage control. The maximum heating current of about 6 A should be used to attain the temperature required for the preliminary tests. If an automatic temperature control system is used, the heating and cooling periods should be of equal length and if possible only a part of the heater current should be so controlled.

Measurement thermocouples are positioned on the outer-surface of the wall of the flask, 25 ± 2 mm from its base, and at the centre of the under-surface of the base.



237/75

FIG. 1. — Appareil d'essai: ensemble.
Test apparatus: assembly.

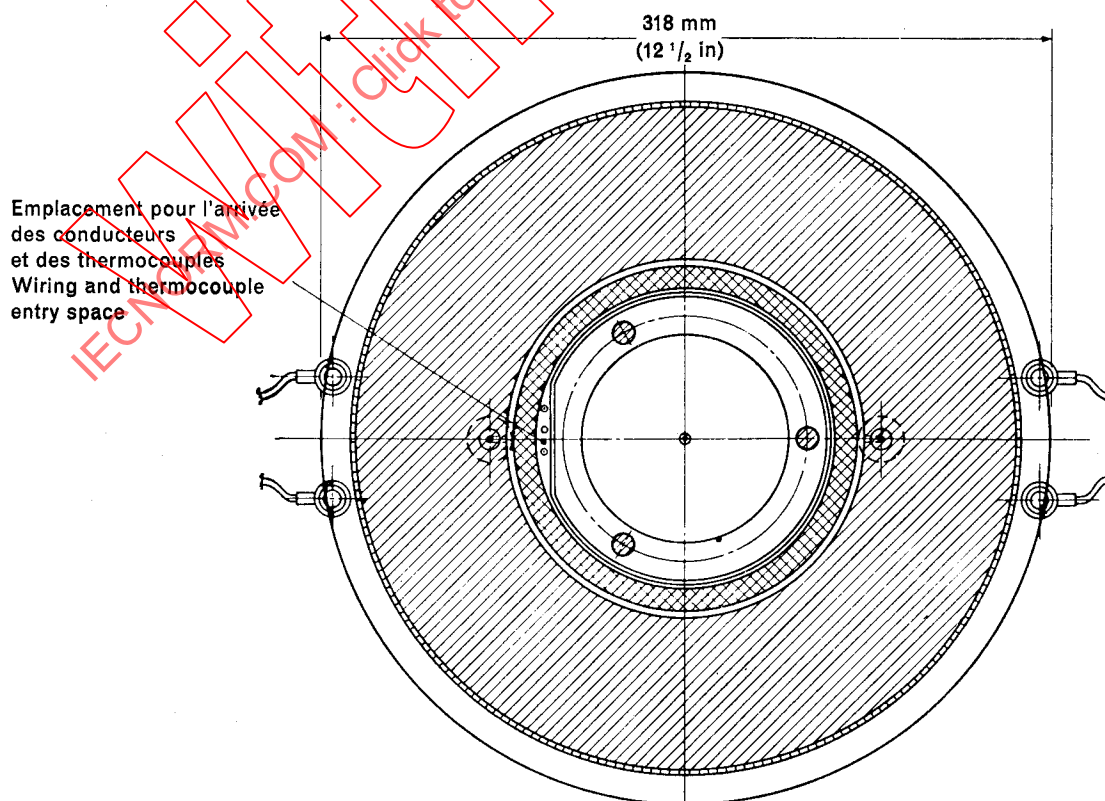
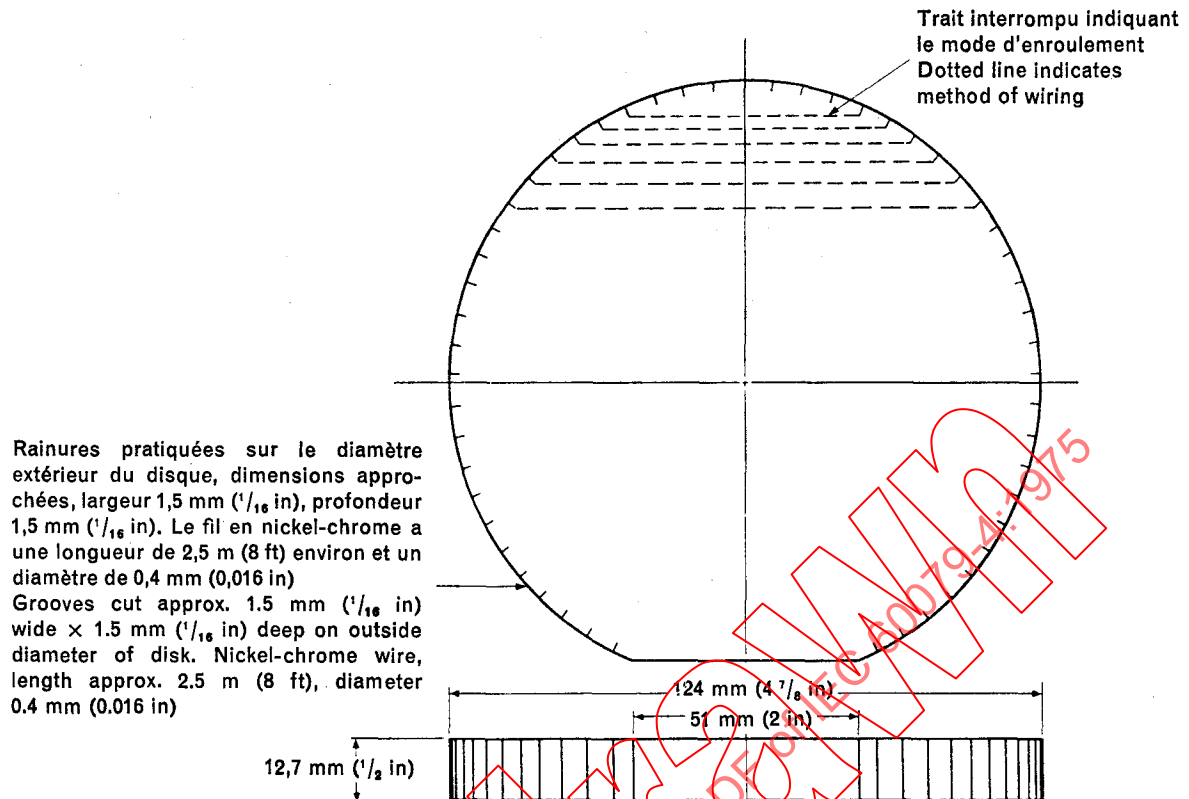


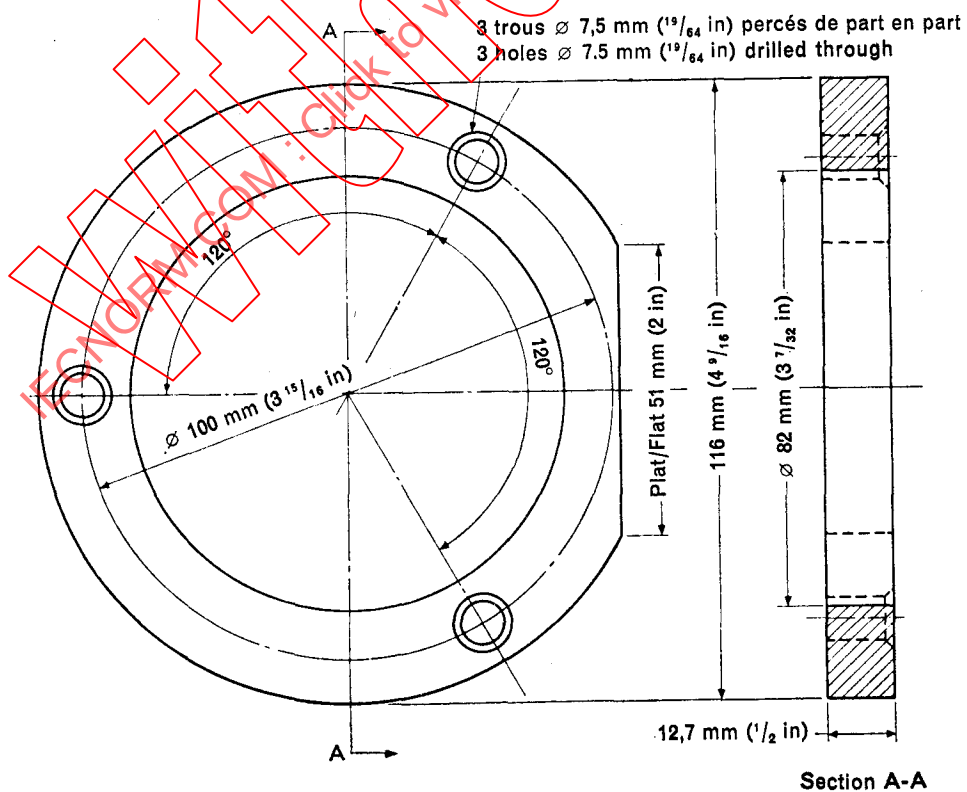
FIG. 2. — Section A-A (flacon enlevé).
Section A-A (flask omitted).

238/75



239/75

FIG. 3. — Élément chauffant de la base (plaque en ciment d'amiante comprimé).
Base heater (compressed asbestos-cement board).



240/75

FIG. 4. — Anneau de guidage du flacon (plaque en ciment d'amiante comprimé).
Flask guide ring (compressed asbestos-cement board).