

NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
79-1

1990

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1

1993-08

Amendment 1

**Matériel électrique pour atmosphères
explosives gazeuses**

Partie 1:

Construction, vérification et essais des enveloppes
antidéflagrantes de matériel électrique

Amendment 1

**Electrical apparatus for explosive
gas atmospheres**

Part 1:

Construction and verification test of flameproof
enclosures of electrical apparatus

IECNORM.COM: Click
Review the full text of IEC 60079-1:1990/Amend1:1993

© CEI 1993 Droits de reproduction réservés — Copyright – all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembé Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

N

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

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 31A: Enveloppes antidéflagrantes du comité d'études 31 de la CEI: Matériel électrique pour atmosphères explosives.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

DIS	Rapports de vote
31A(BC)33 + 33A	31A(BC)35
31A(BC)32 + 32B	31A(BC)34

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cet amendement.

Page 16

4.2.5 Joints plans pour Groupe II C

Après «contenant de l'acétylène» remplacer le texte existant par le suivant:

«... seulement si les conditions indiquées à la note 2 du tableau II C sont satisfaites.»

Page 48

Tableau II C, première colonne, 3^e sous-titre

Remplacer le sous-titre existant par le suivant:

«Joints à emboîtement (figures 5, 6, 7)³»

Page 54

Figure 2

Ajouter le titre suivant:

«Exemple de joints plans à chicane (voir note 1 de 4.1)»

FOREWORD

This amendment has been prepared by sub-committee 31A: Flameproof enclosures of IEC technical committee 31: Electrical apparatus for explosive atmospheres.

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

DIS	Report on Voting
31A(CO)33 + 33A	31A(CO)35
31A(CO)32 + 32B	31A(CO)34

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

Page 17

4.2.5 Flanged joints for group II C

After "only if" replace existing text with the following:

"... the conditions of note 2 of table II C are complied with."

Page 49

Table II C, first column, third heading

Replace existing heading with the following:

"Spigot joints (figures 5, 6, 7)³"

Page 55

Figure 2

Add the following titre to the figure:

"Example of serrated joint (see note 1 of 4.1)"

Page 74

Annexe A

Remplacer le titre et le texte de cette annexe par ce qui suit:

Annexe A (normative)

Parties non métalliques d'enveloppes antidéflagrantes

A.1 Domaine d'application

Cette annexe s'applique aux enveloppes non métalliques et aux parties d'enveloppes non métalliques, sauf pour:

- les bagues d'étanchéité des entrées de câbles, et
- les parties non métalliques dont le mode de protection ne dépend pas.

A.2 Règles de construction particulières

A.2.1 Résistance au courant de cheminement et lignes de fuite sur les faces internes des parois des enveloppes

Lorsqu'une enveloppe ou une partie d'enveloppe en matériau non métallique sert directement de support à des pièces nues sous tension, la résistance au cheminement et les longueurs des lignes de fuite sur les faces internes des parois de l'enveloppe ou d'une partie d'une enveloppe doivent être conformes aux règles de la CEI 79-7.

Toutefois, pour les enveloppes antidéflagrantes du groupe I, les matériaux isolants soumis à des contraintes électriques susceptibles de provoquer des arcs dans l'air et dues à des courants assignés supérieurs à 16 A (dans des appareils de coupure tels que les disjoncteurs, les contacteurs, les sectionneurs) doivent présenter un indice de résistance au cheminement égal ou supérieur à 400 M, conformément à la CEI 112.

A.3 Règles complémentaires pour les essais de type

A.3.1 Généralités

A.3.1.1 Température ambiante lors des essais

Lorsque des essais doivent être effectués à des températures différentes de la température ambiante existant lors des essais, ces températures doivent être:

- pour la température supérieure, la température ambiante maximale en service augmentée d'au moins 10 K et d'au plus 15 K;
- pour la température ambiante inférieure, la température ambiante minimale en service réduite d'au moins 5 K et d'au plus 10 K.

Page 75

Appendix A

Replace the title and the text of this appendix by the following:

Annex A (normative)

Non-metallic parts of flameproof enclosures

A.1 Scope

This annex applies to non-metallic enclosures and non-metallic parts of enclosures, except for:

- sealing rings of cable entries, and
- non-metallic parts on which the type of protection does not depend.

A.2 Special requirements for construction

A.2.1 *Resistance to tracking and creepage distances on internal surfaces of enclosure walls*

When an enclosure or part of an enclosure of non-metallic material serves directly to support live bare parts, the resistance to tracking and the creepage distances on the internal surfaces of the walls of the enclosure or part of an enclosure shall comply with the requirements of IEC 79-7.

However, for flameproof enclosures of group I, insulating materials subjected to electrical stresses capable of causing arcs in air and which result from rated currents of more than 16 A (in switching apparatus such as circuit breakers, contactors, isolators) shall have a comparative tracking index (CTI) equal to or greater than 400 M, according to IEC 112.

A.3 Supplementary requirements for type tests

A.3.1 General

A.3.1.1 *Ambient temperature during tests*

When some tests have to be made at temperatures different from the ambient temperature existing where the tests are made, then these temperatures shall be:

- for the upper temperature, the maximum ambient temperature in service increased by at least 10 K but at most 15 K;
- for the lower ambient temperature, the minimum ambient temperature in service reduced by at least 5 K but at most 10 K.

A.3.1.2 Séquence d'essais

Appareils électriques du groupe I.

L'essai doit être effectué sur six échantillons.

- Deux échantillons doivent être soumis à l'essai d'endurance thermique à la chaleur (A.3.1.3), puis aux essais d'endurance thermique au froid (A.3.1.4), puis aux essais mécaniques de la CEI 79-0 et enfin aux essais d'antidéflagrance (A.3.2) et aux essais de comportement à la flamme (A.3.3).
- Deux échantillons doivent être soumis aux essais de résistance aux huiles et graisses (A.3.1.6) puis aux essais mécaniques de la CEI 79-0, et enfin aux essais d'antidéflagrance (A.3.2) et aux essais de comportement à la forme (A.3.3).
- Deux échantillons doivent être soumis aux essais de résistance aux liquides hydrauliques pour applications minières (A.3.1.6) puis aux essais mécaniques de la CEI 79-0 et enfin aux essais d'antidéflagrance (A.3.2.2) et aux essais de comportement à la flamme (A.3.2.3).

Appareils électriques du groupe II

Les essais doivent être effectués sur deux échantillons qui doivent être soumis aux essais d'endurance thermique à la chaleur (A.3.1.3), puis aux essais d'endurance thermique au froid (A.3.1.4), puis aux essais mécaniques de la CEI 79-0 et enfin aux essais d'antidéflagrance (4.2) et aux essais de comportement à la flamme (A.3.3).

A.3.1.3 Endurance thermique à la chaleur

L'endurance thermique à la chaleur est déterminée en faisant subir aux enveloppes ou parties d'enveloppes en matière plastique dont dépend l'intégrité du mode de protection un séjour ininterrompu de quatre semaines dans une ambiance à (90 ± 5) % d'humidité relative et à une température de (20 ± 2) °C au-dessus de la température maximale de service mais d'au moins 80 °C. Dans le cas d'une température maximale de service supérieure à 75 °C le séjour de quatre semaines spécifié ci-dessus sera remplacé par un séjour de deux semaines à (95 ± 2) °C et (90 ± 5) % d'humidité relative suivi d'un séjour de deux semaines à une température supérieure de (20 ± 2) °C à la température maximale de service, avec l'humidité ambiante régnant dans la chambre d'essai.

A.3.1.4 Endurance thermique au froid

L'endurance thermique au froid est déterminée en soumettant les enveloppes ou parties d'enveloppes en matière plastique dont dépend le mode de protection à un séjour de 24 h dans une ambiance correspondant à la température minimale de service réduite comme indiqué en 4.1.1.

A.3.1.5 Résistance à la lumière

Un essai de résistance du matériau à la lumière doit être effectué seulement si les enveloppes ou les parties d'enveloppes en matière plastique ne sont pas protégées de la lumière. Pour les appareils du groupe I, l'essai est seulement applicable aux luminaires.

A.3.1.2 *Sequence of tests*

Electrical apparatus of group I.

The test shall be made on six samples.

- Two samples shall be submitted to the tests of thermal endurance to heat (A.3.1.3), then the tests of thermal endurance to cold (A.3.1.4), then to the mechanical tests of IEC 79-0 and finally to the test for flameproofness (A.3.2) and the tests for flammability (A.3.3).
- Two samples shall be submitted to the tests of resistance to oils and greases (A.3.1.6) then to the mechanical tests of IEC 79-0 and finally to the tests for flameproofness (A.3.2) and the tests for flammability (A.3.3).
- Two samples shall be submitted to the tests of resistance to hydraulic liquids for mining applications (A.3.1.6) then to the mechanical tests of IEC 79-0 and finally to the tests for flameproofness (A.3.2) and the tests for flammability (A.3.3).

Electrical apparatus of group II.

The tests shall be made on two samples which shall be submitted to the test of thermal endurance to heat (A.3.1.3), then to tests of thermal endurance to cold (A.3.1.4), then to the mechanical tests of IEC 79-0, and finally to the tests of flameproofness (4.2) and the tests for flammability (A.3.3).

A.3.1.3 *Thermal endurance to heat*

The thermal endurance to heat is determined by submitting the enclosures or parts of enclosures made of plastic materials on which the integrity of the type of protection depends to continuous storage for four weeks in an ambient relative humidity of $(90 \pm 5) \%$ and at a temperature of $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ above the maximum service temperature but at least 80°C . In the case of a maximum service temperature above 75°C , the period of four weeks specified above will be replaced by a period of two weeks at $(95 \pm 2)^\circ\text{C}$ and $(90 \pm 5) \%$ relative humidity followed by a period of two weeks at a temperature of $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ higher than the maximum service temperature with the prevailing ambient humidity within the test chamber.

A.3.1.4 *Thermal endurance to cold*

The thermal endurance to cold is determined by submitting the enclosures and parts of enclosures made of plastic material on which the type of protection depends to storage for 24 h in an ambient corresponding to the minimum service temperature reduced as specified in A.3.1.1.

A.3.1.5 *Resistance to light*

A test of resistance of the material to light shall be made only if the enclosure or parts of enclosure made of plastic material are not protected from light. For electrical apparatus of group I, the test applies only to luminaires.

L'essai doit être effectué seulement sur six barres d'essai de dimension normalisée 50 mm × 6 mm × 4 mm conformément à l'ISO 179. Les éprouvettes d'essai sont à préparer dans des conditions identiques à celles prises pour la fabrication de l'enveloppe concernée. Ces conditions sont à mentionner dans le procès-verbal d'essai du matériel électrique.

L'essai doit être effectué conformément à l'ISO 4892 dans une chambre d'exposition, en utilisant une lampe au xénon et un projecteur simulant un système de filtre, à une température de noir de $(55 \pm 3)^\circ\text{C}$. Le temps d'exposition doit être de 1 000 h.

Le critère d'évaluation est la tenue à la flexion sous impact conformément à l'ISO 179. La tenue à la flexion sous impact après exposition dans le cas d'un impact sur le côté exposé doit être au moins 50 % de la valeur correspondante mesurée sur la partie non exposée des échantillons d'essai. Pour les matériaux dont la tenue à la flexion sous impact ne peut pas être déterminée avant l'exposition car aucune rupture ne s'est produite, trois échantillons d'essai exposés au maximum peuvent casser.

A.3.1.6 Résistance aux agents chimiques pour les matériaux électriques du groupe I

Les enveloppes en matière plastique et les parties d'enveloppes en matière plastique doivent être soumis aux essais de résistance aux agents chimiques suivants:

- huiles et graisses;
- liquides hydrauliques pour applications minières.

Les essais correspondants doivent être effectués sur quatre échantillons d'enveloppes rendus étanches pour empêcher l'entrée des liquides d'essai à l'intérieur de l'enveloppe.

- Deux échantillons doivent séjourner pendant (24 ± 2) h dans de l'huile n° 2 conforme à l'annexe «Liquides d'immersion de référence» de l'ISO 1817, à une température de 50°C .
- Les deux autres échantillons doivent séjourner pendant (24 ± 2) h dans un liquide hydraulique d'une solution aqueuse d'éthylène glycol à 35 % d'eau par volume.

A la fin de l'essai, les échantillons d'enveloppes concernés sont retirés du bain de liquide, consciencieusement essuyés, puis stockés pendant 24 h dans l'atmosphère du laboratoire. Ensuite, chacun des échantillons d'enveloppes doit satisfaire aux essais mécaniques spécifiés dans la CEI 79-0.

Si un ou plusieurs échantillons d'enveloppes ne satisfont pas à ces essais mécaniques, des conditions spéciales pour une utilisation sûre doivent être mentionnées dans le certificat et le marquage du matériel électrique doit comporter le symbole «X» conformément à la CEI 79-0.

A.3.1.7 Résistance aux agents chimiques pour le groupe II

A l'étude.

A.3.2 Essais d'antidéflagrance

A.3.2.1 Les essais d'antidéflagrance doivent être effectués dans l'ordre ci-après sur les enveloppes ayant subi au préalable, dans la mesure où ces épreuves leur sont applicables, les essais de A.3.1.

The test shall be made on six test bars of standard size 50 mm × 6 mm × 4 mm according to ISO 179. The test bars are to be made under the same conditions as those used for the manufacture of the enclosure concerned. These conditions are to be stated in the test report of the electrical apparatus.

The test shall be made in accordance with ISO 4892 in an exposure chamber using a xenon lamp and a sunlight simulating filter system, at a black panel temperature of $(55 \pm 3)^\circ\text{C}$. The exposure time shall be 1 000 h.

The evaluation criterion is the impact bending strength in accordance with ISO 179. The impact bending strength following exposure in the case of an impact on the exposed side shall be at least 50 % of the corresponding value measured on the unexposed test pieces. For materials whose impact bending strength cannot be determined prior to exposure because no rupture has occurred, not more than three of the exposed test bars may break.

A.3.1.6 Resistance to chemical agents for group I electrical apparatus

The plastic enclosures and plastic parts of enclosures shall be submitted to tests of resistance to the following chemical agents:

- oils and greases;
- hydraulic liquids for mining applications.

The relevant tests shall be made on four samples of enclosures sealed against the intrusion of test liquids into the interior of the enclosure.

- Two samples shall remain for (24 ± 2) h in oil n° 2 according to the annex "Reference immersion liquids" of ISO 1817, at a temperature of 50°C .
- Two other samples shall remain for (24 ± 2) h in a hydraulic liquid of aqueous solution of ethylene glycol in 35 % water by volume.

At the end of the test, the enclosure samples concerned shall be removed from the liquid bath, carefully wiped and then stored for 24 h in the laboratory atmosphere. Subsequently, each of the enclosure samples shall pass the mechanical tests specified in IEC 79-0.

If one or more of the enclosure samples do not withstand these mechanical tests, special conditions for safe use shall be stated in the certificate and the marking of the electrical apparatus shall include the symbol X according to IEC 79-0.

A.3.1.7 Resistance to chemical agents for group II

Under consideration.

A.3.2 Tests for flameproofness

A.3.2.1 The tests for flameproofness shall be made in the following order on the enclosures which have been previously subjected, as far as these tests are applicable, to the tests of A.3.1.

A.3.2.2 *Essais de tenue de l'enveloppe à la pression*

Ces essais doivent être effectués comme spécifié en 14.1 de la CEI 79-1.

A.3.2.3 *Essai d'érosion par la flamme*

Cet essai doit être effectué sur des enveloppes dont les joints antidéflagrants comportent au moins une face en matière plastique.

Exception: Si le volume est inférieur à 100 cm³ et si le matériau satisfait l'essai de comportement à la flamme conformément à A.3.3.1, alors l'essai d'érosion n'est pas nécessaire.

Pour cet essai:

- les interstices statiques des joints plans et des parties planes des joints à emboîtement de l'enveloppe doivent être portés à une valeur comprise entre 0,1 mm et 0,15 mm; cependant, si l'interstice statique maximal autorisé pour le groupe considéré est inférieur à 0,15 mm, les interstices doivent être portés à la valeur maximale autorisée;
- les joints cylindriques et les parties cylindriques des joints à emboîtement, ainsi que les joints filetés, ne doivent pas être modifiés;
- pour les traversées qui sont communes à deux enveloppes antidéflagrantes adjacentes, l'essai doit être effectué dans l'enveloppe donnant les conditions les plus défavorables.

L'essai consiste à enflammer 50 fois le mélange explosif spécifié en 14.1.1 de la CEI 79-1 pour le groupe correspondant. Dans le cas de matériel électrique du groupe IIC, chacun des deux mélanges explosifs spécifiés dans le tableau IV de la CEI 79-1 doit être enflammé 25 fois. L'essai est jugé satisfaisant si l'essai de non-transmission ci-après est satisfaisant.

A.3.2.4 *Essai de non-transmission d'une inflammation interne*

Cet essai doit être effectué comme prescrit en 14.2 de la CEI 79-1.

A.3.3 *Comportement à la flamme*

A.3.3.1 L'essai doit être effectué conformément à l'ISO 1210.

Les éprouvettes doivent être:

- prélevées sur l'enveloppe du matériel électrique, ou
- moulées unitairement, ou
- découpées dans des plaques préparées à cet effet.

Les éprouvettes moulées unitairement ou les plaques dans lesquelles ces éprouvettes sont prélevées doivent être fabriquées dans des conditions aussi voisines que possible de celles utilisées pour l'obtention des enveloppes du matériel électrique. Ces conditions doivent figurer dans les documents descriptifs.

NOTE - Si les conditions de fabrication des enveloppes sont critiques, le fait doit être mentionné dans les documents de certification.

A.3.2.2 *Test of ability of the enclosure to withstand pressure*

These tests shall be made as specified in 14.1 of IEC 79-1.

A.3.2.3 *Test of erosion by flame*

This test shall be made on enclosures on which the flameproof joints have at least one face of plastic material.

Exception: If the volume is less than 100 cm³ and the material passes the flammability test according to A.3.3.1, then the erosion test is not necessary.

For this test:

- static gaps of flanged joints and plane parts of spigot joints of the enclosure shall be set to a value between 0,1 mm and 0,15 mm; however, if the maximum permitted static gap for the group under consideration is less than 0,15 mm, the gap shall be set to the maximum permitted value;
- cylindrical joints and cylindrical parts of spigot joints, as well as threaded joints, shall not be modified;
- for bushings which are common to two adjacent flameproof enclosures, the test shall be carried out in the enclosure giving the worst conditions.

The test consists of 50 ignitions of the explosive mixture specified in 14.1.1 of IEC 79-1 for the corresponding group. In the case of electrical apparatus of group IIC, 25 ignitions shall be made with each of the two explosive mixtures specified in table IV of IEC 79-1. The test is judged satisfactory if the following test for non-transmission is satisfactory.

A.3.2.4 *Test for non-transmission of an internal ignition*

This test shall be made as specified in 14.2 of IEC 79-1.

A.3.3 *Flammability*

A.3.3.1 The test shall be carried out in accordance with ISO 1210

The test pieces shall be:

- cut from the enclosure of the electrical apparatus, or
- moulded as individual pieces, or
- cut from plates prepared for this purpose.

The test pieces moulded as individual pieces or the plates from which the test pieces are cut shall be produced under conditions as close as possible to those used to produce the enclosures of the electrical apparatus. These conditions shall be recorded in the manufacturer's documentation.

NOTE - If the conditions under which the enclosures are produced are critical, this should be recorded in the certification documents.

La durée pendant laquelle une éprouvette quelconque continue à brûler après le retrait de la flamme doit être inférieure à 15 s. L'éprouvette ne doit pas brûler complètement pendant cette durée (ISO 1210).

A.3.3.2 Si l'essai du paragraphe A.3.3.1 n'est pas applicable en raison de la distorsion de l'éprouvette hors flamme, on appliquera l'une des variantes d'essai ci-après.

A.3.3.3.1 *Première variante de la méthode d'essai*

L'essai est effectué en suivant les dispositions de la CEI 707 (Méthode FV: Flamme – Eprouvette verticale).

Les éprouvettes doivent être:

- prélevées dans l'enveloppe du matériel électrique, ou
- moulées unitairement, ou
- découpées dans des plaques préparées à cet effet.

Les éprouvettes moulées unitairement et les plaques dans lesquelles ces éprouvettes sont prélevées doivent être fabriquées dans des conditions aussi voisines que possible de celles qui sont utilisées pour l'obtention des enveloppes du matériel électrique. Ces conditions doivent figurer dans les documents descriptifs.

A.3.3.3.2 *Deuxième variante de la méthode d'essai*

L'essai de combustion doit être effectué dans une chambre, enceinte ou hotte de laboratoire exemptes de courants d'air. Chaque éprouvette dont l'axe longitudinal est vertical est tenue à 6 mm de son extrémité supérieure par la pince du statif de sorte que son extrémité inférieure se trouve à 10 mm au-dessus de l'extrémité du tube du brûleur et à 300 mm d'une couche horizontale de coton chirurgical sec (bande de 50 mm x 50 mm amincie à une épaisseur libre maximale de 6 mm).

Le bec Bunsen doit être équipé d'un brûleur de $(9,5 \pm 0,5)$ mm de diamètre intérieur et de 100 mm de longueur, sans accessoires tels que des stabilisateurs. Le gaz doit être du méthane de qualité technique dont le débit est stabilisé par un détendeur approprié avec manomètre. (Le gaz naturel dont le pouvoir calorifique est environ de 37 MJ/m³ donne des résultats analogues). L'éprouvette doit mesurer 125 ± 5 mm de longueur, $(13 \pm 0,3)$ mm de largeur et $(3,0 \pm 0,2)$ mm d'épaisseur. Les éprouvettes seront préconditionnées si nécessaire (voir 5.2 d'ISO 1210).

Le brûleur est placé à l'écart de l'éprouvette, enflammé, et réglé pour produire une flamme bleue de 20 mm de haut. La flamme est obtenue en réglant l'alimentation en gaz et l'apport d'air du brûleur jusqu'à l'obtention d'une flamme bleue de 20 mm avec pointe jaune, puis l'alimentation en air est augmentée jusqu'à ce que la pointe jaune disparaîtse. La hauteur de la flamme est mesurée à nouveau et corrigée, si nécessaire. La flamme d'essai est placée axialement sous la partie inférieure de l'éprouvette et maintenue pendant 10 s. La flamme d'essai est ensuite retirée d'au moins 150 mm et la durée de combustion de l'éprouvette est notée. Lorsque la combustion de l'éprouvette cesse, la flamme d'essai est à nouveau retirée, et la durée de la combustion avec flamme ou incandescence est notée.

The time during which any test piece continues to burn after removal of the flame shall be less than 15 s. During this time, the test piece shall not be burnt completely (ISO 1210).

A.3.3.2 If the test in A.3.3.1 is not applicable due to distortion of the test piece out of flame, one of the following alternative tests shall be applied.

A.3.3.3.1 First alternative test method

The test shall be carried out in accordance with IEC 707 (Method FV: Flame – Vertical specimen).

The test pieces shall be:

- cut from the enclosure of the electrical apparatus, or
- moulded as individual pieces, or
- cut from plates prepared for this purpose.

The test pieces moulded as individual pieces or the plates from which the test pieces are cut shall be produced under conditions as close as possible to those used to produce the enclosures of the electrical apparatus. These conditions shall be recorded in the manufacturer's documentation.

A.3.3.3.2 Second alternative test method

The burning test is to be conducted in a chamber, enclosure or laboratory hood that is free from drafts. Each specimen is to be supported from the upper (6 mm) end of the specimen, with the longitudinal axis vertical, by the clamp on the ring stand so that the lower end of the specimen is 10 mm above the top of the burner tube and 300 mm above the horizontal layer of dry absorbent surgical cotton (50 mm × 50 mm swatch thinned to a maximum free standing thickness of 6 mm).

The bunsen burner shall have a tube with a length of 100 mm and an inside diameter of $9,5 \pm 0,5$ mm. The tube shall not be equipped with end attachments such as stabilizers. The gas should be technical grade methane gas with suitable regulator and meter for uniform gas flow. (Natural gas having a heat content of approximately 37 MJ per cubic metre has been found to provide similar results). The test specimen shall be (125 ± 5) mm in length, $(13 \pm 0,3)$ mm in width and $(3,0 \pm 0,2)$ mm in thickness. When necessary, the specimens shall be preconditioned (see 5.2 of ISO 1210).

The burner is to be placed remote from the specimen, ignited and adjusted to produce a blue flame 20 mm high. The flame should be obtained by adjusting the gas supply and the air ports of the burner until a 20 mm yellow-tipped blue flame is produced and then an increase in the air supply is to be made until the yellow tip disappears. The height of the flame is to be measured again and corrected if necessary. The test flame is to be placed centrally under the lower end of the test specimen and allowed to remain for 10 s. The test flame is then to be withdrawn at least 150 mm away and the duration of flaming of the specimen noted. When flaming of the specimen ceases, the test flame is to be immediately placed again under the specimen. After 10 s the test flame is again to be withdrawn, and the duration of flaming and glowing is to be noted.

Les propriétés d'inflammabilité du matériau à l'essai sont acceptables si:

- aucune éprouvette ne brûle avec une combustion avec flamme pendant plus de 10 s après chaque application de la flamme d'essai;
- le temps total de combustion avec flamme n'est pas supérieur à 50 s pour 10 applications de la flamme pour chaque série de trois éprouvettes;
- aucune éprouvette ne brûle avec une combustion avec flamme ou incandescence jusqu'à la pince de fixation;
- aucune éprouvette ne produit des gouttes ou particules enflammées mettant le feu au coton chirurgical situé à 300 mm en dessous de l'éprouvette;
- aucune éprouvette ne produit de combustion avec incandescence persistant au delà de 30 s après le second retrait de la flamme d'essai.

Page 86

Annexe B

Remplacer le texte de cette annexe par ce qui suit:

**Annexe B
(normative)**

Dispositifs de respiration et de drainage

B.1 Domaine d'application

La présente annexe s'applique aux dispositifs de respiration et de drainage utilisés dans des enveloppes antidéflagrantes.

Ces règles s'appliquent de la même manière aux dispositifs de transmission du son, mais ne couvrent pas les dispositifs destinés à

- réduire la pression dans le cas d'explosion interne, ou
- une utilisation avec des conduits sous pression contenant du gaz pouvant former avec l'air un mélange explosif et dont la pression est supérieure à 1,1 fois la pression atmosphérique.

B.2 Prescriptions générales

Les dispositifs de respiration ou de drainage doivent comporter des éléments perméables qui peuvent supporter la pression créée par une explosion interne dans l'enveloppe qu'ils équipent, et qui doivent empêcher la transmission de l'explosion à l'atmosphère explosive environnant l'enveloppe.

Ils doivent aussi supporter les effets dynamiques d'explosions; à l'intérieur de l'enveloppe antidéflagrante sans déformation permanente ni dommage qui affaibliraient leurs propriétés d'arrêt-flamme. Ils ne sont pas prévus pour supporter une combustion continue de leurs surfaces.

The flammability properties of the tested material are acceptable when:

- no specimen burns with flaming combustion for more than 10 s after each application of the test flame;
- the total flaming combustion time does not exceed 50 s for the 10 flame applications for each set of three specimens;
- no specimen burns with flaming or glowing combustion up to the holding clamp;
- no specimen drips flaming particles that ignite the dry absorbent surgical cotton located 300 mm below the test specimen;
- no specimen burns with glowing combustion which persists beyond 30 s after the second removal of the test flame.

Page 87

Appendix B

Replace the text of this appendix by the following:

Annex B
(normative)

Breathing devices and draining devices

B.1 Scope

This appendix applies to breathing devices and draining devices used in flameproof enclosures.

The following requirements apply equally to devices for the transmission of sound but do not cover devices for

- relief of pressure in the event of internal explosion, or
- use with pressure lines containing gas which is capable of forming an explosive mixture with air and is at a pressure in excess of 1,1 times atmospheric pressure.

B.2 General requirements

Breathing or draining devices shall incorporate permeable elements which can withstand the pressure created by an internal explosion in the enclosure to which they are fitted, and which shall prevent the transmission of the explosion to the explosive atmosphere surrounding the enclosure.

They shall also withstand the dynamic effects of explosions within the flameproof enclosure without permanent distortion or damage which would impair their flame-arresting properties. They are not intended to withstand continuous burning on their surfaces.

Les ouvertures destinées à la respiration ou au drainage ne doivent pas être obtenues par une augmentation délibérée des interstices des joints plans.

NOTE – Un dispositif peut être conçu pour la respiration, pour le drainage, ou pour les deux à la fois.

Si pour des raisons techniques les dispositifs de respiration ou de drainage sont à prévoir, le constructeur doit fournir des instructions à l'utilisateur pour prendre garde de s'assurer que les dispositifs ne risquent pas de devenir inopérants en service (par exemple à cause de l'accumulation de poussière ou de peinture).

B.3 Les teneurs limites des matériaux utilisés dans le dispositif doivent être spécifiées soit directement soit par référence à une spécification existante applicable. Les éléments des dispositifs de respiration et/ou de drainage utilisables en présence d'acétylène ne doivent pas comporter, en masse, plus de 60 % de cuivre, pour limiter la formation d'acétylène.

B.4 Les dimensions des dispositifs de respiration et de drainage et des parties les composant doivent être spécifiées.

B.5 Eléments avec passages mesurables

Les interstices et longueurs mesurables des passages peuvent ne pas être conformes aux valeurs dans les tableaux I, IIA, IIB, IIC pourvu que les éléments subissent avec succès les essais de l'article B.11.

B.6 Règles complémentaires pour les éléments du type ruban gaufré des dispositifs de respiration et de drainage

B.6.1 Les éléments à ruban gaufré doivent être construits en cupro-nickel, en acier inoxydable ou en un métal ayant fait l'objet d'un accord entre le constructeur et la station d'essais. L'aluminium, le titane, le magnésium et leurs alliages ne doivent pas être utilisés.

B.6.2 Lorsque les passages à travers le dispositif peuvent être spécifiés sur les plans et mesurés sur le dispositif complet, les limites des tolérances inférieures et supérieures des dimensions inférieures et supérieures des dimensions des passages doivent être spécifiés et contrôlés en production.

B.6.3 Lorsque les règles de B.6.2 ne s'appliquent pas, les règles de B.7.2 doivent être appliquées.

B.6.4 Les essais de type de 14.2 doivent être effectués sur des échantillons construits avec les plus grandes dimensions d'interstices permises.

B.7 Eléments avec passages non mesurables

Lorsque des passages au travers des éléments ne sont pas mesurables (par exemple éléments en métal fritté), l'élément doit satisfaire aux règles appropriées de B.7.1 et de B.7.2. Les éléments sont classés selon leur masse volumique ainsi que selon la dimension des pores.

Pour des raisons fonctionnelles, il peut également être nécessaire d'indiquer la perméabilité aux fluides et la porosité.

The openings for breathing or draining shall not be produced by deliberate enlargement of gaps of flanged joints.

NOTE – A device could be designed for breathing, draining, or both.

If for technical reasons breathing or draining devices have to be provided, the manufacturer shall supply instructions to the user that care shall be taken to ensure that the devices are not liable to become inoperative in service (e.g. because of the accumulation of dust or paint).

B.3 The composition limits of the materials used in the device shall be specified either directly or by reference to an existing applicable specification. The elements of breathing/ draining devices for use with acetylene shall comprise not more than 60 % of copper by mass to limit acetylide formation.

B.4 The dimensions of the breathing and draining devices and their component parts shall be specified.

B.5 Elements with measurable paths

Interstices and measurable lengths of path need not comply with the values given in tables I, IIA, IIB, IIC provided that the elements pass the tests of clause B.11.

B.6 Additional requirements for crimped ribbon elements of breathing and draining devices

B.6.1 Crimped ribbon elements shall be constructed from cupro-nickel, stainless steel or a metal agreed between the manufacturer and the testing station. Aluminium, titanium, magnesium and their alloys shall not be used.

B.6.2 Where the paths through the device can be specified in the drawings and can be measured in the complete device, an upper and lower tolerance limit for the path dimensions shall be specified and shall be monitored in production.

B.6.3 Where B.6.2 does not apply, the requirements of B.7.2 shall apply.

B.6.4 The type tests of 14.2 shall be carried out with samples manufactured with the largest permitted gap dimensions.

B.7 Elements with non-measurable paths

Where the paths through the elements are not measurable (for example sintered metal elements), the element shall comply with the relevant requirements of B.7.1 and B.7.2. The elements are classified according to their density as well as their pore size.

For functional reasons, it may also be necessary to state the fluid permeability and the porosity.

B.7.1 Si approprié, le constructeur doit spécifier:

- la masse volumique de l'élément;
- la dimension maximale des pores;
- la perméabilité aux fluides;
- la porosité,

selon une méthode normalisée reconnue et appropriée au matériau concerné et à sa méthode de fabrication.

B.7.2 Règles complémentaires pour les éléments avec passages non mesurables pour les dispositifs de respiration et de drainage

B.7.2.1 Eléments en métal fritté

B.7.2.1.1 Les éléments en métal fritté doivent être construits à partir des matériaux suivants:

- acier inoxydable; ou
- bronze à 90/10 de cuivre/étain; ou
- un métal spécifique ou un alliage spécifique ayant fait l'objet d'un accord entre le constructeur et la station d'essais.

B.7.2.1.2 La dimension de pore bulloscopique équivalente doit être déterminée par la méthode spécifiée dans l'ISO 4003.

B.7.2.1.3 La masse volumique de l'élément en métal fritté doit être déterminée conformément à l'ISO 2738.

B.7.2.1.4 Si la détermination de la porosité ouverte et/ou de la perméabilité aux fluides est demandée en considération des aspects fonctionnels des dispositifs, les mesures doivent être effectuées conformément à l'ISO 4022 et à l'ISO 2738.

B.7.2.1.5 Les éléments en métal fritté doivent être clairement identifiés dans la documentation en indiquant:

- le matériau conformément à B.3 et B.7.2.1.1;
- la dimension maximale de pore bulloscopique en μm conformément à B.7.2.1.2;
- la masse volumique conformément à B.7.2.1.3;
- l'épaisseur minimale;
- le cas échéant, la perméabilité aux fluides et la porosité ouverte conformément à B.7.2.1.4.

B.7.2.2 Eléments en fil métallique pressé

B.7.2.2.1 Les éléments en fil métallique pressé doivent être construits à partir d'acier inoxydable ou de tout autre métal spécifié ayant fait l'objet d'un accord entre le constructeur et la station d'essais. Les éléments doivent être rigides et avoir des dimensions définies.

NOTE – La fabrication part d'une tresse de fils comprimés dans un moule pour former une matrice homogène.

B.7.1 Where appropriate the manufacturer shall specify:

- the element density;
- the maximum pore size;
- the fluid permeability;
- the porosity,

in accordance with a recognized standard method for the particular material and the particular manufacturing method.

B.7.2 *Additional requirements for elements with non-measurable paths, of breathing and draining devices*

B.7.2.1 *Sintered metal elements*

B.7.2.1.1 Sintered metal elements shall be constructed from the following:

- stainless steel, or
- 90/10 copper-tin bronze, or
- a specific metal or specific alloy agreed between the manufacturer and testing station.

B.7.2.1.2 The equivalent bubble pressure pore size shall be determined by the method specified in ISO 4003.

B.7.2.1.3 The density of the sintered metal element shall be determined in accordance with ISO 2738.

B.7.2.1.4 Where determination of open porosity and/or fluid permeability of elements is required in connection with functional aspects of devices, measurements shall be made in accordance with ISO 4022 and ISO 2738.

B.7.2.1.5 Sintered metal elements shall be clearly identified in the documentation by declaring:

- the material in accordance with B.3 and B.7.2.1.1;
- the maximum bubble test pore size in μm in accordance with B.7.2.1.2;
- the density in accordance with B.7.2.1.3;
- the minimum thickness;
- where appropriate, the fluid permeability and open porosity in accordance with B.7.2.1.4.

B.7.2.2 *Pressed metal wire elements*

B.7.2.2.1 Pressed metal wire elements shall be constructed from stainless steel wire or another specified metal agreed between the manufacturer and the testing station. The elements shall be rigid and have defined dimensions.

NOTE – Manufacture starts from a wire braid which is compressed into a dye to form a homogeneous matrix.

B.7.2.2.2 Afin d'évaluer la masse volumique, le diamètre du fil doit être spécifié. Des informations doivent également être données en ce qui concerne la masse, la longueur de la tresse de fils et la dimension des mailles. Le rapport entre la masse du filtre et la masse d'un volume identique d'un même métal solide doit être compris entre 0,4 et 0,6.

B.7.2.2.3 La dimension de pore bulloscopique équivalente doit être déterminée par la méthode spécifiée dans l'ISO 4003.

B.7.2.2.4 La masse volumique de l'élément doit être déterminée conformément à l'ISO 2738.

B.7.2.2.5 Si la détermination de la porosité ouverte et/ou de la perméabilité aux fluides est demandée en considération des aspects fonctionnels des éléments, les mesures doivent être effectuées conformément à l'ISO 4022 et à l'ISO 2738.

B.7.2.2.6 Les éléments doivent être clairement identifiés dans la documentation en indiquant:

- le matériau conformément à B.3 et B.7.2.2.1;
- la dimension maximale de pore bulloscopique en μm conformément à B.7.2.2.3;
- la masse volumique conformément à B.7.2.2.4;
- les dimensions, y compris les tolérances;
- le diamètre initial du fil;
- le cas échéant, la perméabilité aux fluides et la porosité ouverte conformément à B.7.2.2.5.

B.7.2.3 *Eléments en mousse métallique*

B.7.2.3.1 Les éléments doivent être obtenus en recouvrant de nickel une mousse en polyuréthane réticulé, en enlevant le polyuréthane par décomposition thermique et en transformant le nickel en un alliage de nickel-chrome, par exemple par diffusion de gaz, et en comprimant le matériau si nécessaire.

B.7.2.3.2 Les éléments en mousse métallique doivent contenir au moins 15 % de chrome en masse.

B.7.2.3.3 La dimension de pore bulloscopique équivalente doit être déterminée par la méthode spécifiée dans l'ISO 4003.

B.7.2.3.4 La masse volumique de l'élément doit être déterminée conformément à l'ISO 2738.

B.7.2.3.5 Si la détermination de la porosité ouverte et/ou de la perméabilité aux fluides est demandée en considération des aspects fonctionnels des éléments, les mesures doivent être effectuées conformément à l'ISO 2738 et à l'ISO 4022.

B.7.2.2.2 In order to evaluate the density, the wire diameter shall be specified. Information shall also be given on the mass, length of wire braid and mesh size. The ratio between the mass of the filter and the mass of an identical volume of the same solid metal shall be between 0,4 and 0,6.

B.7.2.2.3 The equivalent bubble pressure pore size shall be determined by the method specified in ISO 4003.

B.7.2.2.4 The density of the element shall be determined in accordance with ISO 2738.

B.7.2.2.5 Where determination of open porosity and/or fluid permeability is required in connection with functional aspects of elements, measurements shall be made in accordance with ISO 4022 and ISO 2738.

B.7.2.2.6 Elements shall be clearly identified in the documentation by declaring:

- the material in accordance with B.3, and B.7.2.2.1;
- the maximum bubble test pore size in μm in accordance with B.7.2.2.3;
- the density in accordance with B.7.2.2.4;
- the dimensions, including tolerances;
- the original wire diameter;
- where appropriate, the fluid permeability and open porosity in accordance with B.7.2.2.5.

B.7.2.3 *Metal foam elements*

B.7.2.3.1 Elements shall be produced by coating a reticulated polyurethane foam with nickel, removing the polyurethane by thermal decomposition and converting the nickel into a nickel-chrome alloy e.g. by gaseous diffusion, and compressing the material as necessary.

B.7.2.3.2 Metal foam elements shall contain at least 15 % chromium by mass.

B.7.2.3.3 The equivalent bubble test pore size shall be determined by the method specified in ISO 4003.

B.7.2.3.4 The density of the element shall be determined in accordance with ISO 2738.

B.7.2.3.5 Where determination of open porosity and/or fluid permeability is required in connection with functional aspects of elements, measurements shall be made in accordance with ISO 2738 and ISO 4022.

B.7.2.3.6 Les éléments en mousse métallique doivent être clairement identifiés dans la documentation en indiquant:

- le matériau conformément à B.7.2.3.1 et B.7.2.3.2;
- la dimension maximale de pore bulloscopique en μm conformément à B.7.2.3.3;
- l'épaisseur minimale;
- la masse volumique minimale;
- le cas échéant, la porosité ouverte et la perméabilité aux fluides conformément à B.7.2.3.5.

B.8 Si un dispositif peut être démonté, il doit être conçu de telle sorte que l'augmentation ou la réduction des ouvertures lors du remontage soit évitée.

B.9 Dispositions de montage des éléments

Les éléments de respiration et de drainage doivent être soit sertis, soudés ou brasés, soit scellés conformément à 4.5, soit fixés par d'autres méthodes appropriées:

- soit directement dans l'enveloppe de façon à former une partie intégrante de celle-ci;
- soit dans un composant de montage approprié, qui est maintenu par circlips ou vissé dans l'enveloppe de telle sorte qu'il soit remplaçable en bloc.

En variante, l'élément peut être monté de façon à former un joint antidéflagrant. Dans ce cas, les règles appropriées de l'article 4 sont à appliquer, avec l'exception que la rugosité de surface de l'élément peut ne pas être conforme à 4.2.2 si le montage réalisé satisfait aux essais de type de la section trois. Si nécessaire, un circlip ou des moyens similaires peuvent être utilisés pour maintenir l'intégrité de l'enveloppe. L'élément de respiration ou de drainage peut être monté:

- soit de l'intérieur; dans ce cas l'accès des vis et circlips doit être possible seulement de l'intérieur;
- soit de l'extérieur de l'enveloppe; dans ce cas les fermetures doivent être conformes à l'article 9.

B.10 Résistance mécanique

Le dispositif et sa protection éventuelle doivent, lorsqu'ils sont montés normalement, satisfaire à l'essai de choc mécanique de la CEI 79-0.

B.11 Essais de l'enveloppe antidéflagrante avec des dispositifs de respiration et de drainage

Les essais selon B.11.1 à B.11.3 doivent être effectués dans l'ordre suivant, sur un exemplaire après l'essai de résistance au choc mécanique de B.10.

Pour les dispositifs à passages non mesurables, la dimension des pores de l'exemplaire ne doit pas être inférieure à 85 % de la dimension maximale des pores spécifiée.

B.11.1 Essai de tenue à la pression de l'enveloppe

Les essais doivent être effectués conformément à 14.1 avec les compléments et modifications ci-après.