

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Modification N° 1

Septembre 1979
à la

Amendment No. 1

September 1979

Publication 79-1
1971

Matériel électrique pour atmosphères explosives

**Première partie : Construction, vérification et essais des enveloppes antidéflagrantes
de matériel électrique**

Electrical apparatus for explosive gas atmospheres

Part 1: Construction and test of flameproof enclosures of electrical apparatus

Les modifications contenues dans le présent document ont été approuvées suivant la Règle des Six Mois.

Les projets de modifications furent discutés par le Sous-Comité 31A du Comité d'Etudes N° 31 de la CEI, à la suite de quoi le projet, document 31A(Bureau Central)23, fut diffusé pour approbation suivant la Règle des Six Mois en avril 1977.

Le Comité national des Etats-Unis a émis un vote défavorable à la publication de cette modification parce qu'il pense que le gaz de l'essai choisi pour la détermination de la pression d'explosion de quelques gaz du groupe II décrit dans ce document ne fournit pas un facteur suffisant de sécurité pour l'équipement antidéflagrant dans les conditions de turbulence et de précompression.

The amendments contained in this document have been approved under the Six Months' Rule.

The draft amendments were discussed by Sub-Committee 31A of IEC Technical Committee No. 31, as a result of which the draft, Document 31A(Central Office)23, was circulated for approval under the Six Months' Rule in April 1977.

The United States National Committee voted against publication of this amendment because it believes that the test gas for the determination of explosion pressures of some Group II gases described in this document does not provide a sufficient factor of safety for flameproof equipment under turbulent and pressure piling conditions.



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60079-17:1971/AMD1:1979

Withdrawn

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60079-17:1971/AMD1:1979

Withdrawn

SECTION DEUX — VÉRIFICATIONS ET ÉPREUVES

Remplacer le texte existant de cette section par le suivant :

Note. — Cette section ne s'applique qu'aux enveloppes des groupes I, IIA et IIB. Pour les enveloppes du groupe IIC, les vérifications et épreuves sont encore à l'étude et, pour l'instant, laissées à l'appréciation de l'autorité chargée des essais.

15. Vérifications et épreuves de type

Les vérifications et épreuves sur prototype ou échantillon sont effectuées, le plus souvent dans le pays d'origine, par une station d'essais agréée par les autorités nationales ou toute autre autorité appropriée du pays où le matériel doit être mis en service. Elles ont pour but de s'assurer que :

- a) les recommandations de la section un ont été observées;
- b) l'enveloppe présente une résistance mécanique suffisante;
- c) l'enveloppe empêche avec une certaine marge de sécurité la transmission d'une inflammation interne;
- d) un certain nombre de documents et de plans permettent une définition correcte de l'enveloppe et de ceux de ses éléments constitutifs susceptibles d'influer sur ses propriétés antidéflagrantes.

15.1 Vérifications

Les vérifications portent sur les documents et plans établis par le constructeur et sur un prototype ou un échantillon construit par lui.

15.1.1 Vérifications sur documents

L'autorité chargée des essais vérifie que les documents présentés par le constructeur comportent toutes les indications nécessaires à la définition des éléments qui conditionnent la sécurité antidéflagrante de l'enveloppe.

L'autorité chargée des essais s'assure que les recommandations de la section un sont bien observées, en fonction du groupe de l'enveloppe. Elle peut, le cas échéant, demander les modifications qu'elle jugerait nécessaires pour la mise en conformité de l'enveloppe avec ces recommandations.

15.1.2 Vérification sur prototype ou échantillon

L'autorité chargée des essais s'assure que la conception finale est conforme aux documents qui lui ont été remis et que les adjonctions, suppressions ou modifications qu'elle aura pu être amenée à demander à la suite de l'examen initial des documents, ont bien été effectuées. Elle s'assure également que toutes les recommandations de la section un ont été satisfaites.

SECTION TWO — CHECKS AND TESTS

Replace the existing text of this section by the following:

Note. — This section applies only to enclosures of Groups I, IIA and IIB. Checks and tests for Group IIC enclosures are under consideration but, for the time being, such tests are at the discretion of the testing authority.

15. Type checks and tests

The checks and tests on the prototype or sample are carried out, usually in the country of origin, by a testing station approved by the national or other appropriate authority of the country in which the apparatus is to be used. The object is to ensure that:

- a) the recommendations of Section One have been observed;
- b) the enclosure has adequate mechanical strength;
- c) the enclosure is proof against transmission of an internal ignition with a certain margin of safety;
- d) certain documents and drawings correctly describe the enclosure and those of its constituent parts which may effect its flameproof properties.

15.1 Checks

The checks are based on the documents and drawings prepared by the manufacturer and on a prototype or sample made by him.

15.1.1 Checks against documents

The testing authority will verify that the documents submitted by the manufacturer contain full details of all matters affecting the flameproof properties of the enclosure.

The testing authority will make sure that the recommendations of Section One have been properly observed, according to the Group of the enclosure. If necessary, modifications will be called for to bring the enclosure into conformity with these recommendations.

15.1.2 Checks on prototype or sample

The testing authority will make sure that the final design is in conformity with the documents accompanying it and that any additions, cancellations or modifications found to be necessary as a result of the preliminary examination of documents have been carried out. The testing authority will also ensure that all the recommendations of Section One have been met.

15.2 *Epreuves*

Le prototype ou l'échantillon doit être éprouvé conformément aux paragraphes 15.3 et 15.4 ci-après. On peut toutefois renoncer aux épreuves si l'autorité chargée des essais les juge inutiles.

15.3 *Epreuves de pression*

Ces épreuves ont pour but de vérifier que l'enveloppe peut résister efficacement à une explosion interne.

L'enveloppe doit être éprouvée conformément aux paragraphes 15.3.1 et 15.3.2.

Les épreuves sont jugées satisfaisantes si l'enveloppe n'a subi ni détérioration dans sa structure ni déformation permanente susceptible d'affecter ses propriétés antidéflagrantes.

15.3.1 *Détermination de la pression d'explosion*

L'épreuve consiste à enflammer un mélange explosif à l'intérieur de l'enveloppe et à enregistrer la pression développée par l'explosion.

Le mélange à utiliser, à la pression atmosphérique, est le suivant (en proportion volumétrique avec l'air):

- Pour les enveloppes du groupe I: $(9,8 \pm 0,5)\%$ de méthane.
- Pour les enveloppes du groupe HA: $(4,6 \pm 0,3)\%$ de propane.
- Pour les enveloppes du groupe IIB: Le mélange d'épreuve est normalement $(8 \pm 0,5)\%$ d'éthylène. Dans les cas spéciaux où une précompression peut se produire, l'épreuve doit être effectuée au moins cinq fois avec un mélange à $(8 \pm 0,5)\%$ d'éthylène et elle doit ensuite être renouvelée au moins cinq fois avec un mélange à $(24 \pm 1)\%$ d'hydrogène-méthane à 85/15.

L'enveloppe doit être éprouvée avec tout le matériel ou son équivalent inclus en place; mais si elle est conçue de façon à être utilisée en l'absence d'une partie de ce matériel inclus, les épreuves doivent être faites dans les conditions qui seront jugées les plus sévères par l'autorité chargée des essais.

L'allumage du mélange doit être provoqué par une ou plusieurs bougies haute tension ou d'autres sources de basse énergie. En variante, lorsque l'enveloppe renferme un appareil de coupure qui produit des étincelles capables de provoquer l'inflammation du mélange explosif, cet appareil peut être utilisé pour produire l'explosion. La pression développée au cours de l'explosion sera relevée et enregistrée durant chaque épreuve.

Les emplacements de la ou des bougies, ceux du ou des capteurs de pression, sont laissés à l'appréciation de l'autorité chargée des essais.

Les moteurs doivent être éprouvés soit à l'arrêt, soit en rotation ou les deux, à la discrétion de l'autorité chargée des essais. Lorsqu'ils sont éprouvés en rotation, l'alimentation de la machine en énergie de fonctionnement peut être coupée ou non, mais l'épreuve doit être effectuée à une vitesse égale ou très proche de la vitesse normale pour cette machine à vide. Les pressions doivent être relevées du côté de l'allumage et du côté opposé.

15.2 Tests

The prototype or sample shall be tested in accordance with Sub-clauses 15.3 and 15.4 below. Tests may, however, be waived if the testing authority considers them to be unnecessary.

15.3 Pressure tests

The object of these tests is to confirm that the enclosure can effectively resist an internal explosion.

The enclosure shall be subjected to tests in accordance with Sub-clauses 15.3.1 and 15.3.2.

The tests shall be considered satisfactory if the enclosure has not suffered structural damage or permanent deformation that may affect its flameproof properties.

15.3.1 Determination of explosion pressure

The test consists of igniting an explosive mixture inside the enclosure and recording the pressure caused by the explosion.

The mixture to be used at atmospheric pressure is as follows (in a volumetric ratio with air):

- For Group I enclosures: $(9.8 \pm 0.5)\%$ methane.
- For Group IIA enclosures: $(4.6 \pm 0.3)\%$ propane.
- For Group IIB enclosures: Normally the test mixture is $(8 \pm 0.5)\%$ ethylene. In cases where pressure piling may occur the test shall be made at least five times with a mixture of $(8 \pm 0.5)\%$ ethylene and it shall be repeated afterwards at least five times with a mixture of $(24 \pm 1)\%$ hydrogen-methane (85/15).

The enclosure shall be tested with all the internal apparatus or its equivalent in position, but if it is so designed that it can be used with part of the internal apparatus removed, the tests shall be made under the conditions which the testing authority considers to be the most severe.

The mixture shall be ignited by one or more high-voltage sparking plugs or other low-energy sources of ignition. Alternatively, where the enclosure contains a switching device that produces sparks capable of igniting the explosive mixture, then this device may be used to initiate the explosion. The pressure developed during the explosion shall be measured and recorded in the course of each test.

The siting of the sparking plug or plugs, and of the pressure gauge or gauges, is left to the discretion of the testing authority.

Motors shall be tested either at rest or running, or both, at the discretion of the testing authority. When tested running, the operating power to the machine may be on or off but the test shall be carried out at a speed equal to or very close to the normal speed for the machine on no-load. The pressures shall be measured at the ignition end and at the opposite end.

Les épreuves décrites dans le présent paragraphe doivent être effectuées au moins trois fois sauf lorsque cinq épreuves sont prescrites dans les cas où se produit, dans les enveloppes du groupe IIB, un phénomène de précompression.

Note. — Des mélanges explosifs différents, à utiliser en cas de turbulence, sont à l'étude.

15.3.2 *Epreuve de surpression*

Cette épreuve peut être effectuée suivant l'une ou l'autre des méthodes suivantes:

15.3.2.1 *Première méthode*

Pour cette méthode, il est nécessaire de connaître la pression enregistrée au cours de l'épreuve effectuée conformément au paragraphe 15.3.1 (figure 17). L'épreuve est statique ou dynamique, suivant accord entre l'autorité chargée des essais et le constructeur.

Si l'épreuve est dynamique, l'enveloppe doit être soumise à une pression d'épreuve telle que la pression maximale appliquée soit égale à 1,5 fois la pression maximale lissée observée lors de l'épreuve décrite au paragraphe 15.3.1, dite pression de référence, avec un minimum de 3,5 bar, et de telle sorte que la vitesse de montée en pression ne soit pas trop différente de celle qui est apparue au cours de la détermination de la pression d'explosion. Cette prescription est illustrée par la figure 17.

Si l'épreuve est statique, la pression doit être portée à 1,5 fois la pression de référence avec un minimum de 3,5 bar. La pression doit être appliquée pendant au moins 10 s, mais pas plus de 1 min.

Les échantillons d'enveloppes de plus de 10 cm³ qui ne sont pas assujettis à l'épreuve individuelle prévue à l'article 16 doivent être soumis à une épreuve statique ou à une épreuve dynamique dans laquelle la pression doit atteindre quatre fois la pression de référence.

Les enveloppes antidéflagrantes d'accumulateurs qui sont munis de dispositifs de ventilation sont dispensées de la prescription de la pression minimale de 3,5 bar.

15.3.2.2 *Seconde méthode*

Cette méthode peut être utilisée seulement lorsqu'il n'est pas possible de mesurer la pression d'explosion au cours de l'épreuve prescrite au paragraphe 15.3.1.

Pour cette méthode, la procédure d'épreuve du paragraphe 15.3.1 est utilisée, mais la pression d'explosion n'est pas mesurée.

L'épreuve consiste à remplir l'enveloppe avec le mélange explosif prescrit sous une pression initiale dépassant de 50% la pression atmosphérique et à enflammer le mélange ainsi précomprimé.

15.4 *Vérification de la non-transmission d'une inflammation interne*

L'enveloppe doit être placée dans une chambre d'épreuve. L'épreuve doit être effectuée en introduisant le même mélange explosif à l'intérieur de l'enveloppe et dans la chambre d'épreuve.

Le mélange à l'intérieur de l'enveloppe doit être allumé au moyen d'une bougie haute tension, ou toute autre source de basse énergie. En variante, lorsque l'enveloppe renferme un appareil de coupure qui produit des étincelles capables de provoquer l'inflammation du mélange explosif, celui-ci peut être utilisé pour produire l'explosion.

The tests described in this sub-clause shall be made at least three times except when five tests are required where pressure piling occurs in Group IIB enclosures.

Note. — Alternative explosive mixtures to be used when turbulence is present are under consideration.

15.3.2 *Overpressure test*

There are two alternative methods of test:

15.3.2.1 *First method*

For this method it is necessary to know the pressure as recorded during the explosion pressure test under Sub-clause 15.3.1 (Figure 17). The test may be either a static test or a dynamic test subject to an agreement between the testing authority and the manufacturer.

In the dynamic test, the enclosure shall be submitted to a pressure test such that the maximum pressure applied is equal to 1.5 times the maximum smoothed pressure obtained in the tests made in accordance with Sub-clause 15.3.1, hereafter referred to as the reference pressure, with a minimum of 3.5 bar, and that the rate of pressure development is reasonably similar to that during the determination of explosion pressure. This requirement is illustrated in Figure 17.

In the static test, the test pressure shall be raised to 1.5 times the reference pressure, with a minimum of 3.5 bar. The pressure shall be applied for not less than 10 s and not more than 1 min.

Samples of enclosures over 10 cm³ not subjected to the routine test specified in Clause 16 shall be submitted to either a static test or a dynamic test in which the pressure shall be raised to four times the reference pressure.

Flameproof enclosures for storage batteries which are fitted with ventilating devices are exempt from the requirement for a minimum pressure of 3.5 bar.

15.3.2.2 *Second method*

This method may be used only when it is not practicable to measure the explosion pressure in the test specified in Sub-clause 15.3.1.

For this method the testing procedure as given in Sub-clause 15.3.1 is used except that the explosion pressure is not measured.

The test consists of filling the enclosure with the prescribed explosive mixture at an initial pressure of 50% above the atmospheric pressure and igniting the pre-compressed mixture.

15.4 *Test to determine whether the enclosure is flameproof*

The enclosure shall be placed in a test chamber. The test shall be made with the same explosive mixture inside the enclosure and in the test chamber.

The mixture inside the enclosure shall be ignited by means of a high-voltage sparking plug, or other low-energy source of ignition. Alternatively, where the enclosure contains a switching device that produces sparks capable of igniting the explosive mixture, then this may be used to initiate the explosion.

L'épreuve doit être effectuée au moins cinq fois, en renouvelant à chaque fois le mélange de l'enveloppe et éventuellement celui de la chambre.

L'enveloppe est éprouvée dans son état normal sans création d'un interstice artificiel (les joints étant dans les limites des tolérances de fabrication indiquées dans les documents descriptifs).

Les garnitures amovibles d'étanchéité qui ne contribuent pas à la protection contre les explosions doivent être enlevées.

Les mélanges explosifs à utiliser, en proportion volumétrique avec l'air, sont:

- Matériel électrique du groupe I: 12,5% $\pm$ 0,5% d'hydrogène-méthane (58% $\pm$ 1% de méthane et 42% $\pm$ 1% d'hydrogène)
(correspondant à un IEMS d'environ 0,8 mm).
- Matériel électrique du groupe IIA: 55% $\pm$ 0,5% d'hydrogène
(correspondant à un IEMS d'environ 0,65 mm).
- Matériel électrique du groupe IIB: 37% $\pm$ 0,5% d'hydrogène
(correspondant à un IEMS d'environ 0,35 mm).

Note. — Les mélanges explosifs choisis pour cette épreuve assurent que les joints empêchent, avec une certaine marge de sécurité, la transmission d'une inflammation interne. Cette marge de sécurité, K , est le quotient de l'interstice expérimental maximal de sécurité du mélange représentatif du groupe par l'interstice expérimental maximal de sécurité du mélange d'épreuve choisi.

Matériel électrique du groupe I: $K = \frac{1,14}{0,8} = 1,42$ (méthane).

Matériel électrique du groupe IIA: $K = \frac{0,92}{0,65} = 1,42$ (propane).

Matériel électrique du groupe IIB: $K = \frac{0,65}{0,35} = 1,85$ (éthylène).

Les enveloppes des groupes IIA et IIB pouvant être détruites ou endommagées lors de cette épreuve, il est toutefois admis d'effectuer celle-ci en préparant l'enveloppe de façon que les interstices soient augmentés au-delà des valeurs prévues par le constructeur. Le coefficient d'augmentation de l'interstice est fixé à 1,42 pour le matériel électrique du groupe IIA et à 1,85 pour le matériel électrique du groupe IIB. Les mélanges explosifs à utiliser dans l'enveloppe et dans la chambre d'épreuve, en proportion volumétrique avec l'air et à la pression atmosphérique, sont les suivants:

- Matériel électrique du groupe IIA: 4,2% $\pm$ 0,1% de propane.
- Matériel électrique du groupe IIB: 6,5% $\pm$ 0,5% d'éthylène ou
19% $\pm$ 1% de mélange hydrogène-méthane (85/15).

L'épreuve est jugée satisfaisante si l'inflammation ne s'est pas transmise à la chambre d'épreuve.

15.5 *Epreuves spéciales des parties transparentes des enveloppes*

Les épreuves à faire subir aux parties transparentes des enveloppes, telles que les regards et les globes ou verrines des appareils d'éclairage sont à l'étude et seront l'objet d'une partie distincte de la Publication 79 de la CEI. Pour le moment, l'autorité chargée des essais est libre d'effectuer ces épreuves comme elle l'entend.

At least five tests shall be made, the mixture in the enclosure and, if necessary, in the test chamber, being renewed for each.

The enclosure is tested in its normal condition without creating an artificial gap (the joints being within the manufacturing tolerances indicated in the descriptive documents).

Detachable sealing gaskets which do not contribute to the explosion protection shall be removed.

The explosive mixtures to be used, in volumetric ratio with air are as follows:

- Electrical apparatus of Group I: 12.5% $\pm$ 0.5% methane-hydrogen (58% $\pm$ 1% methane and 42% $\pm$ 1% hydrogen) (equivalent to a MESG of approximately 0.8 mm).
- Electrical apparatus of Group IIA: 55% $\pm$ 0.5% hydrogen (equivalent to a MESG of approximately 0.65 mm).
- Electrical apparatus of Group IIB: 37% $\pm$ 0.5% hydrogen (equivalent to a MESG of approximately 0.35 mm).

Note. — The explosive mixtures chosen for this test ensure that the joints prevent the transmission of an internal ignition, with a known margin of safety. This margin of safety, K , is the ratio of the maximum experimental safe gap of the representative mixture of the Group concerned to the maximum experimental safe gap of the chosen test mixture.

Electrical apparatus of Group I: $K = \frac{1.14}{0.8} = 1.42$ (methane).

Electrical apparatus of Group IIA: $K = \frac{0.92}{0.65} = 1.42$ (propane).

Electrical apparatus of Group IIB: $K = \frac{0.65}{0.35} = 1.85$ (ethylene).

If enclosures of Groups IIA and IIB could be destroyed or damaged by this test, however, it is permitted that the test be made by increasing the gaps above the maximum values specified by the manufacturer. The enlargement factor of the gap is 1.42 for Group IIA electrical apparatus and 1.85 for Group IIB electrical apparatus. The explosive mixtures to be used in the enclosure and in the test chamber, in volumetric ratio with air and at atmospheric pressure, are as follows:

- Electrical apparatus of Group IIA: 4.2% $\pm$ 0.1% propane.
- Electrical apparatus of Group IIB: 6.5% $\pm$ 0.5% ethylene or 19% $\pm$ 1% hydrogen-methane (85/15) mixture.

The test result is considered satisfactory if ignition is not transmitted to the test chamber.

15.5 Special tests on transparent parts of enclosures

Tests for transparent parts of enclosures, such as inspection windows and cover glasses of lighting fittings, are under consideration and will be the subject of a separate part of IEC Publication 79. For the time being, such tests are at the discretion of the testing authority.

16. Vérifications et épreuves individuelles

16.1 Vérifications individuelles

Le constructeur doit, sous sa propre responsabilité, vérifier que les enveloppes construites d'après un prototype ou un échantillon certifié conforme aux prescriptions des présentes recommandations par une autorité chargée des essais, et identifié sur la plaque signalétique prescrite à l'article 14, sont effectivement conformes en tout point au prototype ou à l'échantillon qui a été soumis à cette autorité.

16.2 Épreuves individuelles

Les épreuves individuelles consistent en des épreuves de pression effectuées suivant l'une ou l'autre des méthodes décrites pour les prototypes et les échantillons dans les paragraphes 15.3.2.1 et 15.3.2.2. La méthode appliquée pour ces épreuves est déterminée après accord entre l'autorité chargée des essais et le constructeur.

Lorsque l'épreuve dynamique est choisie, l'épreuve individuelle comporte :

- soit une épreuve d'explosion avec le mélange explosif approprié spécifié au paragraphe 15.3.1, à l'intérieur et à l'extérieur de l'enveloppe, porté à une pression de 1,5 bar;
- soit une épreuve d'explosion avec le mélange explosif approprié (pour le cas où les interstices sont augmentés) spécifié au paragraphe 15.4, à l'intérieur et à l'extérieur de l'enveloppe, à la pression atmosphérique, suivie de l'une ou l'autre des épreuves dynamiques de surpression décrites au paragraphe 15.3.2 pour les épreuves de type;
- soit une épreuve statique à une pression minimale de 2 bar, suivie de l'une ou l'autre des épreuves dynamiques de surpression décrites au paragraphe 15.3.2 pour les épreuves de type.

Note. — Les procédures indiquées ci-dessus pour les épreuves individuelles ont pour but de s'assurer, d'une part, que l'enveloppe résiste à la pression et, d'autre part, qu'elle ne comporte ni trou ni fissure en communication avec l'extérieur.

Sauf pour les enveloppes de construction soudée, aucune épreuve individuelle n'est prescrite pour les enveloppes de volume inférieur ou égal à 10 cm³, ainsi que pour les enveloppes de volume supérieur à 10 cm³ dont le prototype ou l'échantillon aura subi avec succès les épreuves décrites au paragraphe 15.3.2.1, sous une pression statique égale à quatre fois la pression de référence.

Toutes les enveloppes de construction soudée doivent subir une épreuve individuelle.

Les épreuves sont jugées satisfaisantes si l'enveloppe n'a subi ni dommage de construction ni déformation permanente, qui pourrait affecter ses propriétés antidéflagrantes.