

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
79-3**

Troisième édition
Third edition
1990-12

**Matériel électrique pour atmosphères explosives
gazeuses**

Troisième partie:
Eclateur pour les circuits de sécurité intrinsèque

**Electrical apparatus for explosive gas
atmospheres**

Part 3:
Spark-test apparatus for intrinsically-safe circuits



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 79-3: 1990

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
79-3**

Troisième édition
Third edition
1990-12

**Matériel électrique pour atmosphères explosives
gazeuses**

Troisième partie:
Eclateur pour les circuits de sécurité intrinsèque

**Electrical apparatus for explosive gas
atmospheres**

Part 3:
Spark-test apparatus for intrinsically-safe circuits

© CEI 1990 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 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*

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
Articles	
1 Domaine d'application	10
2 Référence normative	10
3 Définitions	10
4 Epreuve d'inflammation par étincelles	12
Annexes	
A Conseils pratiques pour l'emploi de l'éclateur	18
B Bibliographie	22
Figures	24

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
 Clause	
1 Scope	11
2 Normative reference	11
3 Definitions	11
4 Spark ignition testing	13
 Annexes	
A Practical advice on the use of the spark-test apparatus	19
B Bibliography	23
Figures	24

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATERIEL ELECTRIQUE POUR ATMOSPHERES EXPLOSIVES GAZEUSES

Troisième partie: Eclateur pour les circuits de sécurité intrinsèque

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La présente partie de la Norme internationale CEI 79 a été établie par le Sous-Comité 31G: Matériels à sécurité intrinsèque, du Comité d'Etudes n° 31 de la CEI: Matériel électrique pour atmosphères explosives.

Cette troisième édition de la CEI 79-3 remplace la deuxième édition, parue en 1972.

Le texte de cette partie est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapports de vote
31G(BC)23	31G(BC)24 et 24A

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

Cette révision de la deuxième édition comporte des modifications techniques, en particulier à l'article 4, et des changements dans la rédaction et la présentation afin de tenir compte de la publication de la deuxième édition de la CEI 79-0 et de la troisième édition de la CEI 79-11.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL APPARATUS FOR EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERES

Part 3: Spark-test apparatus for intrinsically-safe circuits

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

This part of the International Standard IEC 79 has been prepared by Sub-Committee 31G: Intrinsically-safe apparatus, of IEC Technical Committee No. 31: Electrical apparatus for explosive atmospheres.

This third edition of IEC 79-3 replaces the second edition issued in 1972.

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

Six Months' Rule	Reports on Voting
31G(C0)23	31G(C0)24 and 24A

Full information on the voting for the approval of this part can be found in the Voting Reports indicated in the above table.

This revision of the second edition embodies technical modifications, principally in clause 4, and changes in wording and presentation to take account of the publication of the second edition of IEC 79-0 and the third edition of IEC 79-11.

Les autres parties de la CEI 79 comprennent celles qui sont citées dans l'annexe B "Bibliographie" de la présente partie et en outre:

CEI 79-4: 1975, Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses - Quatrième partie: Méthode d'essai pour la détermination de la température d'inflammation.

CEI 79-4A: 1970, Première complément (Liste des températures d'inflammation établies).

CEI 79-10: 1986, Dixième partie: Classification des emplacements dangereux.

CEI 79-12: 1978, Classement des mélanges de gaz ou de vapeurs et d'air suivant leur interstice expérimental maximal de sécurité et leur courant minimal d'inflammation.

CEI 79-13: 1982, Treizième partie: Construction et exploitation de salles ou bâtiments protégés par surpression interne.

CEI 79-14: 1984, Quatorzième partie: Installations électriques en atmosphères explosives gazeuses (autres que les mines).

Les CEI 79-8 et 79-9 ont été remplacées par la CEI 79-0 et supprimées. Les douzième, treizième et quatorzième parties, et les deuxième et quinzième parties citées dans l'annexe B ont le statut de rapports.

La présente partie comprend deux annexes informatives:

Annexe A - Conseils pratiques pour l'emploi de l'éclateur.

Annexe B - Bibliographie.

The other parts of IEC 79 include those listed in annex B "Bibliography" of this part plus:

IEC 79-4: 1975, Part 4: Electrical apparatus for explosive gas atmospheres - Part 4: Method of test for ignition temperature.

IEC 79-4A: 1970, First supplement (List of established ignition temperatures).

IEC 79-10: 1986, Part 10: Classification of hazardous areas.

IEC 79-12: 1978, Part 12: Classification of mixtures of gases or vapours with air according to their maximum experimental safe gaps and minimum igniting currents.

IEC 79-13: 1982, Part 13: Construction and use of rooms or buildings protected by pressurization.

IEC 79-14: 1984, Part 14: Electrical installations in explosive gas atmospheres (other than mines).

IEC 79-8 and 79-9 have been superseded by 79-0 and withdrawn. Parts 12, 13 and 14, and Parts 2 and 15 referred to in annex B have the status of reports.

This part contains two informative annexes:

Annex A - Practical advice on the use of spark-test apparatus.

Annex B - Bibliography.

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 79 s'applique spécifiquement aux épreuves des circuits de sécurité intrinsèque des matériels électriques et des systèmes électriques protégés selon le mode de protection "i" devant montrer que les règles de la CEI 79-11 sont satisfaites.

NOTE - L'éclateur peut aussi être utilisé pour des épreuves devant montrer que les règles d'autres normes sont satisfaites, quand son emploi et son calibrage sont définis dans ces autres normes.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60079-3:1990

Withdrawn

INTRODUCTION

This part of IEC 79 applies specifically to the testing of intrinsically-safe circuits in electrical apparatus and electrical systems with type of protection "i" to show compliance with IEC 79-11.

NOTE - The spark-test apparatus may also be used for testing to show compliance with other standards when its use and calibration are defined in those other standards.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60079-3:1990

Withdr2Wm

MATERIEL ELECTRIQUE POUR ATMOSPHERES EXPLOSIVES GAZEUSES

Troisième partie: Eclateur pour les circuits de sécurité intrinsèque

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 79 prescrit les règles relatives à l'éclateur pour l'épreuve des matériels électriques et des systèmes électriques protégés selon le mode de protection "i" pour les circuits de sécurité intrinsèque* selon la CEI 79-11, dans lesquels le courant assigné ne dépasse pas 2 A (voir aussi 4.4).

La CEI 79-11 (article 9) traite de l'emploi de l'éclateur pour l'épreuve d'inflammation par étincelle, y compris de son étalonnage et des mélanges explosifs d'épreuve pour les groupes de matériels en essai.

La CEI 79-0 ne contient pas de règles applicables à la présente partie.

2 Référence normative

La norme suivante contient des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 79. Au moment de la publication, l'édition indiquée était en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 79 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente de la norme indiquée ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 79-11: 1990, Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses - Onzième partie: Sécurité intrinsèque "i".

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 79, les définitions suivantes s'appliquent. Elles sont identiques ou techniquement équivalentes aux définitions correspondantes de la CEI 79-0, du chapitre 426 (en cours d'impression) du Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) et de la CEI 79-11. Pour la définition de tout autre terme, en particulier de ceux qui sont plus généraux, il convient de se reporter au chapitre approprié du Vocabulaire Electrotechnique International (VEI).

* Le Sous-Comité 31G continue de travailler sur les problèmes de l'épreuve des circuits de sécurité intrinsèque dont le courant assigné est supérieur à 2 A.

ELECTRICAL APPARATUS FOR EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERES

Part 3: Spark-test apparatus for intrinsically-safe circuits

1 Scope

This part of IEC 79 prescribes requirements for the spark-test apparatus for the testing of electrical apparatus and electrical systems with type of protection "i" for intrinsically-safe circuits* according to IEC 79-11, in which the rated current does not exceed 2 A (see also 4.4).

IEC 79-11 (clause 9) deals with the use of spark-test apparatus for the spark ignition test, including its calibration and the explosive test mixtures for the groups of apparatus to be tested.

There are no requirements in IEC 79-0 applicable to this part.

2 Normative reference

The following standard contains provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 79. At the time of publication, the edition indicated was valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 79 International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent edition of the standard listed below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid standards.

IEC 79-11: 1990, Electrical apparatus for explosive gas atmospheres - Part 11: Intrinsic safety "i".

3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 79, the following definitions, which are identical with, or technically equivalent to, the corresponding definitions in IEC 79-0, Chapter 426 (now being printed) of the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) and IEC 79-11 apply. For the definitions of any other terms, particularly those of a more general nature, reference should be made to an appropriate chapter of the International Electrotechnical Vocabulary (IEV).

* Work continues in Sub-Committee 31G on the problems of testing intrinsically-safe circuits in which the rated current exceeds 2 A.

3.1 circuit de sécurité intrinsèque: Circuit dans lequel aucune étincelle ni aucun effet thermique produit dans les conditions d'épreuve prescrites dans la CEI 79-11 (qui couvrent le fonctionnement normal et les conditions de défaut spécifiées) n'est capable de provoquer l'inflammation d'une atmosphère explosive gazeuse donnée.

3.2 système de sécurité intrinsèque: Association de matériels interconnectés, qui peut comprendre des matériels de sécurité intrinsèque, des matériels associés et d'autres matériels, et de câbles d'interconnexion, dans laquelle les circuits des parties du système qui peuvent être exposées aux atmosphères explosives gazeuses sont des circuits de sécurité intrinsèque.

3.3 atmosphère explosive gazeuse: Mélange avec de l'air, dans les conditions atmosphériques (telles que définies en 1.2 de la CEI 79-0), de matières inflammables sous forme de gaz, vapeur ou brouillard, dans lequel, après inflammation, la combustion se propage dans l'ensemble du mélange non brûlé.

3.4 mélange explosif d'épreuve: Mélange explosif employé lors des épreuves des circuits de sécurité intrinsèque.

3.5 matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses: Matériel électrique conforme à une ou plusieurs parties de la CEI 79.

NOTE - Les parties de la CEI 79 contenant des règles ou des recommandations applicables aux matériels électriques sont citées dans l'annexe B.

4 Epreuve d'inflammation par étincelles

4.1 Principe

Le circuit en essai est relié aux contacts de l'éclateur, qui se trouvent dans une chambre d'explosion remplie du mélange explosif d'épreuve approprié, conforme à 9.1.2 de la CEI 79-11.

Conformément à la CEI 79-11, les paramètres du circuit sont ajustés afin d'obtenir un facteur de sécurité prescrit, et on fait un essai pour déterminer si l'inflammation du mélange explosif d'épreuve se produit ou non avant un nombre donné d'opérations du mécanisme de contacts.

4.2 Eclateur

L'éclateur consiste en un mécanisme de contacts placé dans une chambre d'explosion ayant un volume d'au moins 250 cm³. Il produit des étincelles d'ouverture et de fermeture dans le mélange explosif d'épreuve prescrit. Un exemple de réalisation pratique de l'éclateur est donné en figure 1 (pour les détails du mécanisme de contacts, voir les figures 2, 3 et 4).

L'une des deux électrodes est un disque rotatif en cadmium ayant deux rainures, comme illustré à la figure 2. Le cadmium pour revêtement électrolytique peut être utilisé pour le moulage de disques de contact.

3.1 intrinsically-safe: Circuit in which no spark or any thermal effect produced in the test circuit conditions prescribed in IEC 79-11 (which include normal operation and specified fault conditions) is capable of causing ignition of a given explosive gas atmosphere.

3.2 intrinsically-safe system: Assembly of interconnected items of apparatus, which may comprise intrinsically-safe apparatus, associated apparatus and other apparatus, and interconnecting cables in which the circuits within those parts of the system which may be exposed to explosive gas atmospheres are intrinsically-safe circuits.

3.3 explosive gas atmosphere: Mixture with air, under atmospheric conditions (as defined in 1.2 of IEC 79-0), of flammable substances in the form of gas, vapour or mist in which, after ignition, combustion spreads throughout the unconsumed mixture.

3.4 explosive test mixture: Explosive mixture used in the testing of intrinsically-safe circuits.

3.5 electrical apparatus for explosive gas atmospheres: Electrical apparatus in conformity with one or more parts of IEC 79.

NOTE - The parts of IEC 79 containing requirements or recommendations for electrical apparatus are listed in annex B.

4 Spark ignition testing

4.1 Principle

The circuit to be tested is connected to the contacts of the spark-test apparatus, which are in an explosion chamber that is filled with the appropriate explosive test mixture according to 9.1.2 of IEC 79-11.

In accordance with IEC 79-11 the parameters of the circuit are adjusted to achieve a prescribed safety factor and a test is made to determine whether or not ignition of the explosive test mixture takes place within a defined number of operations of the contact mechanism.

4.2 Spark-test apparatus

The spark-test apparatus consists of a contact mechanism in an explosion chamber having a volume of at least 250 cm³. It produces make-sparks and break-sparks in the prescribed explosive test mixture. An example of a practical design of the spark-test apparatus is shown in figure 1 (for the details of the contact mechanism see figures 2, 3 and 4).

One of the two electrodes consists of a rotating cadmium disc with two slots in it as illustrated in figure 2. Cadmium as supplied for electroplating may be used for casting cadmium discs.

L'autre électrode est constituée de quatre fils de tungstène de 0,2 mm de diamètre maintenus sur un cercle de 50 mm de diamètre par un porte-fils, comme illustré à la figure 3.

NOTE - Il est préférable d'arrondir légèrement les angles du porte-fils aux points de maintien des fils afin d'éviter la rupture prématurée de ces derniers au droit d'une arête vive.

Le mécanisme de contacts est monté comme l'indique la figure 4. Le porte-fils tourne de sorte que les fils de tungstène frottent sur le disque de cadmium rainuré. La distance entre le porte-fils et le disque de cadmium est de 10 mm. La longueur libre des fils de tungstène est de 11 mm. Les fils de tungstène sont droits et placés de façon à être perpendiculaires à la surface du disque de cadmium lorsqu'ils ne sont pas en contact avec ce dernier. La préparation des fils de tungstène est décrite à l'article A.1 de l'annexe A.

Les axes des arbres entraînant le disque de cadmium et le porte-fils sont écartés de 31 mm et électriquement isolés l'un de l'autre et du socle de l'appareil. Le courant est amené par des contacts glissant sur les arbres qui sont eux-même engrenés par des pignons isolants dans un rapport de 50:12. Le porte-fils est entraîné par un moteur électrique ayant un réducteur approprié, si nécessaire, à 80 tr/min. Le disque de cadmium est entraîné en sens opposé à 19,2 tr/min.

Il est nécessaire d'utiliser des paliers étanches pour la traversée du socle, à moins d'employer un système à circulation de gaz.

Un compteur est utilisé pour enregistrer le nombre de tours de l'axe du porte-fils entraîné par le moteur. En variante, on peut utiliser un chronomètre pour déterminer la durée de l'essai, à partir de laquelle on peut calculer le nombre de tours de l'axe du porte-fils.

Il est utile d'arrêter automatiquement le moteur, ou au moins le dispositif de comptage, après l'inflammation du mélange explosif d'épreuve, par exemple au moyen d'une cellule photo-sensible ou d'un interrupteur sensible à la pression (voir figures 5 et 6).

La chambre d'explosion doit pouvoir résister à une pression d'explosion d'au moins 1 500 kPa (15 bar).

Vue des bornes du mécanisme de contacts (voir figure 4), la capacité de l'appareillage d'épreuve ne doit pas dépasser 30 pF, les contacts étant ouverts, et, les contacts étant fermés, la résistance ne doit pas dépasser 0,15 Ω sous un courant continu de 1 A, et l'inductance ne doit pas dépasser 3 μ H.

4.3 Etalonnage de l'éclateur

La CEI 79-11 spécifie en 9.1.3 comment la sensibilité de l'éclateur doit être vérifiée à l'aide d'un circuit d'étalonnage, avant et après chaque série d'épreuves.

The other electrode consists of four tungsten wires with a diameter of 0,2 mm clamped on a circle of 50 mm diameter to a wire holder as illustrated in figure 3.

NOTE - It is advantageous to round off the corners of the holder slightly at the points where the wires are clamped to avoid premature breakage of the wires at the sharp edge.

The contact mechanism is mounted as shown in figure 4. The wire holder rotates so that the tungsten wires slide over the slotted cadmium disc. The distance between the wire holder and the cadmium disc is 10 mm. The free length of the tungsten wires is 11 mm. The tungsten wires are straight and fitted so as to be normal to the surface of the cadmium disc when not in contact with it. The preparation of the tungsten wires is described in clause A.1 of appendix A.

The axes of the shafts driving the cadmium disc and the wire holder are 31 mm apart and are electrically insulated from each other and from the base-plate of the apparatus. The current is led in and out through sliding contacts on the shafts which are geared together by non-conductive gears with a ratio of 50:12. The wire holder is rotated by an electric motor, with suitable reduction gearing if necessary, at 80 rev/min. The cadmium disc then turns in the opposite direction at 19,2 rev/min.

Gas-tight bearings in the base-plate are required unless a gas flow system is used.

A counting device is provided to record the number of revolutions of the motor-driven shaft of the wire holder. Alternatively, a timing device may be used to determine the test duration, from which the number of revolutions of the shaft of the wire holder can be calculated.

It is advantageous to stop the driving motor, or at least the counting device, automatically after an ignition of the explosive test mixture, for example by means of a photocell or an explosion-pressure switch (see figures 5 and 6).

The explosion chamber shall be designed for an explosion pressure of at least 1 500 kPa (15 bar).

At the terminals (see figure 4) of the contact mechanism, the capacitance of the test apparatus shall not exceed 30 pF with the contacts open and with the contacts closed, the resistance shall not exceed 0,15 Ω at a current of 1 A d.c. and the inductance shall not exceed 3 μ H.

4.3 Calibration of spark-test apparatus

IEC 79-11 specifies in 9.1.3 how the sensitivity of the spark-test apparatus is to be checked using a calibration circuit, before and after each series of tests.

4.4 Limites d'emploi de l'éclateur

L'éclateur est utilisable pour des épreuves sur des circuits de sécurité intrinsèque ayant les paramètres suivants (voir aussi les notes 1 et 2):

- courant assigné ne dépassant pas 2 A;
- tension d'épreuve pour des circuits résistifs ou capacitifs ne dépassant pas 300 V;
- inductance de circuits inductifs ne dépassant pas 1 H.

NOTES

1 Si le courant d'épreuve, à savoir le courant assigné après prise en compte des défauts multiplié par le coefficient de sécurité (voir 9.1.5 de CEI 79-11), dépasse une valeur comprise entre 2,5 A et 3 A, l'échauffement des fils de tungstène peut amener des causes supplémentaires d'inflammation, invalidant l'épreuve.

2 Pour des circuits inductifs ou capacitifs, on prendra soin que les constantes de temps des circuits ne perturbent pas les résultats. On peut faire des épreuves sur des circuits ayant de fortes constantes de temps, par exemple en réduisant la vitesse d'entraînement de l'éclateur ou, seulement dans le cas de circuits capacitifs, en enlevant deux ou trois des fils de tungstène. On attire cependant l'attention sur le fait que la réduction de vitesse de l'éclateur peut changer sa sensibilité.

4.4 *Limitations of spark-test apparatus*

The spark-test apparatus is suitable for testing intrinsically-safe circuits with the following parameters (see also notes 1 and 2):

- rated current not exceeding 2 A;
- test voltage in resistive or capacitive circuits not exceeding 300 V;
- inductance in inductive circuits not exceeding 1 H.

NOTES

1 If the test current, that is the rated current after taking account of faults multiplied by the safety factor (see 9.1.5 of IEC 79-11), exceeds some value in the range 2,5 A to 3 A, the temperature rise of the tungsten wires may lead to additional ignition effects invalidating the test results.

2 With capacitive and inductive circuits, care should be exercised that circuit time constants do not adversely affect the results. Such circuits with large time constants may be tested, for example by reducing the speed at which the spark-test apparatus is driven or, in the case of capacitive circuits only, by removing two or three of the tungsten wires. However, attention is drawn to the fact that reducing the speed of the spark-test apparatus may change its sensitivity.

Annexe A (informative)

Conseils pratiques pour l'emploi de l'éclateur

A.1 Préparation des fils de tungstène

Le tungstène est un matériau très fragile et les fils de tungstène ont souvent tendance à se fendre aux extrémités après une assez courte période de fonctionnement.

Pour résoudre ce problème, on recommande de suivre la procédure de a) ou b).

a) Diviser le fil de tungstène par fusion à l'aide d'un appareillage simple, tel que décrit en figure 7. De cette façon, il se forme, à chaque extrémité du fil, une petite sphère que l'on peut éliminer facilement en la pressant dans des pinces.

Avec cette préparation, l'expérience montre que, en général, la durée de vie des fils de tungstène dépasse 25 000 tours du porte-fils.

b) Couper le fil de tungstène par cisaillement, par exemple en utilisant des ciseaux forts, en bon état.

A.2 Conditionnement d'un disque de cadmium neuf

L'expérience a montré qu'il est en général nécessaire, de conditionner un disque de cadmium neuf avant utilisation pour obtenir la sensibilité requise de l'éclateur. La procédure suivante est recommandée:

a) placer le disque neuf dans l'éclateur;

b) relier les bornes de l'éclateur à un circuit 95 mH/24 V continu/100 mA et faire tourner l'éclateur, le mécanisme de contacts étant dans l'air, pendant 20 000 tours du porte-fils;

c) placer des fils de tungstène neufs (voir article A.1 pour la préparation) et relier les bornes de l'éclateur à un condensateur non électrolytique de 2 μ F chargé à travers une résistance de 2 k Ω ;

d) avec un mélange explosif d'épreuve (voir 4.1) du groupe IIA (ou du groupe I), appliquer 70 V continu (ou 95 V continu pour le groupe I) au circuit capacitif et faire tourner l'éclateur pendant 400 tours du porte-fils ou jusqu'à l'inflammation. Si l'inflammation se produit, réduire la tension de 5 % et répéter jusqu'à ce que l'inflammation ne se produise pas en 400 tours;

e) répéter d) mais à partir de 60 V continu (80 V continu pour le groupe I);

f) répéter e) mais à partir de 50 V continu (70 V continu pour le groupe I);

Annex A (informative)

Practical advice on the use of the spark-test apparatus

A.1 Preparation of tungsten wires

Tungsten is a very brittle material and tungsten wires often tend to split at the ends after a relatively short period of operation.

To resolve this difficulty it is recommended to follow the procedure in a) or b).

a) Divide the tungsten wire by fusion in a simple device as shown in figure 7. When this is done, a small sphere, which can easily be removed by slight pressure in tweezers, is formed on each end of the wire.

When prepared in this way, experience has shown that in general the life of tungsten wires exceeds 25 000 revolutions of the wire holder.

b) Cut the tungsten wire with a shearing action, for example using heavy duty scissors in good condition.

A.2 Conditioning of new cadmium disc

Experience has shown that it is generally necessary to condition a new cadmium disc before use in order to achieve the required sensitivity of the spark-test apparatus. The following procedure is recommended:

- a) fit the new disc into the spark-test apparatus;
- b) connect the terminals of the spark-test apparatus to a 95 mH/24 V d.c./100 mA circuit and run the spark-test apparatus with the contact mechanism in air for 20 000 revolutions of the wire holder;
- c) fit new tungsten wires (see clause A.1 for the preparation) and connect the terminals of the spark-test apparatus to a 2 μ F non-electrolytic capacitor charged through a 2 k Ω resistor;
- d) using the Group IIA (or Group I) explosive test mixture (see 4.1) apply 70 V d.c. (or 95 V d.c. for Group I) to the capacitive circuit and operate the spark-test apparatus for 400 revolutions of the wire holder or until ignition occurs. If ignition occurs, reduce the voltage by 5 % and repeat until no ignition occurs in 400 revolutions;
- e) repeat d) but starting at 60 V d.c. (80 V d.c. for Group I);
- f) repeat e) but starting at 50 V d.c. (70 V d.c. for Group I);

g) la plus basse tension pour laquelle se produit l'inflammation ne devrait pas dépasser 40 V continu (55 V continu pour le groupe I);

h) si l'inflammation ne se produit pas à 60 V (80 V) lors de l'étape e) ni à 50 V (70 V) lors de l'étape f) ni à 40 V (55 V) lors de l'étape g), revenir à l'étape d).

A.3 Actions recommandées lorsque la sensibilité n'est pas conforme

La liste suivante d'actions recommandées est donnée comme guide:

- a) vérifier les paramètres du circuit d'étalonnage (voir 4.3) et les paramètres de l'éclateur dans le dernier alinéa de 4.2;
- b) vérifier la composition du mélange explosif d'épreuve (voir 4.1);
- c) démonter le porte-fils, examiner les fils de tungstène et, si leurs extrémités ne sont pas fendues, les redresser et les nettoyer pour enlever les dépôts en frottant à la main leur surface, y compris leurs extrémités, avec un papier abrasif.

NOTE - On donne, ci-dessous, une spécification valable pour la distribution de la taille des grains abrasifs. Les dimensions de mailles sont des valeurs nominales prises dans la série R40 de l'ISO 2194.

Règles	Mailles du tamis (μm)
Tous les grains passent	106
Pas plus de 24 % sont retenus par	75
Au moins 40 % sont retenus par	53
Pas plus de 10 % passent	45

- d) monter des fils de tungstène neufs;
- e) répéter l'étape b) de l'article A.2;
- f) remplacer le disque de cadmium.

- g) the lowest voltage at which ignition occurs should not be greater than 40 V d.c. (55 V d.c. for Group I);
- h) if no ignition occurs at 60 V (80 V) in step e), at 50 V (70 V) in step f) or at 40 V (55 V) in step g), go back to step d).

A.3 Recommended actions when sensitivity is not as specified

The following recommended list of actions is given as a guide:

- a) check the parameters of the calibration circuit (see 4.3) and the parameters for the spark-test apparatus in the last paragraph of 4.2;
- b) check the composition of the explosive test mixture (see 4.1);
- c) remove the wire holder, inspect the tungsten wires and, if the ends are not split, straighten and clean them to remove deposits by manually rubbing the surface, including the ends of the wires, with abrasive cloth.

NOTE - A suitable specification for the particle size distribution of the abrasive grains is given below. The sieve aperture sizes are nominal values from the R40 series in ISO 2194.

Requirements	Sieve aperture size (μm)
All grains to pass	106
Not more than 24 % to be retained on	75
At least 40 % to be retained on	53
Not more than 10 % to pass	45

- d) fit new tungsten wires;
- e) repeat step b) in clause A.2;
- f) replace the cadmium disc.

Annexe B
(informative)

Bibliographie

Les parties de la CEI 79 relatives aux modes de protection du matériel électrique en atmosphères explosives gazeuses sont données ci-dessous:

CEI 79: Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses.

CEI 79-1: 1990, Première partie: Construction, vérification et essais des enveloppes antidéflagrantes de matériel électrique.

CEI 79-2: 1983, Deuxième partie: Matériel électrique à mode de protection "p".

CEI 79-5: 1967, Cinquième partie: Protection par remplissage pulvérulent (comprend le premier complément).

CEI 79-6: 1968, Sixième partie: Matériel immergé dans l'huile.

CEI 79-7: 1990, Septième partie: Sécurité augmentée "e".

CEI 79-11: 1990, Onzième partie: Sécurité intrinsèque "i".

CEI 79-15: 1987, Quinzième partie: Matériel électrique avec mode de protection "n".

Certaines parties, par exemple les septième et onzième parties, sont en cours de révision et les titres sont ceux des textes approuvés.

ISO 2194: 1972, Toiles et feuilles ou plaques perforées pour tamisage industriel - Dimensions nominales des ouvertures.

Annex B (informative)

Bibliography

The parts of IEC 79 dealing with types of protection for electrical apparatus in explosive gas atmospheres are listed below:

IEC 79: Electrical apparatus for explosive gas atmospheres.

IEC 79-1: 1990, Part 1: Construction and test of flameproof enclosures of electrical apparatus.

IEC 79-2: 1983, Part 2: Electrical apparatus - Type of protection "p".

IEC 79-5: 1967, Part 5: Sand-filled apparatus (incorporates first supplement).

IEC 79-6: 1968, Part 6: Oil-immersed apparatus.

IEC 79-7: 1990, Part 7: Increased safety "e".

IEC 79-11: 1990, Part 11: Intrinsic safety "i".

IEC 79-15: 1987, Part 15: Electrical apparatus, with type of protection "n".

Some parts, for example Parts 7 and 11, are in course of revision and the titles are those of the approved texts.

ISO 2194: 1972, Wire screens and plate screens for industrial purposes - Nominal sizes of apertures.