IEC 60079-20-1

Edition 1.0 2010-01

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Explosive atmospheres – Part 20-1: Material characteristics for gas and vapour classification – Test methods and data

Atmosphères explosives – Partie 20-1: Caractéristiques des substances pour le classement des gaz et des vapeurs – Méthodes et données d'essai

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE XC
CODE PRIX

ICS 29.260.20

ISBN 978-2-88910-047-7

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 4
1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Terms and definitions 6
4 Classification of gases and vapours 7
4.1 General 7
4.2 Classification according to the maximum experimental safe gaps (MESG) 7
4.3 Classification according to the minimum igniting currents (MIC) 8
4.4 Classification according to MESG and MIC 8
4.5 Classification according to a similarity of chemical structure 8
4.6 Classification of mixtures of gases 8
5 Data for flammable gases and vapours, relating to the use of equipment 9
5.1 Determination of the properties 9
5.1.1 General 9
5.1.2 Equipment group 9
5.1.3 Flammable limits 9
5.1.4 Flash point FP 9
5.1.5 Temperature class 10
5.1.6 Minimum igniting current (MIC) 10
5.1.7 Auto-ignition temperature 10
5.2 Properties of particular gases and vapours 10
5.2.1 Coke oven gas 10
5.2.2 Ethyl nitrite 10
5.2.3 MESG of carbon monoxide 10
5.2.4 Methane, Group IIA 11
6 Method of test for the maximum experimental safe gap 11
6.1 Outline of method 11
6.2 Test apparatus 11
6.2.1 General 11
6.2.2 Mechanical strength 12
6.2.3 Interior chamber 12
6.2.4 Exterior chamber 12
6.2.5 Gap adjustment 12
6.2.6 Injection of mixture 12
6.2.7 Source of ignition 12
6.2.8 Materials of test apparatus 12
6.3 Procedure 12
6.3.1 Preparation of gas mixtures 12
6.3.2 Temperature and pressure 12
6.3.3 Gap adjustment 13
6.3.4 Ignition 13
6.3.5 Observation of the ignition process 13
6.4 Determination of maximum experimental safe gap (MESG) 13
6.4.1 Preliminary tests 13
6.4.2 Confirmatory tests 13
6.4.3 Reproducibility of maximum experimental safe gaps 13

6.4.4 Tabulated values 13
6.5 Verification of the MESG determination method 14
7 Method of test for auto-ignition temperature 14
7.1 Outline of method 14
7.2 Apparatus 14
7.2.1 General 14
7.2.2 Test flask 14
7.2.3 Furnace 15
7.2.4 Thermocouples 15
7.2.5 Sampling syringes or pipettes 15
7.2.6 Timer 15
7.2.7 Mirror 15
7.3 Procedure 15
7.3.1 Sample injection 15
7.3.2 Observations 16
7.3.3 Subsequent tests 16
7.3.4 Confirmatory tests 16
7.4 Auto-ignition temperature 16
7.5 Validity of results 16
7.5.1 Repeatability 16
7.5.2 Reproducibility 16
7.6 Data 17
7.7 Verification of the auto-ignition temperature determination method 17
Annex A (normative) Furnaces of test apparatus for the tests of auto-ignition temperature 18
Annex B (informative) Tabulated values 26
Bibliography 77

Figure 1 – Test apparatus 11
Figure A.1 – Test apparatus: assembly 19
Figure A.2 – Section A-A (flask omitted) 20
Figure A.3 – Base heater (board made of refractory material) 20
Figure A.4 – Flask guide ring (board made of refractory material) 21
Figure A.5 – Neck heater (board made of refractory material) 22
Figure A.6 – Furnace 23
Figure A.7 – Lid of steel cylinder 24
Figure A.8 – Lid of steel cylinder 25
Figure A.9 – Injection of gaseous sample 25

Table 1 – Classification of temperature class and range of auto-ignition temperatures 10
Table 2 – Values for verification of the apparatus 14
Table 3 – Values for verification of the apparatus 17

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 20-1: Material characteristics for gas and vapour classification – Test methods and data

FOREWORD

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

International Standard IEC 60079-20-1 has been prepared by IEC technical committee 31: Equipment for explosive atmospheres.

This first edition of IEC 60079-20-1 cancels and replaces the first edition of IEC 60079-1-1(2002), the second edition of IEC 60079-4 (1975), its amendment 1(1995) and its complement: IEC 60079-4A (1970), the first edition of IEC/TR 60079-12 (1978) and the first edition of IEC 60079-20 (1996). It constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
31/837/FDIS	31/855/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts of the IEC 60079 series, under the general title: *Explosives atmospheres* can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

The contents of the corrigendum of July 2012 have been included in this copy.

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 20-1: Material characteristics for gas and vapour classification – Test methods and data

1 Scope

This part of IEC 60079 provides guidance on classification of gases and vapours. It describes a test method intended for the measurement of the maximum experimental safe gaps (MESG) for gas- or vapour-air mixtures under normal conditions of temperature[1] and pressure so as to permit the selection of an appropriate group of equipment. The method does not take into account the possible effects of obstacles on the safe gaps[2]. This standard describes also a test method intended for use in the determination of the auto-ignition temperature of a chemically pure vapour or gas in air at atmospheric pressure.

The tabulated values of chemical and engineering properties of substances are provided to assist engineers in their selection of equipment to be used in hazardous areas. It is hoped to publish further data from time to time, as the results of tests made in several countries become available.

The scope of these data has been selected with particular reference to the use of equipment in hazardous areas, and notice has been taken of standard measurement methods.

NOTE 1 The data in this standard have been taken from a number of references which are given in the bibliography.

NOTE 2 Some variations in the data may appear when references are compared, but usually the discrepancy is sufficiently small to be of no importance in the selection of equipment.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60079-11, *Explosive atmospheres – Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"*

IEC 60079-14, *Explosive atmospheres – Part 14: Electrical installations design, selection and erection*

---

1 An exception is made for substances with vapour pressures which are too low to permit mixtures of the required concentrations to be prepared at normal ambient temperatures. For these substances, a temperature 5 K above that needed to give the necessary vapour pressure or 50 K above the flash point is used.

2 The design of the test apparatus for safe gap determination, other than that used for selecting the appropriate group of enclosure for a particular gas, may need to be different to the one described in this standard. For example, the volume of the enclosure, flange width, gas concentrations and the distance between the flanges and any external wall or obstruction may have to be varied. As the design depends on the particular investigation which is to be undertaken, it is impracticable to recommend specific design requirements, but for most applications the general principles and precautions indicated in the clauses of this standard will still apply.

SOMMAIRE

AVANT PROPOS 80
1 Domaine d'application 82
2 Références normatives 82
3 Termes et définitions 83
4 Classement des gaz et des vapeurs 83
4.1 Généralités 83
4.2 Classement suivant les interstices expérimentaux maximaux de sécurité (IEMS) 83
4.3 Classement suivant les courants minimaux d'inflammation (CMI) 84
4.4 Classement suivant les IEMS et les CMI 84
4.5 Classement suivant une similitude de structure chimique 84
4.6 Classement des mélanges de gaz 85
5 Données pour gaz et vapeurs inflammables, en relation avec l'utilisation des matériels 85
5.1 Détermination des propriétés 85
5.1.1 Généralités 85
5.1.2 Groupe de matériel 85
5.1.3 Limites d'inflammabilité 85
5.1.4 Point d'éclair (PE) 86
5.1.5 Classe de températures 86
5.1.6 Courant minimal d'inflammation (CMI) 86
5.1.7 Température d'auto-inflammation 86
5.2 Propriétés de gaz et de vapeurs particuliers 86
5.2.1 Gaz de cokerie 86
5.2.2 Nitrite d'éthyle 87
5.2.3 IEMS du monoxyde de carbone 87
5.2.4 Méthane, Groupe IIA 87
6 Méthode d'essai pour les interstices expérimentaux maximaux de sécurité 87
6.1 Exposé de la méthode 87
6.2 Appareil d'essai 87
6.2.1 Généralités 87
6.2.2 Résistance mécanique 88
6.2.3 Chambre interne 88
6.2.4 Chambre externe 88
6.2.5 Réglage du joint 88
6.2.6 Injection du mélange 88
6.2.7 Source d'inflammation 88
6.2.8 Matériaux de l'appareil d'essai 89
6.3 Procédure 89
6.3.1 Préparation des mélanges gazeux 89
6.3.2 Température et pression 89
6.3.3 Réglage de l'interstice 89
6.3.4 Inflammation 89
6.3.5 Observation du processus d'inflammation 89
6.4 Détermination de l'interstice expérimental maximal de sécurité (IEMS) 89
6.4.1 Essais préliminaires 89

6.4.2 Essais de confirmation 90
6.4.3 Reproductibilité de l'interstice expérimental maximal de sécurité 90
6.4.4 Valeurs reportées dans des tableaux 90
6.5 Vérification de la méthode de détermination IEMS 90
7 Méthode d'essai pour la détermination de la température d'auto-inflammation 91
7.1 Principe de la méthode 91
7.2 Appareil 91
7.2.1 Généralités 91
7.2.2 Flacon d'essai 91
7.2.3 Four 91
7.2.4 Thermocouples 92
7.2.5 Seringues ou pipettes d'échantillonnage 92
7.2.6 Chronomètre 92
7.2.7 Miroir 92
7.3 Procédure 92
7.3.1 Injection de l'échantillon 92
7.3.2 Observations 93
7.3.3 Essais ultérieurs 93
7.3.4 Essais de confirmation 93
7.4 Température d'auto-inflammation 93
7.5 Validité des résultats 93
7.5.1 Répétabilité 93
7.5.2 Reproductibilité 93
7.6 Données 94
7.7 Vérification de la méthode de détermination de la température d'auto-inflammation 94
Annexe A (normative) Fours des appareils d'essai pour les essais de la température d'auto-inflammation 95
Annexe B (informative) Valeurs des tableaux 103
Bibliographie 152

Figure 1 – Appareillage d'essai 88
Figure A.1 – Appareil d'essai: ensemble 96
Figure A.2 – Section A-A (flacon non représenté) 97
Figure A.3 – Dispositif de chauffage de la base (plaque en matériau réfractaire) 97
Figure A.4 – Bague de guidage du flacon (plaque en matériau réfractaire) 98
Figure A.5 – Dispositif de chauffage du goulot (plaque en matériau réfractaire) 99
Figure A.6 – Four 100
Figure A.7 – Couvercle du cylindre en acier 101
Figure A.8 – Couvercle du cylindre en acier 102
Figure A.9 – Injection de l'échantillon gazeux 102

Tableau 1 – Classement de la classe et de la gamme de températures des températures d'auto-inflammation 86
Tableau 2 – Valeurs pour la vérification de l'appareil 91
Tableau 3 – Valeurs pour la vérification de l'appareil 94

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 20-1: Caractéristiques des substances pour le classement des gaz et des vapeurs – Méthodes et données d'essai

AVANT PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60079-20-1 a été établie par le comité d'études 31 de la CEI: Equipements pour atmosphères explosives.

Cette première édition de la CEI 60079-20-1 annule et remplace la première édition de la CEI 60079-1-1 (2002), la deuxième édition de la CEI 60079-4 (1975), son amendement 1 (1995) et son complément: la CEI 60079-4A (1970), la première édition du CEI/TR 60079-12 (1978) et la première édition de la CEI 60079-20 (1996). Elle constitue une révision technique.

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
31/837/FDIS	31/855/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les directives ISO/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la CEI 60079, sous le titre général: *Atmosphères explosives*, est disponible sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Le contenu du corrigendum de juillet 2012 a été pris en considération dans cet exemplaire.

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 20-1: Caractéristiques des substances pour le classement des gaz et des vapeurs – Méthodes et données d'essai

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60079 donne des lignes directrices pour le classement des gaz et des vapeurs. Elle décrit une méthode d'essai destinée à mesurer les interstices expérimentaux maximaux de sécurité (IEMS) des mélanges de gaz ou de vapeurs et d'air dans des conditions normales de température[1] et de pression de manière à permettre le choix d'un groupe approprié de matériels. Cette méthode ne tient pas compte des effets possibles des obstacles sur les interstices de sécurité[2]. La présente norme décrit aussi une méthode d'essai pour la détermination de la température d'auto-inflammation d'une vapeur ou d'un gaz chimiquement pur dans l'air à la pression atmosphérique.

Les valeurs des propriétés chimiques et physiques des substances données dans les tableaux sont destinées à aider les ingénieurs pour le choix des matériels utilisés dans des zones dangereuses. La publication de données supplémentaires pourra donner lieu à des publications ultérieures au fur et à mesure de l'obtention de résultats d'essais réalisés dans différents pays.

Ces données ont été choisies particulièrement pour l'utilisation des matériels dans les zones dangereuses et il a été tenu compte des méthodes de mesure normalisées.

NOTE 1 Les données de la présente norme ont été extraites d'un certain nombre de documents de référence qui sont cités dans la bibliographie.

NOTE 2 Quelques différences peuvent apparaître dans les données lorsque l'on compare les références mais, généralement, l'écart est suffisamment faible pour qu'il soit sans incidence pour le choix des matériels.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60079-11, *Atmosphères explosives – Partie 11: Protection de l'équipement par sécurité intrinsèque «i»*

CEI 60079-14, *Atmosphères explosives – Partie 14: Conception, sélection et construction des installations électriques*

---

1 Une exception est faite pour les substances dont les tensions de vapeur sont trop faibles pour permettre de préparer les mélanges aux concentrations exigées, aux températures ambiantes normales. Pour ces substances, on utilise une température dépassant de 5 K celle qu'il faudrait pour obtenir la tension de vapeur nécessaire ou de 50 K celle du point d'éclair.

2 Il se peut que la conception de l'appareil d'essai pour la détermination des interstices de sécurité autres que ceux utilisés pour choisir le groupe approprié d'enveloppes pour un gaz particulier, soit différente de celle décrite dans la présente norme. Il peut être nécessaire de faire varier, par exemple, le volume de l'enveloppe, la largeur des brides, les concentrations de gaz et la distance entre les brides de toute paroi externe ou obstruction. Comme la conception dépend des recherches particulières à entreprendre, il serait irréaliste de recommander des exigences de conception particulières, mais pour la plupart des applications, les principes généraux et les précautions indiqués dans les articles de la présente norme resteront applicables.