



IEC 60079-0

Edition 5.0 2007-10

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Explosive atmospheres –  
Part 0: Equipment – General requirements**

**Atmosphères explosives –  
Partie 0: Matériel – Exigences générales**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE **XD**  
CODE PRIX

---

ICS 29.260.20

ISBN 2-8318-9326-7

## CONTENTS

FOREWORD.....	8
1 Scope.....	10
2 Normative references .....	11
3 Terms and definitions .....	14
4 Equipment grouping .....	24
4.1 Group I.....	24
4.2 Group II.....	24
4.3 Group III.....	25
4.4 Equipment for a particular explosive atmosphere.....	25
5 Temperatures .....	25
5.1 Environmental influences .....	25
5.1.1 Ambient temperature .....	25
5.1.2 External source of heating or cooling.....	25
5.2 Service temperature .....	26
5.3 Maximum surface temperature .....	26
5.3.1 Determination of maximum surface temperature .....	26
5.3.2 Limitation of maximum surface temperature.....	26
5.3.3 Small component temperature for Group I or Group II electrical equipment .....	27
6 Requirements for all electrical equipment .....	28
6.1 General.....	28
6.2 Mechanical strength of equipment .....	29
6.3 Opening times .....	29
6.4 Circulating currents .....	29
6.5 Gasket retention.....	30
6.6 Electromagnetic and ultrasonic energy radiating equipment .....	30
6.6.1 Radio frequency sources .....	30
6.6.2 Lasers or other continuous wave sources .....	31
6.6.3 Ultrasonic sources .....	31
7 Non-metallic enclosures and non-metallic parts of enclosures .....	31
7.1 General.....	31
7.1.1 Applicability.....	31
7.1.2 Specification of materials.....	31
7.1.3 Plastic materials .....	32
7.1.4 Elastomeric materials .....	32
7.2 Thermal endurance .....	32
7.2.1 Tests for thermal endurance .....	32
7.2.2 Material selection .....	32
7.3 Resistance to light.....	33
7.4 Electrostatic charges on external non-metallic materials.....	33
7.4.1 Applicability.....	33
7.4.2 Avoidance of a build-up of electrostatic charge on Group I or Group II electrical equipment .....	33
7.4.3 Avoidance of a build-up of electrostatic charge on equipment for Group III .....	35
7.5 Threaded holes .....	35

8	Metallic enclosures and metallic parts of enclosures.....	35
8.1	Material composition .....	35
8.1.1	Group I .....	35
8.1.2	Group II .....	35
8.1.3	Group III .....	36
8.2	Threaded holes .....	36
9	Fasteners .....	36
9.1	General .....	36
9.2	Special fasteners.....	36
9.3	Holes for special fasteners .....	37
9.3.1	Thread engagement .....	37
9.3.2	Tolerance and clearance .....	37
9.3.3	Hexagon socket set screws .....	38
10	Interlocking devices.....	38
11	Bushings .....	38
12	Materials used for cementing.....	38
13	Ex components.....	39
13.1	General .....	39
13.2	Mounting .....	39
13.3	Internal mounting .....	39
13.4	External mounting .....	39
14	Connection facilities and termination compartments .....	39
14.1	General .....	39
14.2	Termination compartment.....	39
14.3	Type of protection .....	40
14.4	Creepage and clearance .....	40
15	Connection facilities for earthing or bonding conductors .....	40
15.1	Equipment requiring earthing.....	40
15.1.1	Internal.....	40
15.1.2	External.....	40
15.2	Equipment not requiring earthing.....	40
15.3	Size of conductor connection.....	40
15.4	Protection against corrosion .....	41
15.5	Secureness of electrical connections.....	41
16	Entries into enclosures .....	41
16.1	General .....	41
16.2	Identification of entries .....	41
16.3	Cable glands .....	41
16.4	Blanking elements .....	42
16.5	Temperature at branching point and entry point.....	42
16.6	Electrostatic charges of cable sheaths .....	42
17	Supplementary requirements for rotating electrical machines .....	43
17.1	Fans and fan hoods.....	43
17.2	Ventilation openings for external fans.....	43
17.3	Construction and mounting of the ventilating systems .....	44
17.4	Clearances for the ventilating system .....	44
17.5	Materials for external fans and fan hoods .....	44
17.6	Equipotential bonding conductors.....	44

18	Supplementary requirements for switchgear .....	44
18.1	Flammable dielectric .....	44
18.2	Disconnectors .....	44
18.3	Group I – Provisions for locking.....	45
18.4	Doors and covers .....	45
19	Supplementary requirements for fuses .....	45
20	Supplementary requirements for plugs, socket outlets and connectors .....	45
20.1	Interlocking .....	45
20.1.1	Explosive gas atmospheres .....	46
20.1.2	Explosive dust atmospheres .....	46
20.2	Energized plugs .....	46
21	Supplementary requirements for luminaires .....	46
21.1	General.....	46
21.2	Covers for luminaires of EPL Gb or EPL Db .....	47
21.3	Covers for luminaires of EPL Gc or EPL Dc.....	47
21.4	Special lamps.....	47
22	Supplementary requirements for caplights and handlights .....	47
22.1	Group I caplights.....	47
22.2	Group II and Group III caplights and handlights .....	48
23	Equipment incorporating cells and batteries .....	48
23.1	General .....	48
23.2	Batteries .....	48
23.3	Cell types .....	48
23.4	Cells in a battery .....	49
23.5	Ratings of batteries .....	49
23.6	Interchangeability .....	49
23.7	Charging of primary batteries.....	49
23.8	Leakage .....	49
23.9	Connections .....	49
23.10	Orientation.....	50
23.11	Replacement of cells or batteries.....	50
23.12	Replaceable battery pack .....	50
24	Documentation .....	50
25	Compliance of prototype or sample with documents .....	50
26	Type tests .....	50
26.1	General.....	50
26.2	Test configuration.....	51
26.3	Tests in explosive test mixtures.....	51
26.4	Tests of enclosures .....	51
26.4.1	Order of tests .....	51
26.4.2	Resistance to impact .....	53
26.4.3	Drop test .....	54
26.4.4	Acceptance criteria.....	54
26.4.5	Degree of protection (IP) by enclosures.....	54
26.5	Thermal tests .....	55
26.5.1	Temperature measurement.....	55
26.5.2	Thermal shock test .....	56
26.5.3	Small component ignition test (Group I and Group II).....	56

26.6	Torque test for bushings.....	57
26.6.1	Test procedure .....	57
26.6.2	Acceptance criteria.....	58
26.7	Non-metallic enclosures or non-metallic parts of enclosures.....	58
26.7.1	General .....	58
26.7.2	Test temperatures .....	58
26.8	Thermal endurance to heat.....	58
26.9	Thermal endurance to cold .....	59
26.10	Resistance to light .....	59
26.10.1	Test procedure .....	59
26.10.2	Acceptance criteria.....	59
26.11	Resistance to chemical agents for Group I electrical equipment.....	59
26.12	Earth continuity .....	60
26.13	Surface resistance test of parts of enclosures of non-metallic materials.....	61
26.14	Charging tests .....	62
26.14.1	Introduction .....	62
26.14.2	Principle of the test .....	62
26.14.3	Samples and test apparatus .....	63
26.14.4	Ambient conditions .....	63
26.14.5	Conditioning .....	63
26.14.6	Determination of the most efficient charging method .....	63
26.14.7	Assessment of discharge .....	65
26.15	Measurement of capacitance .....	66
26.15.1	Test procedure .....	66
26.15.2	Acceptance criteria.....	66
27	Routine tests .....	66
28	Manufacturer's responsibility .....	66
28.1	Conformity with the documentation.....	66
28.2	Certificate .....	66
28.3	Responsibility for marking .....	66
29	Marking .....	67
29.1	Location .....	67
29.2	General .....	67
29.3	Ex marking for explosive gas atmospheres .....	67
29.4	Ex marking for explosive dust atmospheres .....	69
29.5	Combined types of protection .....	70
29.6	Multiple types of protection .....	70
29.7	Ga using two independent Gb types of protection .....	71
29.8	Ex components.....	71
29.9	Small equipment and small Ex components .....	71
29.10	Extremely small equipment and extremely small Ex components .....	72
29.11	Warning markings.....	72
29.12	Alternate marking of Equipment Protection Levels (EPLs).....	72
29.12.1	Alternate marking of type of protection for explosive gas atmospheres .....	72
29.12.2	Alternate marking of type of protection for explosive dust atmospheres .....	73
29.13	Cells and batteries.....	73
29.14	Examples of marking .....	74

30	Instructions.....	76
30.1	General.....	76
30.2	Cells and batteries .....	77
	Annex A (normative) Supplementary requirements for cable glands .....	78
	Annex B (normative) Requirements for Ex components.....	85
	Annex C (informative) Example of rig for resistance to impact test.....	87
	Annex D (informative) Introduction of an alternative risk assessment method encompassing “equipment protection levels” for Ex equipment .....	88
	Annex E (informative) Motors supplied by converters.....	93
	Bibliography.....	94
	Figure 1 – Tolerances and clearance for threaded fasteners.....	37
	Figure 2 – Contact surface under head of fastener with a reduced shank.....	38
	Figure 3 – Illustration of entry points and branching points .....	43
	Figure 4 – Assembly of test sample for earth-continuity test.....	61
	Figure 5 – Test piece with painted electrodes .....	62
	Figure 6 – Rubbing with a pure polyamide or cotton cloth .....	64
	Figure 7 – Discharging of a container with a probe connected to earth via a 0,1 μF capacitor.....	64
	Figure 8 – Charging by influence with a d.c. voltage power supply.....	65
	Figure A.1 – Illustration of the terms used for cable glands.....	78
	Figure A.2 – Rounded edge of the point of entry of the flexible cable.....	79
	Figure C.1 – Example of rig for resistance to impact test .....	87
	Table 1 – Ambient temperatures in service and additional marking .....	25
	Table 2 – Classification of maximum surface temperatures for Group II electrical equipment.....	27
	Table 3a – Assessment of temperature classification according to component size at 40°C ambient temperature .....	28
	Table 3b – Assessment of temperature classification according to component size – Variation in maximum power dissipation with ambient temperature .....	28
	Table 4 – Radio frequency power thresholds.....	30
	Table 5 – Radio-frequency energy thresholds .....	30
	Table 6 – Limitation of surface areas .....	34
	Table 7 – Diameter or width of long parts.....	34
	Table 8 – Limitation of thickness of non-metallic layer .....	34
	Table 9 – Minimum cross-sectional area of protective conductors .....	41
	Table 10 – Primary cells .....	48
	Table 11 – Secondary cells.....	49
	Table 12 – Tests for resistance to impact.....	53
	Table 13 – Torque to be applied to the stem of bushing used for connection facilities.....	58
	Table 14 – Text of warning markings .....	72
	Table B.1 – Clauses with which Ex components shall comply .....	85

Table D.1 – Traditional relationship of EPLs to zones (no additional risk assessment)..... 90  
Table D.2 – Description of risk of ignition protection provided ..... 91

## EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

### Part 0: Equipment – General requirements

#### INTERPRETATION SHEET

This interpretation sheet has been prepared by committee 31: Equipment for explosive atmospheres, of IEC.

The text of this interpretation sheet is based on the following documents:

ISH	Report on voting
31/768/ISH	31/779/RVD

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

---

#### Subclauses 26.8 and 26.9 of IEC 60079-0 (2007)

Following the discussions by the TC 31/WG 22 Task Group addressing the repeatability of the thermal endurance to heat and thermal endurance to cold tests it was proposed that a tolerance be clarified for the test periods in Edition 6, 31/744/DC was issued and comments received and resolved as 31/752A/INF.

These interpretations are made available for edition 5 of this standard due to the current use of that standard by manufacturers, conformity assessment schemes and national bodies by means of this “Interpretation Sheet” as follows:

#### Details of interpretation:

#### Interpretation of subclause 26.8 Thermal endurance to heat and 26.9 Thermal endurance to cold of IEC 60079-0 (2007):

**Question:** As it is unreasonable to consider them to be the exact test time, are the time frames for the 24 h, 336 h (2 weeks) or 672 h (4 weeks) tests considered to be the minimum times? If so, what is the maximum time?

**Interpretation:** The 24 h, 336 h and 672 h values are considered the minimum number of hours for each of the tests. It is practical that the time periods should not extend beyond  $24^{+2}_0$  h,  $336^{+30}_0$  h,  $672^{+30}_0$  h.

It is intended that this interpretation will be introduced in IEC 60079-0 Edition 6 and therefore an Interpretation Sheet will not be required for this or future editions.

## ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

### Partie 0: Matériel – Exigences générales

#### FEUILLE D'INTERPRÉTATION

Cette feuille d'interprétation a été établie par le comité d'étude 31: Equipements pour atmosphères explosives, de la CEI.

Le texte de cette feuille d'interprétation est issue des documents suivants:

ISH	Rapport de vote
31/768/ISH	31/779/RVD

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

#### Paragraphe 26.8 et 26.9 de la CEI 60079-0 (2007)

A la suite des discussions menées par le groupe CE 31/GT 22 au sujet de la reproductibilité des essais d'endurance thermique à la chaleur et d'endurance thermique au froid, une tolérance a été proposée afin de clarifier les périodes d'essai dans l'édition 6, le 31/744/DC a été publié et les commentaires reçus ont été publiés dans le 31/752A/INF.

Parce que l'édition 5 de cette norme est actuellement utilisée par les fabricants, les plans d'évaluation de conformité et les organismes notifiés, ces interprétations sont mises à disposition au moyen de cette feuille d'interprétation, comme il suit :

#### Détails de l'interprétation:

#### Interprétation des paragraphes 26.8 Endurance thermique à la chaleur et 26.9 Endurance thermique au froid de la CEI 60079-0 (2007):

**Question:** Puisqu'il n'est pas réaliste de vouloir respecter exactement les durées d'essai, est-ce que les périodes d'essai de 24 h, 336 h (2 semaines) ou 672 h (4 semaines) doivent être considérées comme des durées minimales ? S'il en est ainsi, quel est la durée maximale ?

**Interprétation:** Les valeurs 24 h, 336 h et 672 h sont les durées minimales pour chacun des essais. Il convient que ces durées ne soient pas prolongées au delà de  $24^{+2}_0$  h,  $336^{+30}_0$  h,  $672^{+30}_0$  h.

Il est prévu d'introduire cette interprétation dans la CEI 60079-0 édition 6 et une feuille d'interprétation ne sera donc pas nécessaire pour cette future édition.

# INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

## EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

### Part 0: Equipment – General requirements

#### 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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 60079-0 has been prepared by IEC technical committee 31: Equipment for explosive atmospheres.

This fifth edition cancels and replaces the fourth edition, published in 2004, and constitutes a full technical revision.

The significant changes with respect to the previous edition are listed below:

- Requirements for explosive dust atmospheres transferred from IEC 61241-0.
- The marking Group “II” alone has been replaced by “IIA”, “IIB”, or “IIC” as many of the enclosure requirements are now aligned with a specific sub-group.
- Dust groups defined as Group IIIA, IIIB and IIIC.
- Limits for ultrasonic and electromagnetic radiation introduced.
- Remainder of “electrostatic” requirements transferred from IEC 60079-26.
- Equipment protection levels (EPL) introduced.

- Transition of term from “apparatus” to “equipment” (where appropriate).

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

FDIS	Report on voting
31/708/FDIS	31/718/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 *Explosive atmospheres*, can be found on the IEC website.

Future standards in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing standards in this series will be updated at the time of a new edition.

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 interpretation sheet of November 2008 have been included in this copy.

## EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

### Part 0: Equipment – General requirements

#### 1 Scope

This part of IEC 60079 specifies the general requirements for construction, testing and marking of electrical equipment and Ex components intended for use in explosive atmospheres.

Unless modified by one of the standards supplementing this standard, electrical equipment complying with this standard is intended for use in hazardous areas in which explosive atmospheres exist under normal atmospheric conditions of

- temperature  $-20\text{ °C}$  to  $+60\text{ °C}$ ;
- pressure 80 kPa (0,8 bar) to 110 kPa (1,1 bar); and
- air with normal oxygen content, typically 21 % v/v.

The application of electrical equipment in atmospheric conditions outside this range requires special consideration and may require additional assessment and testing.

NOTE 1 Although the normal atmospheric conditions above give a temperature range for the atmosphere of  $-20\text{ °C}$  to  $+60\text{ °C}$ , the normal ambient temperature range for the equipment is  $-20\text{ °C}$  to  $+40\text{ °C}$ , unless otherwise specified and marked. See 5.1.1.

NOTE 2 In designing equipment for operation in explosive atmospheres under conditions other than the atmospheric conditions given above, this standard may be used for guidance. However, additional testing related specifically to the intended conditions of use is recommended. This is particularly important when the types of protection 'flameproof enclosure "d"' (IEC 60079-1) and 'intrinsic safety "i"' (IEC 60079-11 or IEC 61241-11) are applied.

NOTE 3 Requirements given in this standard result from an ignition hazard assessment made on electrical equipment. The ignition sources taken into account are those found associated with this type of equipment, such as hot surfaces, mechanically generated sparks, thermite reactions, electrical arcing and static electric discharge in normal industrial environments.

NOTE 4 It is acknowledged that, with developments in technology, it may be possible to achieve the objectives of the IEC 60079 series of standards in respect of explosion prevention by methods that are not yet fully defined. Where a manufacturer wishes to take advantage of such developments, this International Standard, as well as other standards in the IEC 60079 series, may be applied in part. It is intended that the manufacturer prepare documentation that clearly defines how the IEC 60079 series of standards has been applied, together with a full explanation of the additional techniques employed. The designation "Ex s" has been reserved to indicate a type of protection that is not defined by the IEC 60079 series of standards, but may be referenced in national requirements.

NOTE 5 Where an explosive gas atmosphere and a combustible dust atmosphere are, or may be, present at the same time, the simultaneous presence of both should be considered and may require additional protective measures.

This standard does not specify requirements for safety, other than those directly related to the explosion risk. Ignition sources like adiabatic compression, shock waves, exothermic chemical reaction, self ignition of dust, naked flames and hot gases/liquids, are not addressed by this standard.

NOTE 6 Such equipment should be subjected to a hazard analysis that identifies and lists all of the potential sources of ignition by the electrical equipment and the measures to be applied to prevent them becoming effective.

This standard is supplemented or modified by the following standards concerning specific types of protection:

- IEC 60079-1: Gas – Flameproof enclosures "d";
- IEC 60079-2: Gas – Pressurized enclosures "p";
- IEC 60079-5: Gas – Powder filling "q";
- IEC 60079-6: Gas – Oil immersion "o";
- IEC 60079-7: Gas – Increased safety "e";
- IEC 60079-11: Gas – Intrinsic safety "i";
- IEC 60079-15: Gas – Type of protection "n";
- IEC 60079-18: Gas and Dust – Encapsulation "m";
- IEC 61241-1: Dust – Protection by enclosures "tD";
- IEC 61241-2 (IEC 61241-4): Dust – Pressurization "pD";
- IEC 61241-11: Dust – Intrinsic safety "iD".

NOTE 7 The former requirements of IEC 61241-18, Encapsulation "mD", have been incorporated in IEC 60079-18.

This standard is supplemented or modified by the following equipment standards:

IEC 60079-25: Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 25: Intrinsically safe systems

IEC 60079-26: Explosive atmospheres – Part 26: Equipment with equipment protection level (EPL) Ga

IEC 60079-28: Explosive atmospheres – Part 28: Protection of equipment and transmission systems using optical radiation

IEC 62013-1: Caplights for use in mines susceptible to firedamp – Part 1: General requirements – Construction and testing in relation to the risk of explosion

IEC 60079-30-1: Explosive atmospheres – Part 30-1: Electrical resistance trace heating – General and testing requirements.

This standard with the additional standards mentioned above, are not applicable to the construction of

- electromedical apparatus,
- shot-firing exploders,
- test devices for exploders, and
- shot-firing circuits.

## 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 60034-1, *Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance*

IEC 60034-5, *Rotating electrical machines – Part 5: Classification of degrees of protection provided by the enclosures of rotating electrical machines (IP Code)*

IEC 60050(426), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 426: Electrical apparatus for explosive atmospheres*

IEC 60079-1, *Explosive atmospheres – Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures "d"*

IEC 60079-2, *Explosive atmospheres – Part 2: Equipment protection by pressurized enclosures "p"*

IEC 60079-4, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 4: Method of test for ignition temperature*

IEC 60079-5, *Explosive atmospheres – Part 5: Equipment protection by powder filling "q"*

IEC 60079-6, *Explosive atmospheres – Part 6: Equipment protection by oil-immersion "o"*

IEC 60079-7, *Explosive atmospheres – Part 7: Equipment protection by increased safety "e"*

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

IEC 60079-15, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 15: Construction, test and marking of type of protection "n" electrical apparatus*

IEC 60079-18, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 18: Construction, test and marking of type of protection encapsulation "m" electrical apparatus*

IEC 60079-25: *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 25: Intrinsically safe systems*

IEC 60079-26: *Explosive atmospheres – Part 26: Equipment with equipment protection level (EPL)Ga*

IEC 60079-28: *Explosive atmospheres – Part 28: Protection of equipment and transmission systems using optical radiation*

IEC 60079-30-1: *Explosive atmospheres – Part 30-1: Electrical resistance trace heating – General and testing requirements*

IEC 60079-31, *Explosive atmospheres – Part 31: Equipment dust ignition protection by enclosures "tD"*

IEC 60086-1, *Primary batteries – Part 1: General*

IEC 60095-1, *Lead-acid starter batteries – Part 1: General requirements and methods of test*

IEC 60192, *Low-pressure sodium vapour lamps – Performance specifications*

IEC 60216-1, *Electrical insulating materials – Properties of thermal endurance – Part 1: Ageing procedures and evaluation of test results*

IEC 60216-2, *Electrical insulating materials – Thermal endurance properties – Part 2: Determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials – Choice of test criteria*

IEC 60243-1, *Electrical strength of insulating materials – Test methods – Part 1: Tests at power frequencies*

IEC 60423, *Conduits for electrical purposes – Outside diameters of conduits for electrical installations and threads for conduits and fittings*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60622, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Sealed nickel-cadmium prismatic rechargeable single cells*

IEC 60623, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Vented nickel-cadmium prismatic rechargeable single cells*

IEC 60662, *High-pressure sodium vapour lamps*

IEC 60664-1, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60947-1, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

IEC 61056-1, *General purpose lead-acid batteries (valve-regulated types) – Part 1: General requirements, functional characteristics – Methods of tests*

IEC 61241-1, *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 1: Protection by enclosures “tD”*

IEC 61241-4, *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 4: Type of protection “pD”*

IEC 61241-11, *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 11: Protection by intrinsic safety “iD”*

IEC 61951-1, *Secondary cells and batteries containing alkaline and other non-acid electrolytes – Portable sealed rechargeable single cells – Part 1: Nickel-cadmium*

IEC 61951-2, *Secondary cells and batteries containing alkaline and other non-acid electrolytes – Portable sealed rechargeable single cells – Part 2: Nickel-metal hydride*

IEC 62013-1, *Caplights for use in mines susceptible to firedamp – Part 1: General requirements – Construction and testing in relation to the risk of explosion*

ISO 48, *Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of hardness (hardness between 10 IRHD and 100 IRHD)*

ISO 178, *Plastics – Determination of flexural properties*

ISO 179 (all parts), *Plastics – Determination of Charpy impact properties*

ISO 262, *ISO general-purpose metric screw threads – Selected sizes for screws, bolts and nuts*

ISO 273, *Fasteners – Clearance holes for bolts and screws*

ISO 286-2, *ISO system of limits and fits – Part 2: Tables of standard tolerance grades and limit deviations for holes and shafts*

ISO 527-2, *Plastics – Determination of tensile properties – Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics*

ISO 965-1, *ISO general-purpose metric screw threads – Tolerances – Part 1: Principles and basic data*

ISO 965-3, *ISO general-purpose metric screw threads – Tolerances – Part 3: Deviations for constructional screw threads*

ISO 1817, *Rubber, vulcanized – Determination of the effect of liquids*

ISO 4014, *Hexagon head bolts – Product grades A and B*

ISO 4017, *Hexagon head screws – Product grades A and B*

ISO 4026, *Hexagon socket set screws with flat point*

ISO 4027, *Hexagon socket set screws with cone point*

ISO 4028, *Hexagon socket set screws with dog point*

ISO 4029, *Hexagon socket set screws with cup point*

ISO 4032, *Hexagon nuts, style 1 – Product grades A and B*

ISO 4762, *Hexagon socket head cap screws*

ISO 4892-1, *Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 1: General guidance*

ANSI/UL 746B, *Polymeric Materials – Long-Term Property Evaluations*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	102
1 Domaine d'application .....	104
2 Références normatives .....	105
3 Termes et définitions .....	108
4 Groupe de matériel .....	119
4.1 Groupe I .....	119
4.2 Groupe II .....	119
4.3 Groupe III .....	119
4.4 Matériel pour une atmosphère explosive particulière .....	120
5 Températures .....	120
5.1 Influences environnementales .....	120
5.1.1 Température ambiante .....	120
5.1.2 Source externe d'échauffement ou de refroidissement .....	120
5.2 Température de service .....	120
5.3 Température maximale de surface .....	121
5.3.1 Détermination de la température maximale de surface .....	121
5.3.2 Limitation de la température maximale de surface .....	121
5.3.3 Température des petits composants des matériels électriques de Groupe I ou de Groupe II .....	122
6 Exigences pour tous les matériels électriques .....	123
6.1 Généralités .....	123
6.2 Résistance mécanique du matériel .....	124
6.3 Temps d'ouverture .....	124
6.4 Courants de circulation .....	124
6.5 Maintien des garnitures d'étanchéité .....	125
6.6 Matériel émettant une énergie rayonnée électromagnétique ou ultrasonique .....	125
6.6.1 Sources radio fréquences .....	125
6.6.2 Lasers ou autres sources d'ondes continues .....	126
6.6.3 Sources d'ultrasons .....	126
7 Enveloppes non métalliques et parties non métalliques d'enveloppes .....	126
7.1 Généralités .....	126
7.1.1 Applicabilité .....	126
7.1.2 Spécification des matériaux .....	127
7.1.3 Matériaux plastiques .....	127
7.1.4 Matériaux élastomères .....	127
7.2 Endurance thermique .....	128
7.2.1 Essais pour l'endurance thermique .....	128
7.2.2 Sélection des matériaux .....	128
7.3 Résistance à la lumière .....	128
7.4 Charges électrostatiques des matériaux externes non métalliques des enveloppes .....	128
7.4.1 Applicabilité .....	128
7.4.2 Evitement de l'apparition de la charge électrostatique sur les matériels électriques de Groupe I ou de Groupe II .....	128
7.4.3 Evitement du développement d'une charge électrostatique sur un matériel de Groupe III .....	130

7.5	Trous taraudés .....	130
8	Enveloppes métalliques et parties métalliques d'enveloppe .....	131
8.1	Composition des matériaux .....	131
8.1.1	Groupe I .....	131
8.1.2	Groupe II .....	131
8.1.3	Groupe III .....	131
8.2	Trous taraudés .....	132
9	Fermetures .....	132
9.1	Généralités .....	132
9.2	Fermetures spéciales .....	132
9.3	Trous pour fermetures spéciales .....	132
9.3.1	Engagement du filetage .....	132
9.3.2	Tolérance et espace .....	132
9.3.3	Vis sans tête à six pans creux .....	133
10	Dispositifs de verrouillage .....	134
11	Traversées .....	134
12	Matériaux utilisés pour les scellements .....	134
13	Composants Ex .....	134
13.1	Généralités .....	134
13.2	Montage .....	134
13.3	Montage à l'intérieur du matériel .....	135
13.4	Montage à l'extérieur du matériel .....	135
14	Éléments de raccordement et logements de raccordement .....	135
14.1	Généralités .....	135
14.2	Logement de raccordement .....	135
14.3	Mode de protection .....	135
14.4	Lignes de fuite et distances d'isolement .....	135
15	Éléments de raccordement des conducteurs de mise à la terre ou de liaison équipotentielle .....	135
15.1	Matériel nécessitant une mise à la terre .....	135
15.1.1	A l'intérieur .....	135
15.1.2	A l'extérieur .....	135
15.2	Matériel ne nécessitant pas une mise à la terre .....	136
15.3	Dimensions des éléments de raccordement .....	136
15.4	Protection contre la corrosion .....	136
15.5	Sécurisation des connexions électriques .....	136
16	Entrées dans les enveloppes .....	137
16.1	Généralités .....	137
16.2	Identification des entrées .....	137
16.3	Entrées de câbles .....	137
16.4	Éléments d'obturation .....	137
16.5	Température au point de branchement et au point d'entrée .....	137
16.6	Charges électrostatiques des gaines de câbles .....	138
17	Exigences complémentaires pour machines électriques tournantes .....	138
17.1	Ventilateurs et capots de protection .....	138
17.2	Orifices de ventilation pour ventilateurs extérieurs .....	139
17.3	Construction et montage des systèmes de ventilation .....	139
17.4	Distances dans le système de ventilation .....	139

17.5	Matériaux des ventilateurs extérieurs et des capots de protection .....	139
17.6	Conducteurs de liaison équipotentielle .....	139
18	Exigences complémentaires pour appareillage de connexion.....	140
18.1	Diélectrique inflammable .....	140
18.2	Sectionneurs .....	140
18.3	Groupe I – Dispositions pour le verrouillage .....	140
18.4	Portes et couvercles.....	140
19	Exigences complémentaires pour coupe-circuits à fusibles .....	141
20	Exigences complémentaires pour les prises de courant .....	141
20.1	Verrouillage.....	141
20.1.1	Atmosphère explosive gazeuse .....	141
20.1.2	Atmosphère de poussières explosive.....	141
20.2	Fiches sous tension.....	142
21	Exigences complémentaires pour les luminaires.....	142
21.1	Généralités.....	142
21.2	Couvercles des luminaires d'EPL Gb ou d'EPL Db .....	142
21.3	Couvercles des luminaires d'EPL Gc ou EPL Dc .....	143
21.4	Lampes spéciales.....	143
22	Exigences complémentaires pour lampes-chapeaux et lampes à main .....	143
22.1	Lampes-chapeaux du Groupe I.....	143
22.2	Lampes-chapeaux et lampes à main de Groupe II et de Groupe III.....	143
23	Matériel incorporant des éléments et des batteries .....	143
23.1	Généralités.....	143
23.2	Batteries .....	143
23.3	Types d'éléments .....	144
23.4	Éléments dans une batterie .....	145
23.5	Caractéristiques assignées des batteries.....	145
23.6	Interchangeabilité .....	145
23.7	Charge des piles.....	145
23.8	Fuite.....	145
23.9	Connexions .....	145
23.10	Orientation.....	146
23.11	Remplacement d'éléments ou de batteries.....	146
23.12	Ensemble de batteries remplaçable .....	146
24	Documentation .....	146
25	Conformité du prototype ou de l'échantillon avec les documents .....	146
26	Essais de type.....	146
26.1	Généralités.....	146
26.2	Configuration d'essais .....	147
26.3	Essais en présence de mélanges explosifs.....	147
26.4	Essais des enveloppes .....	147
26.4.1	Ordre des essais .....	147
26.4.2	Essai de résistance au choc mécanique .....	149
26.4.3	Essai de chute.....	150
26.4.4	Critères d'acceptation.....	151
26.4.5	Degré de protection (IP) des enveloppes .....	151
26.5	Essais thermiques .....	151
26.5.1	Mesure des températures .....	151

26.5.2	Essai de choc thermique .....	153
26.5.3	Essai d'inflammation de petits composants (Groupe I et Groupe II) .....	153
26.6	Essai de rotation pour les traversées .....	154
26.6.1	Procédure d'essai .....	154
26.6.2	Critères d'acceptation .....	154
26.7	Enveloppes non métalliques ou parties non métalliques d'enveloppe .....	155
26.7.1	Généralités .....	155
26.7.2	Températures pendant les essais .....	155
26.8	Endurance thermique à la chaleur .....	155
26.9	Endurance thermique au froid .....	155
26.10	Résistance à la lumière .....	155
26.10.1	Procédure d'essai .....	155
26.10.2	Critères d'acceptation .....	156
26.11	Résistance aux agents chimiques du matériel électrique du Groupe I .....	156
26.12	Continuité de terre .....	156
26.13	Vérification de la résistance de surface de parties d'enveloppes en matériau non métallique .....	157
26.14	Essais de charge .....	158
26.14.1	Introduction .....	158
26.14.2	Principe de l'essai .....	158
26.14.3	Echantillons et matériel d'essai .....	159
26.14.4	Conditions d'environnement .....	159
26.14.5	Conditionnement .....	159
26.14.6	Détermination de la méthode de charge la plus efficace .....	160
26.14.7	Evaluation de la décharge .....	161
26.15	Mesure de la capacité .....	162
26.15.1	Procédure d'essai .....	162
26.15.2	Critères d'acceptation .....	162
27	Essais individuels .....	163
28	Responsabilité du constructeur .....	163
28.1	Conformité à la documentation .....	163
28.2	Certificat .....	163
28.3	Responsabilité du marquage .....	163
29	Marquage .....	163
29.1	Emplacement .....	163
29.2	Généralités .....	163
29.3	Marquage Ex pour les atmosphères explosives gazeuses .....	164
29.4	Marquage Ex pour atmosphères de poussières explosives .....	166
29.5	Modes de protection combinés .....	167
29.6	Modes de protection multiples .....	167
29.7	Ga utilisant deux modes de protection Gb indépendants .....	168
29.8	Composants Ex .....	168
29.9	Petits matériels et petits composants Ex .....	168
29.10	Matériel et composant Ex extrêmement petits .....	168
29.11	Marquages d'avertissement .....	168
29.12	Marquage alternatif du niveau de protection du matériel (EPL) .....	169
29.12.1	Marquage alternatif du mode de protection pour les atmosphères explosives gazeuses .....	169

29.12.2	Marquage alternatif du mode de protection pour les atmosphères de poussières explosives .....	170
29.13	Eléments et batteries .....	170
29.14	Exemples de marquages .....	170
30	Instructions.....	173
30.1	Généralités.....	173
30.2	Eléments et batteries.....	174
Annexe A (normative)	Exigences complémentaires pour les entrées de câbles Ex .....	175
Annexe B (normative)	Exigences pour les composants Ex .....	182
Annexe C (informative)	Exemple de dispositif pour les essais de choc mécanique.....	184
Annexe D (informative)	Introduction à une méthode alternative d'évaluation des risques incluant les « niveaux de protection du matériel » pour les matériels Ex .....	185
Annexe E (informative)	Moteurs fournis avec des convertisseurs .....	190
Bibliographie.....		191
Figure 1	– Tolérances et espace pour fermetures vissées.....	133
Figure 2	– Surface en contact sous la tête d'une fermeture à tige réduite .....	133
Figure 3	– Illustration des points d'entrées et de branchements .....	138
Figure 4	– Assemblage d'échantillon d'essai pour l'essai de continuité de terre .....	157
Figure 5	– Eprouvette avec électrodes conductrices peintes .....	158
Figure 6	– Frottement avec un tissu en polyamide pur ou en coton pur .....	160
Figure 7	– Déchargement d'un conteneur avec une sonde connectée à la terre par un condensateur de 0,1 µF .....	161
Figure 8	– Chargement par influence avec une alimentation électrique de tension en courant continu .....	162
Figure A.1	– Illustration des termes utilisés pour les entrées de câble .....	175
Figure A.2	– Arrondi du point d'entrée d'un câble flexible.....	176
Figure C.1	– Exemple de dispositif pour les essais de choc mécanique .....	184
Tableau 1	– Températures ambiantes d'utilisation et marquage additionnel .....	120
Tableau 2	– Classification des températures maximales de surface des matériels électriques du Groupe II.....	122
Tableau 3a	– Evaluation du classement en température, en fonction de la taille du composant et à la température ambiante de 40 °C.....	123
Tableau 3b	– Evaluation du classement en température, en fonction de la taille du composant – Variation de la puissance dissipée maximale avec la température ambiante.....	123
Tableau 4	– Seuils de puissance de radio fréquences.....	125
Tableau 5	– Seuils d'énergie de radio fréquences .....	126
Tableau 6	– Limitations de surfaces.....	129
Tableau 7	– Diamètre ou largeur des pièces longues .....	130
Tableau 8	– Limitation de l'épaisseur de la couche non-métallique .....	130
Tableau 9	– Section minimale des conducteurs de protection .....	136
Tableau 10	– piles .....	144

Tableau 11 – Accumulateurs.....	145
Tableau 12 – Essais de tenue aux chocs .....	150
Tableau 13 – Couple à appliquer à la tige des traversées utilisées comme éléments de raccordement.....	154
Tableau 14 – Texte de marquages d’avertissement .....	169
Tableau B.1 – Articles auxquels les composants Ex doivent être conformes .....	182
Tableau D.1 – Relation traditionnelle entre EPLs et zones (sans évaluation de risque complémentaire).....	187
Tableau D.2 – Description de la protection contre le risque d’inflammabilité fournie.....	188

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

#### Partie 0: Matériel – Exigences générales

##### 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 n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 averti de leur existence.

La Norme internationale CEI 60079-0 a été établie par le comité d'études 31 de la CEI : Equipements pour atmosphères explosives.

Cette cinquième édition annule et remplace la quatrième édition parue en 2004 et constitue une révision technique complète.

Les principales modifications apportées par rapport à l'édition précédente sont indiquées ci-dessous:

- Les exigences relatives aux atmosphères de poussières explosives ont été transférées de la CEI 61241-0
- Le marquage du groupe « II » considéré isolément a été remplacé par « IIA », « IIB » ou « IIC » parce que certaines des exigences relatives aux enveloppes sont maintenant propres à un sous-groupe spécifique.
- Les groupes pour les poussières sont définis comme Groupes IIIA, IIIB et IIIC.

- Des limites sont introduites pour les rayonnements ultrasoniques et les rayonnements électromagnétiques.
- Un rappel des exigences relatives aux phénomènes électrostatiques a été transféré de la CEI 60079-26.
- Le niveau de protection du matériel (EPL) a été introduit.
- Le terme « appareil » a (le cas échéant) été remplacé par « matériel ».

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
31/708/FDIS	31/718/FDIS

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

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

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

Les futures normes de cette série porteront le nouveau titre général cité ci-dessus. Les titres des normes existantes de la série seront mis à jour à l'occasion d'une nouvelle édition.

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 de la feuille d'interprétation de novembre 2008 a été pris en considération dans cet exemplaire.

## ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

### Partie 0: Matériel – Exigences générales

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60079 spécifie les exigences générales de construction, d'essais et de marquage du matériel électrique et des composants Ex destinés à être utilisés dans des atmosphères explosives.

Sauf indication contraire dans l'une des autres normes apportant des compléments à la présente norme, le matériel conforme à cette norme est prévu pour une utilisation dans des emplacements dangereux dans lesquels des atmosphères explosives existent dans des conditions atmosphériques normales:

- de température  $-20\text{ °C}$  à  $+60\text{ °C}$ ;
- de pression 80 kPa (0,8 bar) à 110 kPa (1,1 bar); et
- d'air avec teneur normale en oxygène, typiquement 21 % v/v.

L'utilisation de matériels dans des conditions atmosphériques hors de ces conditions exige une attention particulière et peut nécessiter une évaluation complémentaire et des essais complémentaires.

NOTE 1 Bien que les conditions atmosphériques normales ci-dessus s'étendent de  $-20\text{ °C}$  à  $+60\text{ °C}$ , la gamme de températures ambiantes normale pour le matériel est de  $-20\text{ °C}$  à  $+40\text{ °C}$ , sauf spécification contraire dûment marquée. Voir 5.1.1.

NOTE 2 Lors de la conception d'un matériel pour un fonctionnement dans des atmosphères explosives et dans des conditions autres que les conditions atmosphériques données ci-dessus, la présente norme peut être utilisée comme guide. Cependant, des essais complémentaires sont recommandés, relatifs en particulier aux conditions d'utilisation prévues. Cela est particulièrement important lorsque les modes de protection par « enveloppe antidéflagrante «d» » (CEI 60079-1) et par « sécurité intrinsèque «i» » (CEI 60079-11 ou CEI 61241-11) sont appliqués.

NOTE 3 Les exigences données dans la présente norme résultent d'une évaluation des risques d'inflammation réalisée sur le matériel électrique. Les sources d'inflammation prises en compte sont celles que l'on trouve sur ce type de matériel, telles que les surfaces chaudes, les étincelles d'origine mécanique, les réactions thermiques, les arcs électriques et les décharges d'électricité statique dans des environnements industriels normaux.

NOTE 4 Il est admis qu'avec les progrès technologiques, il est possible de réaliser les objectifs des normes de la série CEI 60079 concernant la prévention en matière d'explosion par des méthodes qui ne sont pas encore entièrement définies. Lorsqu'un constructeur souhaite tirer profit de tels progrès, la présente norme internationale ainsi que d'autres normes de la série CEI 60079 peuvent être appliquées en partie. Il est attendu que le constructeur prépare la documentation qui définit clairement la façon dont les normes de la série CEI 60079 ont été appliquées, ainsi qu'une explication complète des techniques supplémentaires employées. La désignation "Ex s" a été réservée pour indiquer un mode de protection qui n'est pas défini par la série de normes CEI 60079, mais pouvant être référencé dans des exigences nationales.

NOTE 5 Lorsqu'une atmosphère explosive gazeuse et une atmosphère de poussières combustibles sont ou peuvent être présentes simultanément, il convient de considérer la présence simultanée des deux atmosphères et elle peut exiger des mesures de protections supplémentaires.

La présente norme ne spécifie pas d'exigences de sécurité autres que celles directement liées au risque d'explosion. Les autres sources d'inflammation telles que la compression adiabatique, les ondes de choc, les réactions chimiques exothermiques, l'auto-inflammation des poussières, les flammes nues, les gaz et liquides chauds, ne sont pas traitées par la présente norme.

NOTE 6 Il convient que de tels matériels soient soumis à une analyse de risque qui identifie et dresse la liste de toutes les sources potentielles d'inflammation du matériel électrique ainsi que les dispositions à appliquer afin que celles-ci ne deviennent actives.

La présente norme est complétée ou modifiée par les normes suivantes relatives à des modes de protection spécifiques:

- CEI 60079-1: Gaz – Enveloppes antidéflagrantes «d»;
- CEI 60079-2: Gaz – Enveloppes à surpression interne «p»;
- CEI 60079-5: Gaz – Remplissage pulvérulent «q»;
- CEI 60079-6: Gaz – Immersion dans l'huile «o»;
- CEI 60079-7: Gaz – Sécurité augmentée «e»;
- CEI 60079-11: Gaz – Sécurité intrinsèque «i»;
- CEI 60079-15: Gaz – Mode de protection «n»;
- CEI 60079-18: Gaz et poussières – Encapsulage «m» ;
- CEI 61241-1: Poussières – Enveloppes « tD » ;
- CEI 61241-2 (CEI 61241-4): Poussières – Surpression interne « pD » ;
- CEI 61241-11: Poussières – Sécurité intrinsèque « iD ».

NOTE 7 Les exigences de l'ancienne CEI 61241-18, Encapsulage « mD », ont été incorporées dans la CEI 60079-18.

La présente norme est complétée ou modifiée par les normes suivantes relatives aux matériels:

CEI 60079-25: Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 25: Systèmes de sécurité intrinsèque

CEI 60079-26: Atmosphères explosives – Partie 26: Matériel d'un niveau de protection du matériel (EPL) Ga

CEI 60079-28: Atmosphères explosives – Partie 28 : Protection du matériel et des systèmes de transmission utilisant le rayonnement optique

CEI 62013-1: Lampes-chapeaux utilisables dans les mines grisouteuses – Partie 1: Exigences générales – Construction et essais liés au risque d'explosion

CEI 60079-30-1: Atmosphères explosives – Partie 30-1 : Traçage par résistance électrique – Exigences générales et d'essais.

La présente norme et les autres normes complémentaires mentionnées ci-dessus ne s'appliquent pas à la construction :

- du matériel électromédical,
- de détonateurs de mise à feu,
- de dispositifs d'essai pour détonateurs, et
- de circuits d'allumage d'explosifs.

## 2 Références normatives

Les documents référencés suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, c'est la dernière édition du document référencé (y compris tous les amendements) qui s'applique.

CEI 60034-1, *Machines électriques tournantes – Partie 1: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement*

CEI 60034-5, *Machines électriques tournantes – Partie 5: Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes des machines électriques tournantes (code IP)*

CEI 60050(426), *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 426: Matériel électrique pour atmosphères explosives*

CEI 60079-1, *Atmosphères explosives – Partie 1: Protection du matériel par enveloppes antidéflagrantes «d»*

CEI 60079-2, *Atmosphères explosives – Partie 2: Protection du matériel par enveloppes à surpression interne «p»*

CEI 60079-4, *Matériel électrique pour atmosphères explosives – Partie 4: Méthode d'essai pour la détermination de la température d'inflammation*

CEI 60079-5, *Atmosphères explosives – Partie 5: Protection du matériel par remplissage pulvérulent «q»*

CEI 60079-6, *Atmosphères explosives – Partie 6: Protection du matériel par immersion dans l'huile «o»*

CEI 60079-7, *Atmosphères explosives – Partie 7: Protection de l'équipement par sécurité augmentée «e'»*

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

CEI 60079-15, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 15: Construction, essais et marquage des matériels électriques du type de protection « n »*

CEI 60079-18, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 18: Construction, essais et marquage des matériels électriques du type de protection par encapsulage « m »*

CEI 60079-25: *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 25: Systèmes de sécurité intrinsèque*

CEI 60079-26: *Atmosphères explosives – Partie 26: Matériel d'un niveau de protection du matériel (EPL) Ga*

CEI 60079-28: *Atmosphères explosives – Partie 28: Protection du matériel et des systèmes de transmission utilisant le rayonnement optique*

CEI 60079-30-1: *Atmosphères explosives – Partie 30-1 : Traçage par résistance électrique – Exigences générales et d'essais*

CEI 60079-31 : *Atmosphères explosives – Partie 31 : Protection du matériel contre l'inflammation des poussières par enveloppe « tD »*

CEI 60086-1, *Piles électriques – Partie 1: Généralités*

CEI 60095-1, *Batteries d'accumulateurs de démarrage au plomb – Partie 1: Exigences générales et méthodes d'essais*

CEI 60192, *Lampes à vapeur de sodium à basse pression – Prescriptions de performance*

CEI 60216-1, *Matériaux isolants électriques – Propriétés d'endurance thermique – Partie 1: Méthodes de vieillissement et évaluation des résultats d'essai*

CEI 60216-2, *Matériaux isolants électriques – Propriétés d'endurance thermique – Partie: 2 : Détermination des propriétés d'endurance thermique de matériaux isolants électriques – Choix de critères d'essai*

CEI 60243-1, *Rigidité électrique des matériaux isolants – Méthodes d'essai – Partie 1 : Essais aux fréquences industrielles*

CEI 60423, *Conduits de protection des conducteurs – Diamètres extérieurs des conduits pour installations électriques et filetages pour conduits et accessoires*

CEI 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CEI 60622, *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Eléments individuels parallélépipédiques rechargeables étanches au nickel-cadmium*

CEI 60623, *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Eléments individuels parallélépipédiques rechargeables ouverts au nickel-cadmium*

IEC 60662, *Lampes à vapeur de sodium à haute pression*

CEI 60664-1, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais*

CEI 60947-1, *Appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*

CEI 61056-1, *Batteries d'accumulateurs au plomb-acide pour usage général (types à soupapes) – Partie 1: Prescriptions générales et caractéristiques fonctionnelles – Méthodes d'essai*

CEI 61241-1, *Matériels électriques pour utilisation en présence de poussières combustibles – Partie 1: Protection par enveloppes « tD »*

CEI 61241-4, *Matériels électriques destinés à être utilisés en présence de poussières combustibles – Partie 4 : Type de protection « pD »*

CEI 61241-11, *Matériels électriques pour utilisation en présence de poussières combustibles – Partie 11: Protection par sécurité intrinsèque «iD»*

CEI 61951-1, *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Accumulateurs individuels portables étanches – Partie 1: Nickel-cadmium*

CEI 61951-2, *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Accumulateurs individuels portables étanches – Partie 2: Nickel-métal hydrures*

CEI 62013-1, *Lampes-chapeaux utilisables dans les mines grisouteuses – Partie 1: Exigences générales – Construction et essais liés au risque d'explosion*

ISO 48, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique – Détermination de la dureté (dureté comprise entre 10 DIDC et 100 DIDC)*

ISO 178, *Plastiques – Détermination des propriétés en flexion*

ISO 179 (toute la série), *Plastiques – Détermination des caractéristiques au choc Charpy*

ISO 262, *Filetages métriques ISO pour usages généraux – Sélection de dimensions pour la boulonnerie*

ISO 273, *Eléments de fixation – Trous de passage pour vis*

ISO 286-2, *Système ISO de tolérances et d'ajustements – Partie 2: Tables des degrés de tolérance normalisés et des écarts limites des alésages et des arbres*

ISO 527-2, *Plastiques – Détermination des propriétés en traction – Partie 2: Conditions d'essai des plastiques pour moulage et extrusion*

ISO 965-1, *Filetages métriques ISO pour usages généraux – Tolérances – Partie 1: Principes et données fondamentales*

ISO 965-3, *Filetages métriques ISO pour usages généraux – Tolérances – Partie 3: Ecart pour filetage de construction*

ISO 1817, *Caoutchoucs vulcanisés – Détermination de l'action des liquides (disponible en anglais seulement)*

ISO 4014, *Vis à tête hexagonale partiellement filetées – Grades A et B*

ISO 4017, *Vis à tête hexagonale entièrement filetées – Grades A et B*

ISO 4026, *Vis sans tête à six pans creux, à bout plat*

ISO 4027, *Vis sans tête à six pans creux, à bout tronconique*

ISO 4028, *Vis sans tête à six pans creux, à téton*

ISO 4029, *Vis sans tête à six pans creux, à bout cuvette*

ISO 4032, *Ecrous hexagonaux, style 1 – Grades A et B*

ISO 4762, *Vis à tête cylindrique à six pans creux*

ISO 4892-1, *Plastiques – Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire – Partie 1: Guide général*

ANSI/UL 746B, *Polymeric Materials – Long-term Property Evaluations (disponible en anglais seulement)*