



IEC 60079-15

Edition 4.0 2010-01

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Explosive atmospheres –
Part 15: Equipment protection by type of protection "n"**

**Atmosphères explosives –
Partie 15: Protection du matériel par mode de protection « n »**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

XB

ICS 29.260.20

ISBN 2-8318-1075-5

CONTENTS

FOREWORD.....	8
1 Scope.....	10
2 Normative references	14
3 Terms and definitions	15
4 General	17
4.1 Equipment grouping and temperature classification	17
4.2 Potential ignition sources	17
5 Temperatures.....	17
5.1 Maximum surface temperature	17
5.2 Small components	18
6 Requirements for electrical equipment.....	18
6.1 General.....	18
6.2 Opening times	18
6.3 Minimum degree of protection	18
6.3.1 General	18
6.3.2 Degree of protection provided by installation.....	18
6.4 Clearances, creepage distances and separations.....	18
6.4.1 General	18
6.4.2 Determination of working voltage.....	19
6.4.3 Conformal coating	19
6.4.4 Comparative tracking index (CTI)	19
6.4.5 Measurement of creepage and clearance	19
6.4.6 Compound filled cable sealing boxes.....	21
6.5 Electric strength	26
6.5.1 Insulation from earth or frame.....	26
6.5.2 Insulation between conductive parts	26
7 Connection facilities and terminal compartments	27
7.1 General.....	27
7.2 Field wiring connections	27
7.2.1 General	27
7.2.2 Connections made using terminals complying with IEC 60947-7-1, IEC 60947-7-2, IEC 60999-1, or IEC 60999-2	28
7.2.3 Field wiring connection facilities integral to “n” equipment or components.....	28
7.2.4 Connections designed to be used with cable lugs and similar devices	28
7.2.5 Connections using permanent arrangements	28
7.3 Factory connections	28
7.3.1 General	28
7.3.2 Field wiring connection methods used for factory connections	28
7.3.3 Other factory connections.....	28
7.3.4 Permanent connections	28
7.3.5 Pluggable connections.....	29
7.3.6 Terminal bridging connections	29
8 Supplementary requirements for non-sparking electrical machines	29
8.1 General.....	29
8.2 Machine enclosure	30

8.3	Terminal boxes.....	30
8.4	Conduit stopping boxes, cable sealing and dividing boxes.....	30
8.5	Connection facilities for external conductors.....	30
8.6	Neutral point connections.....	30
8.7	Radial air gap.....	31
8.8	Rotor cages.....	31
8.8.1	Rotor cages built from bars connected to end rings	31
8.8.2	Cast rotor cages	31
8.8.3	Assessment for possible air gap sparking	31
8.9	Stator winding insulation system	32
8.10	Surface temperature limitation.....	33
8.10.1	Prevention of thermal ignition	33
8.10.2	Operation with a frequency convertor or a non-sinusoidal supply.....	33
9	Supplementary requirements for non-sparking fuses and fuse assemblies.....	34
9.1	Fuses	34
9.2	Temperature class of equipment.....	34
9.3	Fuse mounting	34
9.4	Fuse enclosures	34
9.5	Replacement fuse identification.....	34
10	Supplementary requirements for non-sparking plugs and sockets.....	34
10.1	Plugs and sockets for external connections	34
10.2	Maintaining degree of protection (IP code)	35
10.3	Sockets that do not have plugs inserted in normal operation	35
11	Supplementary requirements for non-sparking luminaires.....	35
11.1	General.....	35
11.2	Construction.....	35
11.2.1	General	35
11.2.2	Enclosure of lamp.....	36
11.2.3	Lampholders.....	36
11.2.4	Auxiliaries.....	37
11.2.5	Creepage distances and clearances	38
11.2.6	Terminals	39
11.2.7	Internal wiring.....	39
11.3	Luminaires for tubular fluorescent bi-pin lamps.....	39
11.3.1	General	39
11.3.2	Maximum ambient temperature.....	39
11.3.3	Temperature class.....	39
11.3.4	Endurance tests and thermal tests.....	40
11.3.5	Resistance to dust and moisture.....	41
11.3.6	Insulation resistance and electric strength	41
11.4	Other equipment containing light sources	41
12	Supplementary requirements for equipment incorporating non-sparking cells and batteries.....	41
12.1	General.....	41
12.2	Categorization of cells and batteries.....	41
12.2.1	Type 1 cells and batteries.....	41
12.2.2	Type 2 cells and batteries.....	42
12.2.3	Type 3 cells and batteries.....	42

12.3	General requirements for cells and batteries of types 1 and 2	43
12.3.1	General	43
12.3.2	Maximum capacity	43
12.3.3	Secondary cells	43
12.3.4	Cell connection	43
12.3.5	Discharge mode	43
12.3.6	Temperature	43
12.3.7	Creepage and clearance	43
12.3.8	Connections	43
12.3.9	Connecting cells in series	43
12.3.10	Deep discharge protection	43
12.3.11	Temperature test conditions	44
12.3.12	Battery packs	44
12.3.13	Battery pack connections	44
12.3.14	Cell electrolyte and gas release	44
12.3.15	Excessive load draw	44
12.4	Charging of type 1 and type 2 cells and batteries	44
12.4.1	Temperature range	44
12.4.2	Charger specifications	44
12.4.3	Charging separated cells or batteries	44
12.4.4	Charger limitations	44
12.4.5	Charging outside the hazardous area	44
12.4.6	Gassing during charging of type 2 cells or batteries	45
12.5	Requirements for type 3 secondary batteries	45
12.5.1	Types of permissible batteries	45
12.5.2	Battery containers	45
12.5.3	Cells	46
12.5.4	Connections	47
12.6	Verification and tests	47
12.6.1	Insulation resistance	47
12.6.2	Mechanical shock test	47
13	Supplementary requirements for non-sparking low power equipment	47
14	Supplementary requirements for non-sparking current transformers	49
15	Other non-sparking electrical equipment	49
16	General supplementary requirements for equipment producing arcs, sparks or hot surfaces	49
17	Supplementary requirements for enclosed-break devices and non-incendive components producing arcs, sparks or hot surfaces	49
17.1	Type testing	49
17.2	Ratings	49
17.2.1	Enclosed-break devices	49
17.2.2	Non-incendive components	50
17.3	Construction of enclosed-break devices	50
17.3.1	Free internal volume	50
17.3.2	Continuous operating temperature (COT) requirements	50
17.3.3	Seal protection	50
18	Supplementary requirements for hermetically sealed devices producing arcs, sparks or hot surfaces	50

19	Supplementary requirements for sealed devices producing arcs, sparks or hot surfaces	50
19.1	Non-metallic materials	50
19.2	Opening	50
19.3	Internal spaces	50
19.4	Handling	51
19.5	Gasket and seals	51
19.6	Type tests	51
20	Supplementary requirements for restricted-breathing enclosures protecting equipment producing arcs, sparks or hot surfaces	51
20.1	General	51
20.2	Constructional requirements	51
20.2.1	Type of equipment	51
20.2.2	Cable glands and conduit entries	52
20.2.3	Operating rods, spindles and shafts	52
20.2.4	Windows	52
20.2.5	Gasket and seal requirements	53
20.2.6	Non-resilient seals	53
20.2.7	Test port	53
20.2.8	Internal fans	54
20.2.9	Routine test exemptions	54
20.3	Temperature limitation	54
20.3.1	General	54
20.3.2	Temperature calculation	54
20.4	Additional requirements for restricted breathing luminaires	55
20.4.1	Mounting arrangement	55
20.4.2	Reflectors	55
20.4.3	Surface temperatures of restricted breathing luminaires	55
21	General information on verification and tests	55
22	Type tests	55
22.1	Representative samples	55
22.2	Test configuration	55
22.3	Tests for enclosures on which the type of protection depends	55
22.3.1	Thermal endurance tests	55
22.4	Tests for enclosed break devices and non incensive components	56
22.4.1	Preparation of enclosed-break device samples	56
22.4.2	Preparation of non-incensive component samples	56
22.4.3	Test conditions for enclosed-break devices and non-incensive components	56
22.5	Tests for sealed devices	57
22.5.1	Conditioning	57
22.5.2	Voltage test	57
22.5.3	Tests on devices with free space	57
22.5.4	Test for sealed devices for luminaires	58
22.6	Type test requirements for restricted-breathing enclosures	58
22.6.1	General	58
22.6.2	Test procedures	59
22.6.3	Alternative Type test for equipment where the nominal volume of the enclosure changes due to pressure	59

22.7	Test for screw lampholders.....	59
22.8	Test for starter holders for luminaires	60
22.9	Tests for electronic starters for tubular fluorescent lamps and for ignitors for high pressure sodium or metal halide lamps	60
22.9.1	General	60
22.9.2	Moisture resistance, insulation and electric strength test	60
22.9.3	Cut-out device test	60
22.9.4	Life test (failed lamp).....	61
22.10	Test for wiring of luminaires subject to high-voltage impulses from ignitors.....	61
22.11	Mechanical shock test for batteries	62
22.11.1	General	62
22.11.2	Test procedure	62
22.11.3	Evaluation criteria	62
22.12	Insulation resistance test for batteries	62
22.12.1	Test conditions	62
22.12.2	Evaluation criteria	63
22.13	Additional ignition tests for large or high-voltage machines.....	63
22.13.1	Test for cage rotor construction.....	63
22.13.2	Test for stator winding insulation system incendivity.....	63
23	Routine verifications and tests.....	64
23.1	General.....	64
23.2	Specific routine tests	64
23.2.1	Electric strength test.....	64
23.2.2	Alternate dielectric strength test	64
23.2.3	Routine test requirements for restricted-breathing enclosures	64
23.2.4	Routine tests for electronic starters and ignitors	65
24	Marking	66
24.1	General.....	66
24.2	Where IP marking is required equipment shall be marked in accordance with 6.3. Additional marking for batteries	66
24.3	Examples of marking	67
24.3.1	Warning markings.....	67
25	Documentation	68
26	Instructions.....	68
	Annex A (informative) Application, installation, and testing considerations for Ex “nA” asynchronous machines.....	69
	Bibliography.....	71
	Figure 1 – Examples for determining clearances and creepage distances	26
	Table 1 – Relationship of this part to IEC 60079-0	10
	Table 2 – Minimum creepage distances, clearances and separations.....	20
	Table 3 – Tracking resistance of insulating materials	21
	Table 4 – Separation in compound-filled cable sealing boxes	22
	Table 5 – Assumed voltage of neutral points.....	30
	Table 6 – Potential air gap sparking risk assessment for cage rotor ignition risk factors.....	32
	Table 7 – Minimum distance between lamp and protective cover	36

Table 8 – Creepage distances and clearances at peak values of pulse voltages greater than 1,5 kV	39
Table 9 – Types and use of cells and batteries	42
Table 10 – Minimum creepage distances, clearances and separations for low power equipment.....	48
Table 11 – Insertion torque	59
Table 12 – Minimum removal torque	60
Table 13 – Explosion test mixtures	64
Table 14 – Text of warning markings	67

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60079 15 ed 4.0:2010

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 15: Equipment protection by type of protection "n"

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 60079-15 has been prepared by IEC technical committee 31: Equipment for explosive atmospheres.

This fourth edition cancels and replaces the third edition, published in 2005, and constitutes a technical revision.

The significant technical changes with respect to the previous edition are as follows:

- addition of equipment protection levels;
- removal of the requirements for energy-limited "nL" and associated energy limited apparatus "[nL]";
- removal of the requirements for encapsulated Devices "nC";
- requirements for electrical connections expanded and clarified;
- requirements for luminaire ballasts expanded and clarified;
- requirements for evaluation and testing of motor rotors clarified;

- 15 kV limit for equipment protection by type of protection "n" added;
- spacing requirement for voltages above 10 kV modified;
- requirements for restricted breathing enclosures modified;
- modification to requirements for motor rotors and stators;
- addition of Annex A (informative);
- undated references to IEC 60079-0 included.

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

FDIS	Report on voting
31/833/FDIS	31/853/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 International Standard is to be read in conjunction with IEC 60079-0.

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.

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 15: Equipment protection by type of protection "n"

1 Scope

This part of IEC 60079 specifies requirements for the construction, testing and marking for Group II electrical equipment with type of protection, "n" intended for use in explosive gas atmospheres. This standard applies to electrical equipment where the rated voltage does not exceed 15 kV r.m.s. a.c. or d.c.

This part of IEC 60079 is applicable to non-sparking electrical equipment and also to electrical equipment with parts or circuits producing arcs or sparks or having hot surfaces which, if not protected in one of the ways specified in this standard, could be capable of igniting a surrounding explosive gas atmosphere. This standard describes several different methods by which this can be achieved which may be combined with other methods described in IEC 60079-0.

This standard supplements and modifies the general requirements of IEC 60079-0, except as indicated in Table 1. Where a requirement of this standard conflicts with a requirement of IEC 60079-0, the requirement of this standard takes precedence.

Table 1 – Relationship of this part to IEC 60079-0

Clause of IEC 60079-0			IEC 60079-0 clause application to IEC 60079-15		
Ed. 5.0 (2007) (informative)	Ed. 6.0 ¹ (future edition) (informative)	Clause / Subclause title (normative)	Protected sparking nC	Non sparking nA	Restricted breathing nR
4	4	Equipment grouping	Applies	Applies	Applies
4.1	4.1	Group I	Excluded	Excluded	Excluded
4.2	4.2	Group II	Applies	Applies	Applies
4.3	4.3	Group III	Excluded	Excluded	Excluded
4.4	4.4	Equipment for a particular explosive atmosphere	Applies	Applies	Applies
5.1	5.1	Environmental influences	Applies	Applies	Applies
5.1.1	5.1.1	Ambient temperature	Applies	Applies	Applies
5.1.2	5.1.2	External source of heating or cooling	Applies	Applies	Applies
5.2	5.2	Service temperature	Applies	Applies	Applies
5.3.1	5.3.1	Determination of maximum surface temperature	Applies	Applies	Applies
5.3.2.1	5.3.2.1	Group I electrical equipment	Excluded	Excluded	Excluded

¹ Under consideration.

Clause of IEC 60079-0			IEC 60079-0 clause application to IEC 60079-15		
Ed. 5.0 (2007) (informative)	Ed. 6.0 ¹ (future edition) (informative)	Clause / Subclause title (normative)	Protected sparking nC	Non sparking nA	Restricted breathing nR
5.3.2.2	5.3.2.2	Group II electrical equipment	Applies	Applies	Applies
5.3.2.3	5.3.2.3	Group III electrical equipment	Excluded	Excluded	Excluded
5.3.3	5.3.3	Small component temperature for Group I and Group II electrical equipment	Applies	Applies	Excluded
6.1	6.1	General	Applies	Applies	Applies
6.2	6.2	Mechanical strength	Applies	Applies	Applies
6.3	6.3	Opening times	Excluded	Excluded	Applies
6.4	6.4	Circulating currents	Applies	Applies	Applies
6.5	6.5	Gasket retention	Applies	Applies	Applies
6.6	6.6	Electromagnetic and ultrasonic radiating equipment	Applies	Applies	Applies
7.1.1	7.1.1	Applicability	Applies	Applies	Applies
7.1.2	7.1.2	Specification of materials	Applies	Applies	Applies
7.1.3	7.1.2.2	Plastic materials	Applies	Applies	Applies
7.1.4	7.1.2.3	Elastomeric materials	Applies	Applies	Applies
7.2	7.2	Thermal endurance	Applies	Applies	Applies
7.3	7.3	Resistance to light	Applies	Applies	Applies
7.4	7.4	Electrostatic charges on external non-metallic materials	Applies	Applies	Applies
7.5	9.1	Threaded holes	Applies	Applies	Applies
8.1.1	8.2	Group I	Excluded	Excluded	Excluded
8.1.2	8.3	Group II	Applies	Applies	Applies
8.1.3	8.4	Group III	Excluded	Excluded	Excluded
8.2	9.1	Threaded holes	Applies	Applies	Applies
9.1	9.1	General	Applies	Applies	Applies
9.2	9.2	Special fasteners	Excluded	Excluded	Excluded
9.3	9.3	Holes for special fasteners	Excluded	Excluded	Excluded
10	10	Interlocking devices	Excluded	Excluded	Excluded
11	11	Bushings	Applies	Applies	Applies
12	12	Materials used for cementing	Modified	Modified	Modified
13	13	Ex components	Applies	Applies	Applies
14	14	Connection facilities and termination compartments	Modified	Modified	Modified
15	15	Connection facilities for earthing and bonding conductors	Applies	Applies	Applies

Clause of IEC 60079-0			IEC 60079-0 clause application to IEC 60079-15		
Ed. 5.0 (2007) (informative)	Ed. 6.01 (future edition) (informative)	Clause / Subclause title (normative)	Protected sparking nC	Non sparking nA	Restricted breathing nR
16	16	Entries into enclosures	Applies	Applies	Applies
17	17	Supplementary requirements for rotating electrical machines	Excluded	Modified	Excluded
18	18	Supplementary requirements for switchgear	Applies	Applies	Applies
19	19	Supplementary requirements for fuses	Modified	Modified	Modified
20	20	Supplementary requirements for plugs and sockets	Modified	Modified	Modified
21	21	Supplementary requirements for luminaires	Modified	Modified	Modified
22	22	Supplementary requirements for caplights and handlights	Applies	Applies	Applies
23	23	Equipment incorporating cells and batteries	Modified	Modified	Modified
24	24	Documentation	Applies	Applies	Applies
25	25	Compliance of prototype or sample with documents	Applies	Applies	Applies
26.1	26.1	General	Applies	Applies	Applies
26.2	26.2	Test configuration	Applies	Applies	Applies
26.3	26.3	Tests in explosive test mixtures	Applies	Applies	Applies
26.4	26.4	Tests of enclosures	Applies	Applies	Applies
26.4.1.1	26.4.1.1	Metallic enclosures, metallic parts of enclosures and glass parts of enclosures	Applies	Applies	Applies
26.4.1.2.1	26.4.1.2.1	Group I electrical equipment	Excluded	Excluded	Excluded
26.4.1.2.2	26.4.1.2.2	Group II and Group III electrical equipment	Applies	Applies	Applies
26.4.2	26.4.2	Resistance to impact	Applies	Applies	Applies
26.4.3	26.4.3	Drop test	Applies	Applies	Applies
26.4.4	26.4.4	Acceptance criteria	Applies	Applies	Applies
26.4.5	26.4.5	Degree of protection by enclosure	Applies	Applies	Applies
26.5	26.5	Thermal tests	Applies	Applies	Applies
26.6	26.6	Torque test for bushings	Applies	Applies	Applies
26.7	26.7	Non-metallic enclosures or non-metallic parts of enclosures	Modified	Modified	Modified
26.8	26.8	Thermal endurance to heat	Modified	Modified	Modified

Clause of IEC 60079-0			IEC 60079-0 clause application to IEC 60079-15		
Ed. 5.0 (2007) (informative)	Ed. 6.01 (future edition) (informative)	Clause / Subclause title (normative)	Protected sparking nC	Non sparking nA	Restricted breathing nR
26.9	26.9	Thermal endurance to cold	Applies	Applies	Applies
26.10	26.10	Resistance to light	Applies	Applies	Applies
26.11	26.11	Resistance to chemical agents for Group I electrical equipment	Excluded	Excluded	Excluded
26.12	26.12	Earth continuity	Applies	Applies	Applies
26.13	26.13	Surface resistance test of parts of enclosures of non-metallic materials	Applies	Applies	Applies
26.14	-	Charging tests	Applies	Applies	Applies
26.15	26.14	Measurement of capacitance	Applies	Applies	Applies
27	27	Routine tests	Applies	Applies	Applies
28	28	Manufacturers responsibility	Applies	Applies	Applies
29	29	Marking	Applies	Applies	Applies
30	30	Instructions	Applies	Applies	Applies
Annex A	Annex A	Supplementary requirements for Ex cable glands	Applies	Applies	Applies
Annex B	Annex B	Requirements for Ex components	Applies	Applies	Applies
Annex C	Annex C	Example of rig for resistance to impact test	Applies	Applies	Applies
Annex D	Annex D	Introduction to an alternative risk assessment method encompassing "equipment protection levels" for Ex equipment	Applies	Applies	Applies
Applies : this requirement of IEC 60079-0 is applied without change. Excluded : this requirement of IEC 60079-0 does not apply. Modified : this requirement of IEC 60079-0 is modified as detailed in this standard.					

NOTE 1 The clause number in the above table is shown for information only. The applicable requirements of IEC 60079-0 are identified by the clause title which is normative. This document was written against the specific requirements of IEC 60079-0 (ed. 5.0). The clause numbers for the previous edition are shown for information only. This is to enable the General Requirements IEC 60079-0 (ed. 5.0) to be used where necessary with this part of IEC 60079. Where there were no requirements, indicated by "NR" or there is a conflict between requirements, the later edition requirements take precedence.

NOTE 2 A non-incendive component is limited in use to the particular circuit for which it has been shown to be non-ignition capable and, therefore, cannot be separately assessed as complying with this standard.

NOTE 3 Compliance with this standard does not imply any removal of, or lowering of the requirements of any other standard with which the electrical equipment complies.

NOTE 4 This part of IEC 60079 supplements, and may enhance, the requirements for equipment for normal industrial applications. Where compliance with other IEC standards is indicated, such as IEC 60034 for motors and IEC 60598-2 for luminaires, proving compliance to those standards is normally the responsibility of the manufacturer.

NOTE 5 Type of protection "n" provides Equipment Protection Level (EPL) Gc. For further information, see IEC 60079-0.

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 (all parts), *Rotating electrical machines*

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

IEC/TS 60034-25, *Rotating electrical machines – Part 25: Guidance for the design and performance of a.c. motors specifically designed for converter supply*

IEC 60061 (all parts), *Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety*

IEC 60061-1, *Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety – Part 1: Lamp caps*

IEC 60068-2-27:2008, *Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60079-0:2007, *Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements*

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

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

IEC 60112, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*

IEC 60155, *Glow-starters for fluorescent lamps*

IEC 60228, *Conductors of insulated cables*

IEC 60238, *Edison screw lampholders*

IEC 60269-3, *Low-voltage fuses – Part 3: Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household and similar applications) – Examples of standardized systems of fuses A to F*

IEC 60400, *Lampholders for tubular fluorescent lamps and starterholders*

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

IEC 60598 (all parts), *Luminaires*

IEC 60598-1:2008, *Luminaires – Part 1: General requirements and tests*

IEC 60598-2 (all parts), *Luminaires – Part 2: Particular requirements*

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

IEC 60927, *Auxiliaries for lamps – Starting devices (other than glow starters) – Performance requirements*

IEC 60947-7-1, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 7-1: Ancillary equipment – Terminal blocks for copper conductors*

IEC 60947-7-2, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 7-2: Ancillary equipment – Protective conductor terminal blocks for copper conductors*

IEC 60998-2-4, *Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes – Part 2-4: Particular requirements for twist-on connecting devices*

IEC 60999-1, *Connecting devices – Electrical copper conductors – Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units – Part 1: General requirements and particular requirements for clamping units for conductors from 0,2 mm² up to 35 mm² (included)*

IEC 60999-2, *Connecting devices – Electrical copper conductors – Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units – Part 2: Particular requirements for clamping units for conductors above 35 mm² up to 300 mm² (included)*

IEC 61048, *Auxiliaries for lamps – Capacitors for use in tubular fluorescent and other discharge lamp circuits – General and safety requirements*

IEC 61184, *Bayonet lampholders*

IEC 61195, *Double-capped fluorescent lamps – Safety specifications*

IEC 61347-1:2007, *Lamp controlgear – Part 1: General and safety requirements*

IEC 61347-2-1, *Lamp controlgear – Part 2-1: Particular requirements for starting devices (other than glow starters)*

IEC 61347-2-2, *Lamp controlgear – Part 2-2: Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic step-down convertors for filament lamps*

IEC 61347-2-3, *Lamp controlgear – Part 2-3: Particular requirements for a.c. supplied electronic ballasts for fluorescent lamps*

IEC 61347-2-4, *Lamp controlgear – Part 2-4: Particular requirements for d.c. supplied electronic ballasts for general lighting*

IEC 61347-2-7, *Lamp controlgear – Part 2-7: Particular requirements for d.c. supplied electronic ballasts for emergency lighting*

IEC 61347-2-8, *Lamp controlgear – Part 2-8: Particular requirements for ballasts for fluorescent lamps*

IEC 61347-2-9, *Lamp controlgear – Part 2-9: Particular requirements for ballasts for discharge lamps (excluding fluorescent lamps)*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	78
1 Domaine d'application	80
2 Références normatives	84
3 Termes et définitions	85
4 Généralités	87
4.1 Groupement du matériel et classification en température	87
4.2 Sources d'inflammation potentielles	87
5 Températures	88
5.1 Température maximale de surface	88
5.2 Petits composants	88
6 Exigences pour le matériel électrique	88
6.1 Généralités	88
6.2 Temps d'ouverture	88
6.3 Degré de protection minimal	88
6.3.1 Généralités	88
6.3.2 Degré de protection apporté par l'installation	89
6.4 Distances d'isolement d'isolement dans l'air, lignes de fuite et séparations	89
6.4.1 Généralités	89
6.4.2 Détermination de la tension de service	89
6.4.3 Revêtement enrobant conforme	89
6.4.4 Indice de résistance au cheminement (IRC)	89
6.4.5 Mesure de lignes de fuite et de distances d'isolement dans l'air	90
6.4.6 Boîtes d'étanchéité de câble remplies de composé	92
6.5 Rigidité diélectrique	97
6.5.1 Isolement de la terre ou du châssis	97
6.5.2 Isolement entre parties conductrices	97
7 Eléments de raccordement et logements de raccordement	98
7.1 Généralités	98
7.2 Raccordements de câblage sur site	99
7.2.1 Généralités	99
7.2.2 Raccordements utilisant des bornes conformes à la CEI 60947-7-1, à la CEI 60947-7-2, à la CEI 60999-1, ou à la CEI 60999-2	99
7.2.3 Installations de raccordement de câblage sur site formant partie intégrante des composants ou du matériel « n »	99
7.2.4 Raccordements conçus pour être utilisés avec des cosses de câble et des dispositifs similaires	99
7.2.5 Raccordements utilisant des aménagements permanents	99
7.3 Raccordements usine	100
7.3.1 Généralités	100
7.3.2 Méthodes de raccordement de câblage sur site utilisées pour les raccordements usine	100
7.3.3 Autres raccordements usine	100
7.3.4 Raccordements permanents	100
7.3.5 Raccordements enfichables	100
7.3.6 Raccordements sous forme de pontage	100
8 Exigences supplémentaires pour machines tournantes ne produisant pas d'étincelles	101

8.1	Généralités.....	101
8.2	Enveloppe de machine	101
8.3	Boîtes à bornes	101
8.4	Dispositifs coupe-feu pour conduits, boîtes d'étanchéité de câble et boîtes de répartition	101
8.5	Eléments de raccordement pour conducteurs externes	101
8.6	Connexions de point neutre	102
8.7	Entrefer radial	102
8.8	Cages de rotor	103
8.8.1	Cages de rotor en barres reliées à des bagues terminales.....	103
8.8.2	Cages de rotor coulées.....	103
8.8.3	Évaluation de formation éventuelle d'étincelles dans l'entrefer.....	103
8.9	Système d'isolement de l'enroulement du stator.....	104
8.10	Limitation de la température de surface.....	105
8.10.1	Prévention d'inflammation thermique	105
8.10.2	Fonctionnement avec un convertisseur de fréquence ou une alimentation non sinusoïdale	105
9	Exigences supplémentaires pour les coupe-circuits à fusibles et pour les assemblages à fusibles ne produisant pas d'étincelles	106
9.1	Coupe-circuits à fusibles	106
9.2	Classe de température d'un matériel	106
9.3	Montage du coupe-circuits à fusibles.....	106
9.4	Enveloppes des coupe-circuits à fusibles.....	106
9.5	Identification des coupe-circuits à fusibles.....	106
10	Exigences supplémentaires pour les prises de courant ne produisant pas d'étincelles	106
10.1	Prises de courant pour raccordements externes	106
10.2	Maintien du degré de protection (code IP)	107
10.3	Socles de prises de courant dont les fiches ne sont pas insérées en service normal.....	107
11	Exigences supplémentaires pour luminaires ne produisant pas d'étincelles	107
11.1	Généralités.....	107
11.2	Construction.....	108
11.2.1	Généralités.....	108
11.2.2	Enveloppe de la lampe	108
11.2.3	Supports de lampe	108
11.2.4	Organes auxiliaires.....	109
11.2.5	Lignes de fuite et distances d'isolement dans l'air	111
11.2.6	Bornes.....	111
11.2.7	Câblage interne	111
11.3	Luminaires pour lampes à double broche fluorescentes tubulaires	111
11.3.1	Généralités.....	111
11.3.2	Température ambiante maximale.....	112
11.3.3	Classe de température	112
11.3.4	Essais d'endurance et essais thermiques	112
11.3.5	Résistance à la poussière et à l'humidité	113
11.3.6	Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	113
11.4	Autre matériel contenant des sources lumineuses	114

12	Exigences supplémentaires pour le matériel comprenant des éléments et batteries ne produisant pas d'étincelles	114
12.1	Généralités.....	114
12.2	Classification des éléments et des batteries	114
12.2.1	Éléments et batteries de type 1	114
12.2.2	Éléments et batteries de type 2	114
12.2.3	Éléments et batteries de type 3	114
12.3	Exigences générales pour les éléments et batteries de types 1 et 2	115
12.3.1	Généralités	115
12.3.2	Capacité maximale	115
12.3.3	Éléments d'accumulateurs.....	115
12.3.4	Raccordement des éléments	115
12.3.5	Mode de décharge	115
12.3.6	Température	115
12.3.7	Lignes de fuite et de distances d'isolement dans l'air	116
12.3.8	Raccordements	116
12.3.9	Raccordement des éléments en série.....	116
12.3.10	Protection contre les décharges sévères	116
12.3.11	Conditions d'essai de température	116
12.3.12	Blocs de batteries	116
12.3.13	Raccordement du bloc de batteries.....	116
12.3.14	Dégagement d'électrolyte et de gaz d'élément.....	116
12.3.15	Charge excessive.....	117
12.4	Chargement des éléments et batteries de type 1 et de type 2.....	117
12.4.1	Plage de températures	117
12.4.2	Spécifications du chargeur	117
12.4.3	Chargement d'éléments ou de batteries séparées	117
12.4.4	Limitations du chargeur	117
12.4.5	Charge à l'extérieur de l'emplacement dangereux.....	117
12.4.6	Dégagement gazeux pendant la charge.....	117
12.5	Exigences pour batteries d'accumulateurs de type 3	117
12.5.1	Types de batteries acceptables	117
12.5.2	Compartiments de batterie.....	118
12.5.3	Éléments	119
12.5.4	Raccordements	119
12.6	Vérification et essais	120
12.6.1	Résistance d'isolement.....	120
12.6.2	Essai de choc mécanique	120
13	Exigences supplémentaires pour matériel basse puissance ne produisant pas d'étincelles	120
14	Exigences supplémentaires pour transformateurs de courant ne produisant pas d'étincelles	122
15	Autres matériels électriques ne produisant pas d'étincelles	122
16	Exigences supplémentaires générales relatives au matériel produisant des arcs, des étincelles ou des surfaces chaudes.....	122
17	Exigences supplémentaires relatives aux dispositifs à coupure enfermée et composants non propagateurs de flamme produisant des arcs, des étincelles ou des surfaces chaudes.....	123
17.1	Essais de type.....	123

17.2	Caractéristiques assignées	123
17.2.1	Dispositifs à coupure enfermée	123
17.2.2	Composants non propagateurs de la flamme	123
17.3	Construction des dispositifs à coupure enfermée	123
17.3.1	Volume interne libre	123
17.3.2	Exigences relatives à la température de fonctionnement en continu (COT)	123
17.3.3	Protection des dispositifs d'étanchéité	124
18	Exigences supplémentaires relatives aux dispositifs hermétiquement scellés produisant des arcs, des étincelles ou des surfaces chaudes	124
19	Exigences supplémentaires relatives aux dispositifs clos produisant des arcs, des étincelles ou des surfaces chaudes	124
19.1	Matériaux non métalliques	124
19.2	Ouverture	124
19.3	Espaces internes	124
19.4	Manutention	124
19.5	Dispositifs d'étanchéité élastiques	124
19.6	Essais de type	124
20	Exigences supplémentaires relatives aux matériels produisant des arcs, des étincelles ou des surfaces chaudes et protégés par des enveloppes à respiration limitée	125
20.1	Généralités	125
20.2	Exigences de construction	125
20.2.1	Type de matériel	125
20.2.2	Entrées de câble et de conduit	126
20.2.3	Tiges, axes et arbres	126
20.2.4	Hublots	126
20.2.5	Exigences relatives aux dispositifs d'étanchéité	126
20.2.6	Dispositifs d'étanchéité non élastiques	127
20.2.7	Port d'essai	127
20.2.8	Ventilateurs internes	128
20.2.9	Dispense de l'essai individuel de série	128
20.3	Limitation de température	128
20.3.1	Généralités	128
20.3.2	Calcul de la température	128
20.4	Exigences supplémentaires relatives aux luminaires à respiration limitée	129
20.4.1	Dispositif de montage	129
20.4.2	Réflecteurs	129
20.4.3	Températures en surface des luminaires à respiration limitée	129
21	Informations générales relatives à la vérification et aux essais	129
22	Essais de type	129
22.1	Echantillons représentatifs	129
22.2	Configuration des essais	129
22.3	Essais sur les enveloppes dont dépend le mode de protection	129
22.3.1	Essais d'endurance thermique	129
22.4	Essais sur les dispositifs à coupure enfermée et sur les composants non propagateurs de flamme	130
22.4.1	Préparation d'échantillons de dispositifs à coupure enfermée	130

22.4.2	Préparation d'échantillons de composants non propagateurs de flamme	130
22.4.3	Conditions d'essai pour les dispositifs à coupure enfermée et les composants non propagateurs de flamme.....	130
22.5	Essais sur les dispositifs clos	131
22.5.1	Conditionnement	131
22.5.2	Essai de tension	131
22.5.3	Essais sur les dispositifs à espace libre.....	131
22.5.4	Essai sur les dispositifs clos pour luminaires	132
22.6	Exigences relatives aux essais de type sur les enveloppes à respiration limitée	133
22.6.1	Généralités.....	133
22.6.2	Procédure d'essai.....	133
22.6.3	Essai de type alternatif pour le matériel pour lequel la valeur nominale de l'enveloppe est modifiée du fait de la pression.....	133
22.7	Essai sur les douilles de lampes à vis	133
22.8	Essai sur les socles de starter pour luminaires	134
22.9	Essais sur les starters électroniques pour lampes fluorescents tubulaires et essais sur les amorceurs pour lampes au sodium ou à l'halogénure métallisé haute pression.....	134
22.9.1	Généralités.....	134
22.9.2	Essai de résistance à l'humidité, d'isolement et de rigidité diélectrique.....	135
22.9.3	Essai sur les dispositifs de coupure.....	135
22.9.4	Essai de durée de vie (lampe défaillante)	135
22.10	Essai sur les câbles de luminaires soumis à des impulsions haute tension en provenance d'amorceurs	136
22.11	Essai de choc mécanique pour les batteries	136
22.11.1	Généralités	136
22.11.2	Procédure d'essai.....	136
22.11.3	Critères d'évaluation	137
22.12	Essai de résistance d'isolement des batteries.....	137
22.12.1	Conditions d'essai	137
22.12.2	Critères d'évaluation	137
22.13	Essais supplémentaires d'inflammation sur les grandes machines et les machines à haute tension	137
22.13.1	Essai de construction du rotor à cage.....	137
22.13.2	Essai d'inflammation sur le système d'isolement des enroulements de stators	138
23	Vérifications et essais individuels de série.....	139
23.1	Généralités.....	139
23.2	Essais individuels de série spécifiques	139
23.2.1	Essai de rigidité diélectrique	139
23.2.2	Variante d'essai de rigidité diélectrique	139
23.2.3	Exigences applicables aux essais individuels de série sur les enveloppes à respiration limitée	139
23.2.4	Essais individuels de série pour les starters et amorceurs électroniques.....	140
24	Marquage	140
24.1	Généralités.....	140
24.2	Marquage supplémentaire des batteries	141

24.3 Exemples de marquage	141
24.3.1 Marquages d'avertissement	142
25 Documentation	142
26 Instructions	143
Annexe A (informative) Considérations relatives à la mise en oeuvre et à l'installation et aux essais des machines asynchrones Ex « nA »	144
Bibliographie	146

Figure 1 – Exemples de détermination des distances d'isolement dans l'air et des lignes de fuite	97
---	----

Tableau 1 – Rapport entre cette partie et la CEI 60079-0	80
Tableau 2 – Lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et distances de séparation minimales	90
Tableau 3 – Résistance de cheminement des matériaux isolants	92
Tableau 4 – Séparation dans les boîtes d'étanchéité de câble remplies de composé	92
Tableau 5 – Tension présumée des points neutres	102
Tableau 6 – Évaluation des risques de formation d'étincelles dans l'entrefer pour les facteurs de risque d'inflammation de rotors à cage	104
Tableau 7 – Distance minimale entre la lampe et le couvercle de protection	108
Tableau 8 – Lignes de fuites et distances d'isolement dans l'air aux valeurs de crête de tensions d'impulsion supérieures à 1,5 kV	111
Tableau 9 – Types et utilisation des éléments et batteries	115
Tableau 10 – Lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et séparations minimales pour le matériel de basse puissance	122
Tableau 11 – Couple d'insertion	134
Tableau 12 – Couple minimal de desserrage	134
Tableau 13 – Mélanges d'essai explosifs	138
Tableau 14 – Textes de marquage d'avertissement	142

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 15: Protection du matériel par mode de protection « n »

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 60079-15 a été établie par le comité d'études 31 de la CEI: Equipements pour atmosphères explosives.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 2005, dont elle constitue une révision technique.

Les modifications techniques importantes par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- ajout des niveaux de protection des matériels;
- retrait des exigences pour les appareils « nL » à énergie limitée et les appareils « [nL] » à énergie limitée associés;
- retrait des exigences pour les dispositifs encapsulés « nC »;
- exigences étendues et clarifiées pour les raccordements électriques;
- exigences étendues et clarifiées pour les ballasts pour luminaire;

- exigences clarifiées pour l'évaluation et les essais sur les rotors de moteur;
- limite de 15 kV ajoutée pour la protection du matériel du mode de protection « n »;
- exigence en matière d'espacement modifiée pour les tensions supérieures à 10 kV;
- exigences modifiées pour les enveloppes à respiration limitée;
- modification des exigences pour les stators et rotors de moteurs;
- ajout de l'Annexe A (informative);
- introduction de références non datées à la CEI 60079-0.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
31/833/FDIS	31/853/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.

La présente Norme internationale doit être lue conjointement avec la CEI 60079-0.

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60079, présentées 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.