S+ IEC 60079-11

Edition 6.0 2011-07

IEC STANDARDS+

colour inside

Explosive atmospheres –
Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"

Atmosphères explosives –
Partie 11: Protection de l'équipement par sécurité intrinsèque «i»

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX RG

ICS 29.260.20

ISBN 978-2-88912-520-3

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

IEC 60079-11

Edition 6.0 2011-06

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

Explosive atmospheres –
Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"

Atmosphères explosives –
Partie 11: Protection de l'équipement par sécurité intrinsèque «i»



IEC 60079-11:2011

SC 31G/IEC 60079-11 (2011), sixth edition/I-SH 01

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"

INTERPRETATION SHEET 1

This interpretation sheet has been prepared by subcommittee 31G: Equipment for explosive atmospheres – Equipment protection by intrinsic safety "i", of IEC technical committee 31.

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

ISH	Report on voting
31G/235/ISH	31G/238/RVISH

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.

_____

Following decision No 16 of the TC 31 meeting in Melbourne in 2011, the issuing of an Interpretation Sheet for IEC 60079-11:2011 (6th edition) was requested, in order to clarify the significance of the changes with respect to the 5th edition.

Question

What are the minor editorial, extensions, and major technical changes of the 6th edition with respect to the 5th edition?

Answer

The following table shows the significance of the changes.

The significance of the changes between IEC Standard, IEC 60079-11, Edition 5, 2006-07 and IEC 60079-11, Edition 6, 2011-06 are as listed below

October 2014 ICS 29.260.20

Significance of changes with respect to IEC 60079-11:2006

		Type		
Significant Changes	**Clause**	**Minor and editorial changes**	**Extension**	**Major technical changes**
General: Changes to remove specific clause references to other IEC 60079 standards	General	x		
Scope: Expansion to include Group III	1		x	
Scope: Table 1 updated to include references to both IEC 60079-0 Edition 5 and Edition 6	1		x	
Normative references: Deletion of IEC 60079-27, and addition of IEC 61158-2 and IEC 62013-1	2	x		
Terms and definitions: Commonly used definitions moved to IEC 60079-0. Energy limitation definitions moved from IEC 60079-0.New definitions added	3	x		
Spark ignition compliance: Group III ignition requirements added	5.5		x	
Temperature for small components for Group I and Group II: Relocated to IEC 60079-0	5.6.2	x		
Intrinsically safe apparatus and component temperature for Group III	5.6.5		x	
Enclosures for Group I or Group II apparatus	6.1.2	x		
Apparatus complying with Annex F	6.1.2.3 c)	x		
Enclosures for Group III apparatus	6.1.3		x	
Requirements for connections and accessories for IS apparatus when located in the non-hazardous area	6.2.5			C1
Separation of conductive parts	6.3.2	x		
Encapsulation	6.6.1	x		
Encapsulation used for the exclusion of explosive atmospheres	6.6.2			C2
Primary and secondary cells and batteries	7.4.1		x	
Battery construction	7.4.2		x	
Level of Protection “ic”	8.1	x		
Filter capacitors	8.6.2		x	
Wiring, printed circuit board tracks, and connections	8.8 c)	x		
FISCO apparatus	9.2		x	
Handlights and caplights	9.3		x	
Circuits with both inductance and capacitance	10.1.5.2	x		
Electrolyte leakage test for cells and batteries	10.5.2	x		
Spark ignition and surface temperature of cells and batteries	10.5.3	x		
Determination of the acceptability of fuses requiring encapsulation	10.6.2		x	
Optical isolators tests	10.11		x	
Marking	12.1	x		
Encapsulation	Annex D			C2
Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO) – Apparatus requirements	Annex G		x	
Ignition testing of semiconductor limiting power supply circuits	Annex H		x	

Explanation of the Types of Significant Changes:

A) Definitions

1. Minor and editorial changes:

- Clarification
- Decrease of technical requirements
- Minor technical change
- Editorial corrections

These are changes which modify requirements in an editorial or a minor technical way. They include changes of the wording to clarify technical requirements without any technical change, or a reduction in level of existing requirement.

2. Extension: Addition of technical options

These are changes which add new or modify existing technical requirements, in a way that new options are given, but without increasing requirements for equipment that was fully compliant with the previous standard. Therefore, these will not have to be considered for products in conformity with the preceding edition.

3. Major technical changes:

- addition of technical requirements
- increase of technical requirements

These are changes to technical requirements (addition, increase of the level or removal) made in a way that a product in conformity with the preceding edition will not always be able to fulfil the requirements given in the later edition. These changes have to be considered for products in conformity with the preceding edition. For these changes additional information is provided in clause B) below.

NOTE These changes represent current technological knowledge. However, these changes should not normally have an influence on equipment already placed on the market.

B) Information about the background of 'Major technical changes'

C1 – Requirements for external connections, other than battery charging connections, that are designed for use only when an explosive gas or dust atmosphere is not present, for example when in a non-hazardous area or when a gas-free permit is in force, have been added.

C2 – The requirements for encapsulation referenced in 6.6.2 and detailed in Annex D have been changed in terms of the thickness to the free surface and are extended related to moulding. Annex D is changed from informative to normative.

CONTENTS

FOREWORD 7
1 Scope 9
2 Normative references 14
3 Terms and definitions 15
4 Grouping and classification of intrinsically safe apparatus and associated apparatus 20
5 Levels of protection and ignition compliance requirements of electrical apparatus 21
5.1 General 21
5.2 Level of protection "ia" 21
5.3 Level of protection "ib" 22
5.4 Level of protection "ic" 22
5.5 Spark ignition compliance 22
5.6 Thermal ignition compliance 22
5.6.1 General 22
5.6.2 Temperature for small components for Group I and Group II 23
5.6.3 Wiring within intrinsically safe apparatus for Group I and Group II 23
5.6.4 Tracks on printed circuit boards for Group I and Group II 24
5.6.5 Intrinsically safe apparatus and component temperature for Group III 25
5.7 Simple apparatus 26
6 Apparatus construction 27
6.1 Enclosures 27
6.1.1 General 27
6.1.2 Enclosures for Group I or Group II apparatus 27
6.1.3 Enclosures for Group III apparatus 28
6.2 Facilities for connection of external circuits 28
6.2.1 Terminals 28
6.2.2 Plugs and sockets 31
6.2.3 Determination of maximum external inductance to resistance ratio (L_0/R_0) for resistance limited power source 31
6.2.4 Permanently connected cable 32
6.2.5 Requirements for connections and accessories for IS apparatus when located in the non-hazardous area 32
6.3 Separation distances 33
6.3.1 General 33
6.3.2 Separation of conductive parts 33
6.3.3 Voltage between conductive parts 37
6.3.4 Clearance 37
6.3.5 Separation distances through casting compound 37
6.3.6 Separation distances through solid insulation 38
6.3.7 Composite separations 38
6.3.8 Creepage distance 38
6.3.9 Distance under coating 40
6.3.10 Requirements for assembled printed circuit boards 40
6.3.11 Separation by earthed screens 41
6.3.12 Internal wiring 42
6.3.13 Dielectric strength requirement 42
6.3.14 Relays 42
6.4 Protection against polarity reversal 43

6.5 Earth conductors, connections and terminals 43
6.6 Encapsulation 44
6.6.1 General 44
6.6.2 Encapsulation used for the exclusion of explosive atmospheres 45
7 Components on which intrinsic safety depends 45
7.1 Rating of components 45
7.2 Connectors for internal connections, plug-in cards and components 46
7.3 Fuses 46
7.4 Primary and secondary cells and batteries 47
7.4.1 General 47
7.4.2 Battery construction 48
7.4.3 Electrolyte leakage and ventilation 48
7.4.4 Cell voltages 49
7.4.5 Internal resistance of cell or battery 49
7.4.6 Batteries in equipment protected by other types of protection 49
7.4.7 Batteries used and replaced in explosive atmospheres 49
7.4.8 Batteries used but not replaced in explosive atmospheres 50
7.4.9 External contacts for charging batteries 50
7.5 Semiconductors 50
7.5.1 Transient effects 50
7.5.2 Shunt voltage limiters 50
7.5.3 Series current limiters 51
7.6 Failure of components, connections and separations 51
7.7 Piezo-electric devices 52
7.8 Electrochemical cells for the detection of gases 52
8 Infallible components, infallible assemblies of components and infallible connections on which intrinsic safety depends 53
8.1 Level of Protection “ic” 53
8.2 Mains transformers 53
8.2.1 General 53
8.2.2 Protective measures 53
8.2.3 Transformer construction 53
8.2.4 Transformer type tests 54
8.2.5 Routine test of mains transformers 54
8.3 Transformers other than mains transformers 54
8.4 Infallible windings 55
8.4.1 Damping windings 55
8.4.2 Inductors made by insulated conductors 55
8.5 Current-limiting resistors 56
8.6 Capacitors 56
8.6.1 Blocking capacitors 56
8.6.2 Filter capacitors 57
8.7 Shunt safety assemblies 57
8.7.1 General 57
8.7.2 Safety shunts 57
8.7.3 Shunt voltage limiters 58
8.8 Wiring, printed circuit board tracks, and connections 58
8.9 Galvanically separating components 59
8.9.1 General 59

8.9.2 Isolating components between intrinsically safe and non-intrinsically safe circuits 59
8.9.3 Isolating components between separate intrinsically safe circuits 59
9 Supplementary requirements for specific apparatus 60
9.1 Diode safety barriers 60
9.1.1 General 60
9.1.2 Construction 60
9.2 FISCO apparatus 60
9.3 Handlights and caplights 61
10 Type verifications and type tests 61
10.1 Spark ignition test 61
10.1.1 General 61
10.1.2 Spark test apparatus 61
10.1.3 Test gas mixtures and spark test apparatus calibration current 62
10.1.4 Tests with the spark test apparatus 63
10.1.5 Testing considerations 64
10.2 Temperature tests 65
10.3 Dielectric strength tests 66
10.4 Determination of parameters of loosely specified components 66
10.5 Tests for cells and batteries 66
10.5.1 General 66
10.5.2 Electrolyte leakage test for cells and batteries 66
10.5.3 Spark ignition and surface temperature of cells and batteries 67
10.5.4 Battery container pressure tests 68
10.6 Mechanical tests 68
10.6.1 Casting compound 68
10.6.2 Determination of the acceptability of fuses requiring encapsulation 68
10.6.3 Partitions 68
10.7 Tests for intrinsically safe apparatus containing piezoelectric devices 68
10.8 Type tests for diode safety barriers and safety shunts 69
10.9 Cable pull test 70
10.10 Transformer tests 70
10.11 Optical isolators tests 70
10.11.1 General 70
10.11.2 Thermal conditioning, dielectric and carbonisation test 70
10.11.3 Dielectric and short-circuit test 72
10.12 Current carrying capacity of infallible printed circuit board connections 72
11 Routine verifications and tests 73
11.1 Routine tests for diode safety barriers 73
11.1.1 Completed barriers 73
11.1.2 Diodes for 2-diode “ia” barriers 73
11.2 Routine tests for infallible transformers 73
12 Marking 74
12.1 General 74
12.2 Marking of connection facilities 74
12.3 Warning markings 75
12.4 Examples of marking 75
13 Documentation 77
Annex A (normative) Assessment of intrinsically safe circuits 78

Annex B (normative) Spark test apparatus for intrinsically safe circuits 100
Annex C (informative) Measurement of creepage distances, clearances and separation distances through casting compound and through solid insulation 108
Annex D (normative) Encapsulation 111
Annex E (informative) Transient energy test 118
Annex F (normative) Alternative separation distances for assembled printed circuit boards and separation of components 121
Annex G (normative) Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO) – Apparatus requirements 125
Annex H (informative) Ignition testing of semiconductor limiting power supply circuits 130
Bibliography 141

Figure 1 – Separation of intrinsically safe and non-intrinsically safe terminals 31
Figure 2 – Example of separation of conducting parts 36
Figure 3 – Determination of creepage distances 39
Figure 4 – Creepage distances and clearances on printed circuit boards 41
Figure 5 – Examples of independent and non-independent connecting elements 44
Figure A.1 – Resistive circuits 81
Figure A.2 – Group I capacitive circuits 82
Figure A.3 – Group II capacitive circuits 83
Figure A.4 – Inductive circuits of Group II 84
Figure A.5 – Group I inductive circuits 85
Figure A.6 – Group IIC inductive circuits 86
Figure A.7 – Simple inductive circuit 87
Figure A.8 – Simple capacitive circuit 87
Figure A.9 – Equivalent capacitance 99
Figure B.1 – Spark test apparatus for intrinsically safe circuits 104
Figure B.2 – Cadmium contact disc 105
Figure B.3 – Wire holder 105
Figure B.4 – Example of a practical design of spark test apparatus 106
Figure B.5 – Arrangement for fusing tungsten wires 107
Figure C.1 – Measurement of clearance 108
Figure C.2 – Measurement of composite distances 109
Figure C.3 – Measurement of creepage 110
Figure C.4 – Measurement of composite creepage 110
Figure D.1 – Examples of encapsulated assemblies conforming to 6.3.5 and 6.6 113
Figure D.2 – Applications of encapsulation using casting compound without an enclosure 115
Figure D.3 – Examples of assemblies using moulding conforming to 6.6 116
Figure E.1 – Example of test circuit 119
Figure E.2 – Example of output waveform 120
Figure G.1 – Typical system 129
Figure H.1 – Safety factor vs ignition probablity 140

Table 1 – Applicability of specific clauses of IEC 60079-0 9
Table 2 – Temperature classification of copper wiring (in a maximum ambient temperature of 40 °C) 24
Table 3 – Temperature classification of tracks on printed circuit boards (in a maximum ambient temperature of 40 °C) 25
Table 4 – Maximum permitted power dissipation within a component immersed in dust 26
Table 5 – Clearances, creepage distances and separations 35
Table 6 – Minimum foil thickness or minimum wire diameter of the screen in relation to the rated current of the fuse 54
Table 7 – Compositions of explosive test mixtures adequate for 1,0 safety factor 62
Table 8 – Compositions of explosive test mixtures adequate for 1,5 safety factor 63
Table 10 – Routine test voltages for infallible transformers 73
Table 11 – Text of warning markings 75
Table A.1 – Permitted short-circuit current corresponding to the voltage and the Equipment Group 88
Table A.2 – Permitted capacitance corresponding to the voltage and the Equipment Group 93
Table A.3 – Permitted reduction of effective capacitance when protected by a series resistance 99
Table F.1 – Clearances, creepage distances and separations for Level of Protection ”ia” and “ib” when ingress protected, and special conditions of material and installation are fulfilled 123
Table F.2 – Clearances, creepage distances and separations for Level of Protection ”ic” when ingress is protected by an enclosure or by special conditions of installation 124
Table G.1 – Assessment of maximum output current for use with ‘ia’ and ‘ib’ FISCO rectangular supplies 126
Table G.2 – Assessment of maximum output current for use with ‘ic’ FISCO rectangular supplies 126
Table H.1 – Sequence of tests 133
Table H.2 – Safety factor provided by several explosive test mixtures that may be used for the tests in Table H.1 135
Table H.3 – Example of a Group I circuit with characteristics described by Curve II of Figure H.1 – This passes the test sequence of Table H.1 136
Table H.4 – Example of a Group I circuit with characteristics described by Curve III of Figure H.1 – This does not pass the test sequence of Table H.1 138

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"

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 60079-11 has been prepared by subcommittee 31G: Intrinsically safe apparatus, of IEC technical committee 31: Equipment for explosive atmospheres.

This sixth edition cancels and replaces the fifth edition of IEC 60079-11 published in 2006, the first edition of IEC 61241-11 published in 2005, and the new Annex G replaces the apparatus requirements of the second edition of IEC 60079-27 published in 2008. This sixth edition constitutes a technical revision of these publications.

NOTE IEC 60079-25 cancels and replaces the remaining subject matter of IEC 60079-27.

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

- Inclusion of non-edition specific references to IEC 60079-0.
- The merging of the apparatus requirements for FISCO from IEC 60079-27.
- The merging of the requirements for combustible dust atmospheres from IEC 61241-11.

- Clarification of the requirements for accessories connected to intrinsically safe apparatus; such as chargers and data loggers.
- Addition of new test requirements for opto-isolators.
- Introduction of Annex H about ignition testing of semiconductor limiting power supply circuits.

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

FDIS	Report on voting
31G/207/FDIS	31G/213/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 standard supplements and modifies the general requirements of IEC 60079-0, except as indicated in Table 1 (see Scope).

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.

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

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

The contents of the corrigendum of January 2012 and the interpretation sheet of October 2014 have been included in this copy.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"

1 Scope

This part of IEC 60079 specifies the construction and testing of intrinsically safe apparatus intended for use in an explosive atmosphere and for associated apparatus, which is intended for connection to intrinsically safe circuits which enter such atmospheres.

This type of protection is applicable to electrical equipment in which the electrical circuits themselves are incapable of causing an explosion in the surrounding explosive atmospheres.

This standard is also applicable to electrical equipment or parts of electrical equipment located outside the explosive atmosphere or protected by another Type of Protection listed in IEC 60079-0, where the intrinsic safety of the electrical circuits in the explosive atmosphere may depend upon the design and construction of such electrical equipment or parts of such electrical equipment. The electrical circuits exposed to the explosive atmosphere are evaluated for use in such an atmosphere by applying this standard.

The requirements for intrinsically safe systems are provided in IEC 60079-25.

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 requirements of this standard shall take precedence.

If requirements in this standard are applicable to both intrinsically safe apparatus and associated apparatus the term “apparatus” is used throughout the standard.

This standard is for electrical equipment only; therefore the term “equipment” used in the standard always means “electrical equipment”.

If associated apparatus is placed in the explosive atmosphere, it shall be protected by an appropriate Type of Protection listed in IEC 60079-0, and then the requirements of that method of protection together with the relevant parts of IEC 60079-0 also apply to the associated apparatus.

Table 1 – Applicability of specific clauses of IEC 60079-0

Clause or subclause of IEC 60079-0			IEC 60079-0 clause application to IEC 60079-11		
			Intrinsically safe apparatus		Associated apparatus
Ed. 5.0 (2007) (informative)	Ed. 6.0 (2011) (informative)	Clause / Subclause title (normative)	Group I and Group II	Group III	
1	1	Scope	Applies	Applies	Applies
2	2	Normative references	Applies	Applies	Applies
3	3	Terms and definitions	Applies	Applies	Applies
4	4	Equipment grouping	Applies	Applies	Applies
4.1	4.1	Group I	Applies	Excluded	Applies
4.2	4.2	Group II	Applies	Excluded	Applies

Clause or subclause of IEC 60079-0			IEC 60079-0 clause application to IEC 60079-11		
			Intrinsically safe apparatus		Associated apparatus
Ed. 5.0 (2007) (informative)	Ed. 6.0 (2011) (informative)	Clause / Subclause title (normative)	Group I and Group II	Group III	
4.3	4.3	Group III	Excluded	Applies	Applies
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	Excluded
5.3.2.1	5.3.2.1	Group I electrical equipment	Applies	Excluded	Excluded
5.3.2.2	5.3.2.2	Group II electrical equipment	Applies	Excluded	Excluded
5.3.2.3	5.3.2.3	Group III electrical equipment	Excluded	Applies	Excluded
5.3.3	5.3.3	Small component temperature for Group I or Group II electrical equipment	Applies	Excluded	Excluded
6.1	6.1	General	Applies	Applies	Applies
6.2	6.2	Mechanical strength of equipment	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
6.3	6.3	Opening times	Excluded	Excluded	Excluded
6.4	6.4	Circulating currents in enclosures (e.g. of large electrical machines)	Excluded	Excluded	Excluded
6.5	6.5	Gasket retention	Excluded except when 6.1.2.3a)is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
6.6	6.6	Electromagnetic and ultrasonic radiating equipment	Applies	Applies	Excluded
7.1.1	7.1.1	Applicability	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
7.1.2	7.1.2.1	Specification of materials	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
7.1.3	7.1.2.2	Plastic materials	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
7.1.4	7.1.2.3	Elastomers	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
7.2	7.2	Thermal endurance	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied

Clause or subclause of IEC 60079-0			IEC 60079-0 clause application to IEC 60079-11		
			Intrinsically safe apparatus		Associated apparatus
Ed. 5.0 (2007) (informative)	Ed. 6.0 (2011) (informative)	Clause / Subclause title (normative)	Group I and Group II	Group III	
7.3	7.3	Resistance to light	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
7.4	7.4	Electrostatic charges on external non-metallic materials	Applies	Applies	Excluded
NR	7.5	Accessible metal parts	Applies	Applies	Excluded
7.5	NR	Threaded holes	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
8.1	8.1	Material composition	Applies	Applies	Excluded
8.1.1	8.2	Group I	Applies	Excluded	Excluded
8.1.2	8.3	Group II	Applies	Excluded	Excluded
8.1.3	8.4	Group III	Excluded	Applies	Excluded
8.2	NR	Threaded holes	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
9	9	Fasteners	Excluded	Excluded	Excluded
10	10	Interlocking devices	Excluded	Excluded	Excluded
11	11	Bushings	Excluded	Excluded	Excluded
12	12	Materials used for cementing	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
13	13	Ex Components	Applies	Applies	Applies
14	14	Connection facilities and termination compartments	Excluded	Excluded	Excluded
15	15	Connection facilities for earthing or bonding conductors	Excluded	Excluded	Excluded
16	16	Entries into enclosures	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
17	17	Supplementary requirements for rotating machines	Excluded	Excluded	Excluded
18	18	Supplementary requirements for switchgear	Excluded	Excluded	Excluded
19	19	Supplementary requirements for fuses	Excluded	Excluded	Excluded
20	20	Supplementary requirements for plugs, socket outlets and connectors	Excluded	Excluded	Excluded
21	21	Supplementary requirements for luminaires	Excluded	Excluded	Excluded
22	22	Supplementary requirements for caplights and handlights	Modified	Modified	Excluded
23.1	23.1	General	Applies	Applies	Applies

Clause or subclause of IEC 60079-0			IEC 60079-0 clause application to IEC 60079-11		
			Intrinsically safe apparatus		Associated apparatus
Ed. 5.0 (2007) (informative)	Ed. 6.0 (2011) (informative)	Clause / Subclause title (normative)	Group I and Group II	Group III	
23.2	23.2	Batteries	Excluded	Excluded	Excluded
23.3	23.3	Cell types	Applies	Applies	Applies
23.4	23.4	Cells in a battery	Applies	Applies	Applies
23.5	23.5	Ratings of batteries	Applies	Applies	Applies
23.6	23.6	Interchangeability	Applies	Applies	Applies
23.7	23.7	Charging of primary batteries	Applies	Applies	Applies
23.8	23.8	Leakage	Applies	Applies	Applies
23.9	23.9	Connections	Applies	Applies	Applies
23.10	23.10	Orientation	Applies	Applies	Applies
23.11	23.11	Replacement of cells or batteries	Applies	Applies	Applies
23.12	23.12	Replaceable battery pack	Applies	Applies	Applies
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
26.4.1	26.4.1	Order of tests	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
26.4.1.1	26.4.1.1	Metallic enclosures, metallic parts of enclosures and glass parts of enclosures	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
26.4.1.2	26.4.1.2	Non-metallic enclosures or non-metallic parts of enclosures	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
26.4.1.2.1	26.4.1.2.1	Group I electrical equipment	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
26.4.1.2.2	26.4.1.2.2	Group II and Group III electrical equipment	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
26.4.2	26.4.2	Resistance to impact	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
26.4.3	26.4.3	Drop test	Applies	Applies	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
26.4.4	26.4.4	Acceptance criteria	Applies	Applies	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
26.4.5	26.4.5	Degree of protection (IP) by enclosures	Applies	Applies	Applies
26.5.1.1	26.5.1.1	General	Applies	Applies	Excluded
26.5.1.2	26.5.1.2	Service temperature	Modified	Modified	Modified

Clause or subclause of IEC 60079-0			IEC 60079-0 clause application to IEC 60079-11		
			Intrinsically safe apparatus		Associated apparatus
Ed. 5.0 (2007) (informative)	Ed. 6.0 (2011) (informative)	Clause / Subclause title (normative)	Group I and Group II	Group III	
26.5.1.3	26.5.1.3	Maximum surface temperature	Modified	Modified	Modified
26.5.2	26.5.2	Thermal shock test	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
26.5.3	26.5.3	Small component ignition test (Group I and Group II)	Applies	Excluded	Excluded
26.6	26.6	Torque test for bushings	Excluded	Excluded	Excluded
26.7	26.7	Non-metallic enclosures or non-metallic parts of enclosures	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
26.8	26.8	Thermal endurance to heat	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
26.9	26.9	Thermal endurance to cold	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
26.10	26.10	Resistance to light	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
26.11	26.11	Resistance to chemical agents for Group I electrical equipment	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded	Excluded
26.12	26.12	Earth continuity	Excluded	Excluded	Excluded
26.13	26.13	Surface resistance test of parts of enclosures of non-metallic materials	Applies	Applies	Excluded
26.15	26.14	Measurement of capacitance	Applies	Applies	Excluded
NR	26.15	Verification of ratings of ventilating fans	Excluded	Excluded	Excluded
NR	26.16	Alternative qualification of elastomeric sealing O-rings	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
27	27	Routine tests	Applies	Applies	Applies
28	28	Manufacturer's responsibility	Applies	Applies	Applies
29	29	Marking	Applies	Applies	Applies
30	30	Instructions	Applies	Applies	Applies
Annex A (Normative)	Annex A (Normative)	Supplementary requirements for cable glands	Excluded	Excluded	Excluded
Annex B (Normative)	Annex B (Normative)	Requirements for Ex Components	Applies	Applies	Applies
Annex C (Informative)	Annex C (Informative)	Example of rig for resistance to impact test	Applies	Applies	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied

Clause or subclause of IEC 60079-0			IEC 60079-0 clause application to IEC 60079-11		
			Intrinsically safe apparatus		Associated apparatus
Ed. 5.0 (2007) (informative)	**Ed. 6.0 (2011) (informative)**	**Clause / Subclause title (normative)**	**Group I and Group II**	**Group III**	
Annex D (Informative)	NR	Alternative risk assessment method encompassing "equipment protection levels" for Ex equipment	Applies	Applies	Applies
Annex E (Informative)	Annex D (Informative)	Motors supplied by converters	Excluded	Excluded	Excluded
NR	Annex E (Informative)	Temperature rise testing of electric machines	Excluded	Excluded	Excluded
NR	Annex F (Informative)	Guideline flowchart for tests of non-metallic enclosures or non-metallic parts of enclosures (26.4)	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
Applies – This requirement of IEC 60079-0 is applied without change. Excluded – This requirement of IEC 60079-0 does not apply. Excluded except – This requirement of IEC 60079-0 does not apply except when the conditions stated are met. Modified – This requirement of IEC 60079-0 is modified as detailed in this standard. NR – No requirements.					
NOTE The clause numbers in the above table are shown for information only. The applicable requirements of IEC 60079-0 are identified by the clause title which is normative. This table was written against the specific requirements of IEC 60079-0, ed. 6.0. 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.					

2 Normative references

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

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

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

IEC 60079-25, *Explosive atmospheres – Part 25: Intrinsically safe electrical systems*

IEC 60085, *Electrical insulation – Thermal evaluation and designation*

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

IEC 60127 (all parts), *Miniature fuses*

IEC 60317-3, *Specifications for particular types of winding wires – Part 3: Polyester enamelled round copper wire, class 155*

IEC 60317-7, *Specifications for particular types of winding wires – Part 7: Polyimide enamelled round copper wire, class 220*

IEC 60317-8, *Specifications for particular types of winding wires – Part 8: Polyesterimide enamelled round copper winding wire, class 180*

IEC 60317-13, *Specifications for particular types of winding wires – Part 13: Polyester or polyesterimide overcoated with polyamide-imide enamelled round copper wire, class 200*

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

IEC 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60664-3:2003, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution*

IEC 61158-2, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 2: Physical layer specification and service definition*

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*

ANSI/UL 248-1, *Low-Voltage Fuses – Part 1: General Requirements*

SC 31G/IEC 60079-11 (2011), sixième édition/I-SH 01

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 11: Protection de l'équipement par sécurité intrinsèque "i"

FEUILLE D'INTERPRÉTATION 1

Cette feuille d'interprétation a été établie par le sous-comité 31G: Matériels pour atmosphères explosives – Matériels à sécurité intrinsèque «i», du comité d'études 31 de l'IEC.

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

ISH	Rapport de vote
31G/235/ISH	31G/238/RVISH

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.

_____

Suivant la décision No 16 de la réunion de Melbourne du TC 31 en 2011, la publication d'une feuille d'interprétation pour l'IEC 60079-11:2011 (6ème édition) a été demandée afin de clarifier la signification les changements par rapport à la 5ème édition

Question

Quelles sont les changements éditoriaux mineurs, extensions et changements techniques majeurs de la 6éme édition par rapport à la 5éme édition ?

Réponse

Le tableau suivant met en évidence l'importance des modifications.

L'importance des modifications de la CEI 60079-11, Édition 6, 2011-06, par rapport à la CEI 60079-11, Édition 5, 2006-07 est indiquée ci-dessous:

Octobre 2014 ICS 29.260.20

Importance des modifications de la CEI 60079-11:2006

		Type		
Modifications importantes	**Article**	**Modifications mineures et éditoriales**	**Extension**	**Modifications techniques majeures**
Généralités: Modifications consistant à retirer des références d'articles spécifiques au profit d'autres normes de la série CEI 60079	Généralités	x		
Domaine d'application: Extension en vue d'inclure le Groupe III	1		x	
Domaine d'application: Tableau 1 mis à jour en vue d'inclure les références à l'Édition 5 et l'Édition 6 de la CEI 60079-0	1		x	
Références normatives: Suppression de la CEI 60079-27, et ajout de la CEI 61158-2 et de la CEI 62013-1	2	x		
Termes et définitions: Les définitions couramment utilisées sont intégrées dans la CEI 60079-0. Définitions de la limitation de l'énergie provenant de la CEI 60079-0. Ajout de nouvelles définitions	3	x		
Conformité à l'inflammation à l'éclateur: Ajout des exigences relatives à l'inflammation du Groupe III	5.5		x	
Température pour les petits composants pour le Groupe I et le Groupe II: Transférée dans la CEI 60079-0	5.6.2	x		
Température des matériels et des composants de sécurité intrinsèque pour le Groupe III	5.6.5		x	
Enveloppes pour les matériels de Groupe I ou de Groupe II	6.1.2	x		
Matériel conforme à l'Annexe F	6.1.2.3 c)	x		
Enveloppes pour les matériels de Groupe III	6.1.3		x	
Exigences pour les connexions et les accessoires des matériels à sécurité intrinsèque lorsqu'ils sont placés dans la zone non dangereuse	6.2.5			C1
Séparation des parties conductrices	6.3.2	x		
Encapsulage	6.6.1	x		
Encapsulage utilisé pour l'exclusion des atmosphères explosives	6.6.2			C2
Piles et accumulateurs	7.4.1		x	
Construction des batteries	7.4.2		x	
Niveau de Protection "ic"	8.1	x		
Condensateurs de filtrage	8.6.2		x	
Câblage, pistes de circuits imprimés et connexions	8.8 c)	x		
Matériel FISCO	9.2		x	
Lampes à main et lampes-chapeaux	9.3		x	
Circuits comportant à la fois inductance et condensateur	10.1.5.2	x		
Essai de fuite d'électrolyte des piles et accumulateurs	10.5.2	x		
Inflammation par étincelle et température de surface des piles et accumulateurs	10.5.3	x		
Détermination de l'acceptabilité de fusibles exigeant encapsulation	10.6.2		x	
Essais des isolateurs optiques	10.11		x	
Marquage	12.1	x		
Encapsulage	Annexe D			C2

		Type		
Modifications importantes	**Article**	**Modifica-tions mineures et éditoriales**	**Exten-sion**	**Modifications techniques majeures**
Exigences concernant les matériels du Concept de réseau de terrain de sécurité intrinsèque (FISCO)	Annexe G		x	
Essai d'inflammation des circuits d'alimentation de limitation de semiconducteur	Annexe H		x	

Explication des Types de Modifications Significatives:

A) Définitions

1. Modifications mineures et éditoriales:

- Clarification
- Diminution des exigences techniques
- Modification technique mineure
- Corrections éditoriales

Il s'agit de modifications éditoriales ou de modifications techniques mineures apportées aux exigences. Elles comprennent les modifications de formulations pour clarifier les exigences techniques sans aucune modification technique, ou une réduction du niveau des exigences existantes.

2. Extension: Ajout d'options techniques

Il s'agit de modifications qui ajoutent de nouvelles exigences techniques ou modifient les exigences techniques existantes, de telle manière que de nouvelles options sont données, mais sans augmenter les exigences pour les matériels qui étaient totalement conformes à la norme précédente. Par conséquent, celles-ci ne devront pas être prises en compte pour les produits conformes à l'édition précédente.

3. Modifications techniques majeures:

- ajout d'exigences techniques
- augmentation d'exigences techniques

Il s'agit de modifications apportées aux exigences techniques (ajout, augmentation du niveau ou suppression), de telle manière qu'un produit conforme à l'édition précédente ne pourra pas toujours satisfaire aux exigences données dans la dernière édition. Ces modifications doivent être prises en compte pour les produits conformes à l'édition précédente. Concernant ces modifications, des informations supplémentaires sont données dans l'article B) ci-dessous.

NOTE Ces modifications représentent les connaissances technologiques actuelles. Il convient néanmoins que ces modifications n'aient en principe pas d'influence sur les matériels déjà commercialisés.

B) Informations de base concernant les 'modifications techniques majeures'

C1 – Il a été ajouté des exigences relatives aux connexions externes, autres que connexions pour charge d'accumulateur, uniquement conçues pour être utilisées en cas d'absence d'atmosphère explosive gazeuse ou d'atmosphère de poussières, par exemple dans une zone non dangereuse ou lorsqu'un permis pour dégazage est en vigueur.

C2 – Les exigences relatives à l'encapsulage figurant dans le 6.6.2 et détaillées dans l'Annexe D ont été modifiées pour ce qui concerne l'épaisseur jusqu'à la surface libre et elles ont été étendues pour ce qui a trait au moulage. L'Annexe D antérieurement informative est devenue normative.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 148
1 Domaine d'application 150
2 Références normatives 157
3 Termes et définitions 158
4 Groupement et classification des matériels à sécurité intrinsèques et des matériels associés 163
5 Exigences de conformité des modes de protection et d'inflammation des matériels électriques 163
5.1 Généralités 163
5.2 Niveau de protection «ia» 164
5.3 Niveau de protection «ib» 164
5.4 Niveau de protection «ic» 165
5.5 Conformité à l'inflammation à l'éclateur 165
5.6 Conformité à l'inflammation par échauffement 165
5.6.1 Généralités 165
5.6.2 Température pour les petits composants pour le Groupe I et le Groupe II 166
5.6.3 Câblage dans un matériel intrinséquement sûr pour le Groupe I et le Groupe II 166
5.6.4 Pistes de cartes à circuits imprimés pour le Groupe I et Groupe II 167
5.6.5 Température des matériels et des composants de sécurité intrinséque pour le Groupe III 168
5.7 Matériel simple 169
6 Construction des matériels 170
6.1 Enveloppes 170
6.1.1 Généralités 170
6.1.2 Enveloppes pour les matériels de Groupe I ou de Groupe II 170
6.1.3 Enveloppes pour les matériels de Groupe III 171
6.2 Dispositifs de raccordement des circuits externes 171
6.2.1 Bornes 171
6.2.2 Prises de courant 174
6.2.3 Détermination du rapport externe maximal de l'inductance à la résistance (L_o/R_o) pour des sources de puissance limitées par résistance 175
6.2.4 Câble solidaire en permanence 175
6.2.5 Exigences pour les connexions et les accessoires des matériels à sécurité intrinsèque lorsqu'ils sont placés dans la zone non dangereuse 175
6.3 Distances de séparation 176
6.3.1 Généralités 176
6.3.2 Séparation des parties conductrices 176
6.3.3 Tension entre parties conductrices 180
6.3.4 Distance dans l'air 180
6.3.5 Distances de séparation au travers d'un compound de moulage 180
6.3.6 Distances de séparation au travers d'une isolation solide 181
6.3.7 Séparations composites 181
6.3.8 Lignes de fuite 181
6.3.9 Distance sous revêtement 184

6.3.10 Exigences pour les cartes à circuits imprimés montées 184
6.3.11 Séparation par écrans raccordés à la terre 186
6.3.12 Câblage interne 186
6.3.13 Exigence de rigidité diélectrique 186
6.3.14 Relais 186
6.4 Protection contre une inversion de polarité 187
6.5 Conducteurs de raccordement à la terre, connexions et bornes de raccordement 187
6.6 Encapsulage 188
6.6.1 Généralités 188
6.6.2 Encapsulage utilisé pour l'exclusion des atmosphères explosives 189
7 Composants dont dépend la sécurité intrinsèque 189
7.1 Caractéristiques des composants 189
7.2 Connecteurs pour connexions internes, cartes et composants enfichables 190
7.3 Coupe-circuit à fusibles 190
7.4 Piles et accumulateurs 192
7.4.1 Généralités 192
7.4.2 Construction des batteries 192
7.4.3 Fuites d'électrolyte et ventilation 193
7.4.4 Tensions des éléments 193
7.4.5 Résistance interne des piles ou des accumulateurs 193
7.4.6 Accumulateurs placés dans un équipement protégé par d'autres modes de protection 194
7.4.7 Accumulateurs utilisés et remplacés dans une atmosphère explosive gazeuse 194
7.4.8 Accumulateurs utilisés mais non remplacés dans une atmosphère explosive 194
7.4.9 Contacts externes pour la charge des accumulateurs 194
7.5 Semi-conducteurs 195
7.5.1 Effets transitoires 195
7.5.2 Limiteur shunt de tension 195
7.5.3 Limiteurs série de courant 196
7.6 Défaillance de composants, de connexions et de séparations 196
7.7 Dispositifs piézoélectriques 197
7.8 Cellules électrochimiques pour la détection des gaz 197
8 Composants infaillibles, assemblages infaillibles de composants et connexions infaillibles dont dépend la sécurité intrinsèque 197
8.1 Niveau de protection « ic » 197
8.2 Transformateurs de réseau 198
8.2.1 Généralités 198
8.2.2 Mesures de protection 198
8.2.3 Construction des transformateurs 198
8.2.4 Essais de type des transformateurs 199
8.2.5 Essais individuels des transformateurs de réseau 199
8.3 Transformateurs autres que les transformateurs de réseau 200
8.4 Enroulements infaillibles 200
8.4.1 Enroulements d'amortissement 200
8.4.2 Inductance réalisée par des conducteurs isolés 200
8.5 Résistances de limitation de courant 201
8.6 Condensateurs 201

8.6.1 Condensateurs de blocage 201
8.6.2 Condensateurs de filtrage 202
8.7 Montages en shunt de sécurité 202
8.7.1 Généralités 202
8.7.2 Shunts de sécurité 203
8.7.3 Limiteur shunt de tension 203
8.8 Câblage, pistes de circuits imprimés et connexions 203
8.9 Composants présentant une isolation galvanique 204
8.9.1 Généralités 204
8.9.2 Composant d'isolation entre des circuits de sécurité intrinsèque et des circuits de sécurité non intrinsèque 204
8.9.3 Composants d'isolation entre circuits de sécurité intrinsèque 205
9 Exigences supplémentaires pour matériels spécifiques 205
9.1 Barrières de sécurité à diodes 205
9.1.1 Généralités 205
9.1.2 Construction 206
9.2 Matériel FISCO 206
9.3 Lampes à main et lampes-chapeaux 206
10 Vérification de type et essais de type 206
10.1 Essai d'inflammation à l'éclateur 206
10.1.1 Généralités 206
10.1.2 Éclateur d'essai 207
10.1.3 Mélanges de gaz d'essai et courant d'étalonnage de l'éclateur 207
10.1.4 Essai à l'éclateur 209
10.1.5 Remarques sur les essais 210
10.2 Essais de température 211
10.3 Essais de tenue diélectrique 212
10.4 Détermination des paramètres de composants mal définis 212
10.5 Essais des piles et accumulateurs 212
10.5.1 Généralités 212
10.5.2 Essai de fuite d'électrolyte des piles ou accumulateurs 212
10.5.3 Inflammation par étincelle et température de surface des piles et accumulateurs 213
10.5.4 Essai de pression du conteneur d'accumulateur 214
10.6 Essais mécaniques 214
10.6.1 Compound de moulage 214
10.6.2 Détermination de l'acceptabilité de fusibles exigeant encapsulation 214
10.6.3 Cloisons 215
10.7 Essais des matériels de sécurité intrinsèque comportant des dispositifs piézoélectriques 215
10.8 Essais de type des barrières de sécurité à diodes et des shunts de sécurité 215
10.9 Essai de traction du câble 216
10.10 Essais des transformateurs 216
10.11 Essais des isolateurs optiques 217
10.11.1 Généralités 217
10.11.2 Essai de carbonisation, de tenue diélectrique et de conditionnement thermique 217
10.11.3 Essai de tenue diélectrique et de court-circuit 218
10.12 Courant admissible des connecteurs des circuits imprimés infaillible 219
11 Essais individuels 219

11.1 Essais individuels pour les barrières de sécurité à diode 219
11.1.1 Barrières terminées 219
11.1.2 Diodes des barrières «ia» à deux diodes 219
11.2 Essais diélectriques individuels de série des transformateurs infaillibles 219
12 Marquage 220
12.1 Généralités 220
12.2 Marquage des dispositifs de raccordement 221
12.3 Marquages d'avertissement 221
12.4 Exemples de marquage 222
13 Documentation 224
Annexe A (normative) Évaluation des circuits de sécurité intrinsèque 225
Annexe B (normative) Éclateur pour l'essai des circuits de sécurité intrinsèque 247
Annexe C (informative) Mesure des lignes de fuite, distances dans l'air et distances de séparation au travers d'un compound de moulage ou d'un isolant solide 255
Annexe D (normative) Encapsulage 259
Annexe E (informative) Essai d'énergie transitoire 265
Annexe F (normative) Distances de séparation alternative pour les circuits imprimés assemblés et séparation de composants 268
Annexe G (normative) Exigences concernant les matériels du Concept de réseau de terrain de sécurité intrinsèque (FISCO) 272
Annexe H (informative) Essai d'inflammation des circuits d'alimentation de limitation de semi-conducteur 278
Bibliographie 289

Figure 1 – Séparation de bornes de circuits de sécurité intrinsèque et de circuits de sécurité non intrinsèque 174
Figure 2 – Exemple de séparation de parties conductrices 179
Figure 3 – Détermination des lignes de fuite 183
Figure 4 – Lignes de fuite et distances dans l'air sur des cartes à circuits imprimés 185
Figure 5 – Exemples d'éléments de connexion indépendants et non indépendants 188
Figure A.1 – Circuits résistifs 228
Figure A.2 – Circuits capacitifs du Groupe I 229
Figure A.3 – Circuits capacitifs du Groupe II 230
Figure A.4 – Circuits inductifs du Groupe II 231
Figure A.5 – Circuits inductifs du Groupe I 232
Figure A.6 – Circuits inductifs du Groupe IIC 233
Figure A.7 – Circuit inductif simple 234
Figure A.8 – Circuit capacitif simple 234
Figure A.9 – Capacité équivalente 246
Figure B.1 – Éclateur pour circuits de sécurité intrinsèque 251
Figure B.2 – Disque de contact en cadmium 252
Figure B.3 – Porte fils 252
Figure B.4 – Exemple de réalisation pratique de l'éclateur 253
Figure B.5 – Dispositif de préparation des fils de tungstène par fusion 254
Figure C.1 – Mesure de la distance dans l'air 255
Figure C.2 – Mesure des distances composites 256

Figure C.3 – Mesure de la ligne de fuite 257
Figure C.4 – Mesure d'une ligne de fuite composite 258
Figure D.1 – Exemple de montages encapsulés conformes à 6.3.5 et 6.6 260
Figure D.2 – Applications d'encapsulage utilisant un compound de moulage sans enveloppe 262
Figure D.3 – Exemple de montages utilisant le moulage conforme à 6.6 263
Figure E.1 – Exemple de circuit d'essai 266
Figure E.2 – Exemple de forme d'onde de sortie 267
Figure G.1 – Système type 277
Figure H.1 – Coefficient de sécurité en fonction de la probabilité d'inflammation 288

Tableau 1 – Applicabilité des articles spécifiques de la CEI 60079-0 151
Tableau 2 – Classement en température du câblage en cuivre (pour une température ambiante maximale de 40 °C) 167
Tableau 3 – Classement en température des pistes sur circuits imprimés (pour une température ambiante maximale de 40 °C) 168
Tableau 4 – Puissance de dissipation maximale admissible dans un composant immergé dans la poussière 169
Tableau 5 – Distances dans l'air, lignes de fuite et distances de séparation 178
Tableau 6 – Épaisseur minimale de l'écran ou diamètre minimal du fil de l'écran en fonction du courant assigné du coupe-circuit à fusibles 199
Tableau 7 – Compositions des mélanges explosifs d'essai pour un coefficient de sécurité de 1,0 208
Tableau 8 – Compositions des mélanges explosifs d'essai pour un coefficient de sécurité de 1,5 208
Tableau 10 – Essais diélectriques individuels des transformateurs infaillibles 220
Tableau 11 – Texte de marquages d'avertissement 222
Tableau A.1 – Courant de court-circuit admissible en fonction de la tension et du groupe de matériel 235
Tableau A.2 – Capacité admissible en fonction de la tension et du groupe de matériel 240
Tableau A.3 – Réduction admissible de la capacité effective en présence d'une résistance série de protection 246
Tableau F.1 – Distances dans l'air, lignes de fuite et séparations pour les Niveaux de Protection «ia» et «ib» en présence d'une protection contre la pénétration, et quand des conditions spéciales pour les matériaux et l'installation sont remplies 270
Tableau F.2 – Distances dans l'air, lignes de fuite et séparations pour le Niveau de Protection «ic» en présence de protection anti-pénétration par enveloppe ou par des conditions spéciales d'installation 271
Tableau G.1 – Évaluation du courant de sortie maximal utilisable avec les alimentations rectangulaires FISCO de niveau «ia» ou «ib» 273
Tableau G.2 – Évaluation du courant de sortie maximal utilisable avec les alimentations rectangulaires FISCO de niveau «ic» 273
Tableau H.1 – Séquence d'essais 281
Tableau H.2 – Coefficient de sécurité fourni par plusieurs mélanges d'essai qui peuvent être utilisés pour les essais du Tableau H.1 283

Tableau H.3 – Exemple de circuit de Groupe I avec les caractéristiques décrites par la courbe II de la Figure H.1 – Il réussit à la séquence d'essais du Tableau H.1 284

Tableau H.4 – Exemple de circuit de Groupe I avec les caractéristiques décrites par la courbe III de la Figure H.1 – Il ne réussit pas à la séquence d'essais du Tableau H.1 286

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 11: Protection de l'équipement par sécurité intrinsèque «i»

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 brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60079-11 a été établie par le sous-comité 31G: Matériels à sécurité intrinsèque, du comité d'études 31 de la CEI: Équipements pour atmosphères explosives.

Cette sixième édition annule et remplace la cinquième édition de la CEI 60079-11 publiée en 2006, la première édition de la CEI 61241-11 publiée en 2005 et la nouvelle Annexe G remplace les exigences concernant les matériels de la deuxième édition de la CEI 60079-27 publiée en 2008. Cette sixième édition constitue une révision technique de ces publications.

NOTE La CEI 60079-25 annule et remplace les points en suspend de la CEI 60079-27.

Les modifications importantes par rapport à l'édition antérieure sont indiquées ci-dessous:

- Introduction d'une référence à la CEI 60079-0 non spécifique à l'édition;
- L'incorporation des exigences de matériel issues de la CEI 60079-27 relatives au FISCO;
- L'incorporation des exigences issues de la CEI 61241-11 relatives aux atmosphères de poussières combustibles;
- La clarification des exigences relatives aux accessoires reliés à un matériel à sécurité intrinsèque; tels que les chargeurs et les collecteurs de données;
- Ajout de nouvelles exigences d'essai relatives aux isolateurs optiques;
- l'introduction d'une Annexe H–au sujet des essais d'inflammation des dispositifs de limitation d'alimentation électrique à semi-conducteur.

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

FDIS	Rapport de vote
31G/207/FDIS	31G/213/RVD

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.

La présente norme complète et modifie les exigences générales de la CEI 60079-0, à l'exception de ce qui est indiqué au Tableau 1 (voir Domaine d'application).

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

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

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

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

Le contenu du corrigendum de janvier 2012 et de la feuille d'interprétation d'octobre 2014 a été pris en considération dans cet exemplaire.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 11: Protection de l'équipement par sécurité intrinsèque «i»

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60079 spécifie la construction et les essais pour le matériel électrique de sécurité intrinsèque destiné à être utilisé dans les atmosphères explosives et pour le matériel électrique associé destiné à être relié à des circuits de sécurité intrinsèque qui entrent dans de telles atmosphères.

Ce mode de protection s'applique aux équipements électriques dont les circuits sont eux-mêmes incapables de provoquer l'explosion de l'atmosphère environnante.

La présente norme s'applique également aux équipements électriques ou aux parties de matériels électriques situés hors de l'atmosphère explosive ou protégés par un autre Mode de Protection cité dans la CEI 60079-0, lorsque la sécurité intrinsèque des circuits électriques situés dans l'atmosphère explosive peut dépendre de la conception et de la construction de ces matériels électriques ou de ces parties de matériels électriques. Les circuits électriques exposés à une atmosphère explosive sont évalués en vue de leur emploi dans une telle atmosphère en appliquant la présente Norme.

Les exigences pour les systèmes de sécurité intrinsèque sont données dans la CEI 60079-25.

La présente norme complète et modifie les exigences générales de la CEI 60079-0, à l'exception de ce qui est indiqué au Tableau 1. Lorsqu'une exigence de la présente norme entre en conflit avec une exigence de la CEI 60079-0, l'exigence de la présente Norme prévaut.

Si les exigences de cette norme sont applicables tant à la sécurité intrinséque d'un matériel qu'aux matériels associés, le terme 'matériel' est utilisé dans toute cette norme.

Cette norme est uniquement pour l'équipement électrique; cependant le terme 'équipement' utilisé dans la norme signifie toujours 'équipement électrique'.

Si un matériel associé est placé dans une atmosphère explosive, il doit être protégé par un Mode de Protection approprié cité dans la CEI 60079-0, et les exigences de ce mode de protection ainsi que les parties applicables de la CEI 60079-0 s'appliquent aussi au matériel associé.

Tableau 1 – Applicabilité des articles spécifiques de la CEI 60079-0

Articles et paragraphes de la CEI 60079-0			Application d'articles de la CEI 60079-0 à la CEI 60079-11		
			Matériel à sécurité intrinsèque		matériel électrique associé
Ed 5.0 (2007) (informative)	Ed 6.0 (2011) (informative)	Titre d'Article / Paragraphe (normative)	Groupe I et Groupe II	Groupe III	
1	1	Domaine d'application	S'applique	S'applique	S'applique
2	2	Références normatives	S'applique	S'applique	S'applique
3	3	Termes et définitions	S'applique	S'applique	S'applique
4	4	Groupes d'appareils	S'applique	S'applique	S'applique
4.1	4.1	Groupe I	S'applique	Exclu	S'applique
4.2	4.2	Groupe II	S'applique	Exclu	S'applique
4.3	4.3	Groupe III	Exclu	S'applique	S'applique
4.4	4.4	Appareil pour une atmosphère explosive particulière	S'applique	S'applique	S'applique
5.1	5.1	Influences environnementales	S'applique	S'applique	S'applique
5.1.1	5.1.1	Température ambiante	S'applique	S'applique	S'applique
5.1.2	5.1.2	Source externe d'échauffement ou de refroidissement	S'applique	S'applique	S'applique
5.2	5.2	Température de service	S'applique	S'applique	S'applique
5.3.1	5.3.1	Détermination de la température maximale de la surface	S'applique	S'applique	Exclu
5.3.2.1	5.3.2.1	Matériel électrique du Groupe I	S'applique	Exclu	Exclu
5.3.2.2	5.3.2.2	Matériel électrique du Groupe II	S'applique	Exclu	Exclu
5.3.2.3	5.3.2.3	Matériel électrique du Groupe III	Exclu	S'applique	Exclu
5.3.3	5.3.3	Température des petits composants pour le matériel électrique de Groupe I et de Groupe II	S'applique	Exclu	Exclu
6.1	6.1	Généralités	S'applique	S'applique	S'applique
6.2	6.2	Résistance mécanique de l'appareil	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué
6.3	6.3	Temps d'ouverture	Exclu	Exclu	Exclu
6.4	6.4	Courants de circulation	Exclu	Exclu	Exclu
6.5	6.5	Maintien des garnitures d'étanchéité	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué

Articles et paragraphes de la CEI 60079-0			Application d'articles de la CEI 60079-0 à la CEI 60079-11		
			Matériel à sécurité intrinsèque		matériel électrique associé
Ed 5.0 (2007) (informative)	Ed 6.0 (2011) (informative)	Titre d'Article / Paragraphe (normative)	Groupe I et Groupe II	Groupe III	
6.6	6.6	Matériel émettant une énergie rayonnée électromagnétique ou ultrasonique	S'applique	S'applique	Exclu
7.1.1	7.1.1	Applicabilité	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué
NR	7.1.2.1	Généralités	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué
7.1.3	7.1.2.2	Matériaux plastiques	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué
7.1.4	7.1.2.3	Elastomères	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué
7.2	7.2	Endurance thermique	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué
7.3	7.3	Résistance à la lumière	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué
7.4	7.4	6.0 - Charges électrostatiques sur des matériaux externes non métalliques	S'applique	S'applique	Exclu
NR	7.5	Parties métalliques accessibles	S'applique	S'applique	Exclu
7.5	NR	Trous taraudés	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué
8.1	8.1	Composition des matériaux	S'applique	S'applique	Exclu
8.1.1	8.2	Groupe I	S'applique	Exclu	Exclu
8.1.2	8.3	Groupe II	S'applique	Exclu	Exclu
8.1.3	8.4	Groupe III	Exclu	S'applique	Exclu
8.2	NR	Trous taraudés	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué
9	9	Fermetures	Exclu	Exclu	Exclu
10	10	Dispositifs de verrouillage	Exclu	Exclu	Exclu
11	11	Traversées	Exclu	Exclu	Exclu

Articles et paragraphes de la CEI 60079-0			Application d'articles de la CEI 60079-0 à la CEI 60079-11		
			Matériel à sécurité intrinsèque		matériel électrique associé
Ed 5.0 (2007) (informative)	Ed 6.0 (2011) (informative)	Titre d'Article / Paragraphe (normative)	Groupe I et Groupe II	Groupe III	
12	12	Matériaux utilisés pour les scellements	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué
13	13	Composants Ex	S'applique	S'applique	S'applique
14	14	Eléments de raccordement et logements de raccordement	Exclu	Exclu	Exclu
15	15	Eléments de raccordement des conducteurs de mise à la terre et de liaison équipotentielle	Exclu	Exclu	Exclu
16	16	Entrées dans les enveloppes	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué
17	17	Exigences complémentaires pour machines électriques tournantes	Exclu	Exclu	Exclu
18	18	Exigences complémentaires pour appareillage de connexion	Exclu	Exclu	Exclu
19	19	Exigences complémentaires pour coupe-circuit à fusibles	Exclu	Exclu	Exclu
20	20	Exigences complémentaires pour les prises de courant et les connecteurs	Exclu	Exclu	Exclu
21	21	Exigences complémentaires pour les luminaires	Exclu	Exclu	Exclu
22	22	Exigences complémentaires pour lampes-chapeaux et lampes à main	Modifié	Modifié	Exclu
23.1	23.1	Généralités	S'applique	S'applique	S'applique
23.2	23.2	Batteries	Exclu	Exclu	Exclu
23.3	23.3	Types d'éléments	S'applique	S'applique	S'applique
23.4	23.4	Éléments dans une batterie	S'applique	S'applique	S'applique
23.5	23.5	Caractéristiques assignées des batteries	S'applique	S'applique	S'applique
23.6	23.6	Interchangeabilité/interversion ?	S'applique	S'applique	S'applique
23.7	23.7	Charge des piles	S'applique	S'applique	S'applique
23.8	23.8	Fuite	S'applique	S'applique	S'applique
23.9	23.9	Connexions	S'applique	S'applique	S'applique

Articles et paragraphes de la CEI 60079-0			Application d'articles de la CEI 60079-0 à la CEI 60079-11		
			Matériel à sécurité intrinsèque		matériel électrique associé
Ed 5.0 (2007) (informative)	Ed 6.0 (2011) (informative)	Titre d'Article / Paragraphe (normative)	Groupe I et Groupe II	Groupe III	
23.10	23.10	Orientation	S'applique	S'applique	S'applique
23.11	23.11	Remplacement d'éléments ou de batteries	S'applique	S'applique	S'applique
23.12	23.12	Ensemble de batteries remplaçables	S'applique	S'applique	S'applique
24	24	Documentations	S'applique	S'applique	S'applique
25	25	Conformité du prototype ou de l'échantillon avec les documents	S'applique	S'applique	S'applique
26.1	26.1	Généralités	S'applique	S'applique	S'applique
26.2	26.2	Configuration d'essai	S'applique	S'applique	S'applique
26.3	26.3	Essais en présence de mélanges d'essai explosifs	S'applique	S'applique	S'applique
26.4.1	26.4.1	Ordre des essais	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué
26.4.1.1	26.4.1.1	Enveloppes métalliques, parties métalliques des enveloppes et parties en verre des enveloppes	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué
26.4.1.2	26.4.1.2	Enveloppes non métalliques ou parties non métalliques d'enveloppes	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué = 1	Exclu sauf lorsque 6.1.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué
26.4.1.2.1	26.4.1.2.1	Appareil électrique du Groupe I	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué	Exclu	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué
26.4.1.2.2	26.4.1.2.2	Appareil électrique du Groupe II et du Groupe III	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué
26.4.2	26.4.2	Résistance au choc mécanique	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué
26.4.3	26.4.3	Essai de chute	S'applique	S'applique	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué
26.4.4	26.4.4	Critères d'acceptation	S'applique	S'applique	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué
26.4.5	26.4.5	6.0 - Degré de protection (IP) par les enveloppes	S'applique	S'applique	S'applique
26.5.1.1	26.5.1.1	Généralités	S'applique	S'applique	Exclu
26.5.1.2	26.5.1.2	Température de service	Modifié	Modifié	Modifié

Articles et paragraphes de la CEI 60079-0			Application d'articles de la CEI 60079-0 à la CEI 60079-11		
			Matériel à sécurité intrinsèque		matériel électrique associé
Ed 5.0 (2007) (informative)	Ed 6.0 (2011) (informative)	Titre d'Article / Paragraphe (normative)	Groupe I et Groupe II	Groupe III	
26.5.1.3	26.5.1.3	Température maximale de surface	Modifié	Modifié	Modifié
26.5.2	26.5.2	Essai de choc thermique	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué
26.5.3	26.5.3	Essai d'inflammation des petits composants (Groupe I et Groupe II)	S'applique	Exclu	Exclu
26.6	26.6	Essai de rotation pour les traversées	Exclu	Exclu	Exclu
26.7	26.7	Enveloppes non métalliques et parties non métalliques d'enveloppes	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué
26.8	26.8	Endurance thermique à la chaleur	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué
26.9	26.9	Endurance thermique au froid	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué
26.10	26.10	Résistance à la lumière	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué
26.11	26.11	Résistance aux agents chimiques de l'appareil électrique du Groupe I	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué	Exclu	Exclu
26.12	26.12	Continuité de terre	Exclu	Exclu	Exclu
26.13	26.13	Vérification de la résistance de surface de parties d'enveloppes en matériaux non métalliques	S'applique	S'applique	Exclu
26.15	26.14	Mesure de capacité	S'applique	S'applique	Exclu
NR	26.15	Vérification des caractéristiques assignées des ventilateurs d'aération	Exclu	Exclu	Exclu
NR	26.16	Qualification alternative des joints toriques d'étanchéité en élastomère	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué
27	27	Essais individuels	S'applique	S'applique	S'applique
28	28	Responsabilité du constructeur	S'applique	S'applique	S'applique
29	29	Marquage	S'applique	S'applique	S'applique
30	30	Instructions	S'applique	S'applique	S'applique
Annexe A (Norm.)	Annexe A (Norm.)	Exigences complémentaires pour les entrées de câbles	Exclu	Exclu	Exclu

Articles et paragraphes de la CEI 60079-0			Application d'articles de la CEI 60079-0 à la CEI 60079-11		
			Matériel à sécurité intrinsèque		matériel électrique associé
Ed 5.0 (2007) **(informative)**	**Ed 6.0 (2011)** **(informative)**	**Titre d'Article / Paragraphe** **(normative)**	**Groupe I et Groupe II**	**Groupe III**	
Annexe B (Norm.)	Annexe B (Norm.)	Exigences pour composants Ex	S'applique	S'applique	S'applique
Annexe C (Inf.)	Annexe C (Inf.)	Exemple de dispositif pour l'essai de résistance au choc mécanique	S'applique	S'applique	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3a) est appliqué
Annexe D (Inf.)	NR	Introduction à une méthode alternative d'évaluation des risques incluant les "niveaux de protection du matériel" pour les matériels Ex	S'applique	S'applique	S'applique
Annexe E (Inf.)	Annexe F (Inf.)	Moteurs alimentés par des convertisseurs	Exclu	Exclu	Exclu
NR	Annexe E (Inf.)	Essais d'échauffement des machines électriques	Exclu	Exclu	Exclu
NR	Annexe F (Inf.)	Organigramme suggéré pour les essais des enveloppes non métalliques ou les parties non métalliques des enveloppes (26.4)	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.3 a) est appliqué	Exclu sauf lorsque 6.1.2.3 a) est appliqué

S'applique – Cette exigence de la CEI 60079-0 est appliquée sans modification.

Exclu – Cette exigence de la CEI 60079-0 ne s'applique pas.

S'applique sauf – Cette exigence de la CEI 60079-0 ne s'applique pas sauf lorsque les conditions exposées sont rencontrées.

Modifié – Cette exigence de la CEI 60079-0 est modifiée comme indiqué dans le détail dans la présente Norme.

NR – Pas d'exigences.

NOTE Les numéros d'articles dans le tableau ci-dessus sont donnés uniquement pour information. Les exigences applicables de la CEI 60079-0 sont identifiées par le titre d'article qui est normatif. Le présent tableau a été rédigé selon les exigences spécifiques de la CEI 60079-0 Ed 6.0. Les numéros d'article de l'édition précédente sont montrés uniquement pour information. Cela sert à permettre d'utiliser la CEI 60079-0 Ed 5.0 "Exigences générales" avec la présente partie de la CEI 60079 lorsque cela est nécessaire. En l'absence de toute exigence, signalée par NR, ou en cas de conflit entre exigences, les exigences de la dernière édition prévalent.

2 Références normatives

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

CEI 60079-0, *Atmosphères explosives – Partie 0*: *Matériel – Exigences générales*

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

CEI 60079-25, *Atmosphères explosives – Partie 25: Systèmes de sécurité intrinsèque électrique*

CEI 60085, *Isolation électrique – Evaluation et désignation thermique*

CEI 60112, *Méthode de détermination des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides*

CEI 60127 (toutes les parties), *Coupe-circuit miniatures*

CEI 60317-3, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 3: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyester, classe 155*

CEI 60317-7, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 7: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyimide, classe 220*

CEI 60317-8, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 8: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyesterimide, classe 180*

CEI 60317-13, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 13: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyester ou polyesterimide et avec surcouche polyamide-imide, classe 200*

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

CEI 60664-1:2007, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, exigences et essais*

CEI 60664-3:2003, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 3: Utilisation de revêtement, d'empotage ou de moulage pour la protection contre la pollution*

IEC 61158-2, *Réseaux de communication industriel – Spécifications des bus de terrain- Partie 2: Spécification des couches physiques et définition des services* (document non disponible en français)

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

ANSI/UL 248-1, *Fusibles basse-tension – Partie 1: Exigences générales*

IEC 60079-11

Edition 6.0 2011-07

REDLINE VERSION

colour inside

Explosive atmospheres –
Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"

Atmosphères explosives –
Partie 11: Protection de l'équipement par sécurité intrinsèque «i»



IEC 60079-11:2011

SC 31G/IEC 60079-11 (2011), sixth edition/I-SH 01

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"

INTERPRETATION SHEET 1

This interpretation sheet has been prepared by subcommittee 31G: Equipment for explosive atmospheres – Equipment protection by intrinsic safety "i", of IEC technical committee 31.

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

ISH	Report on voting
31G/235/ISH	31G/238/RVISH

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.

_____

Following decision No 16 of the TC 31 meeting in Melbourne in 2011, the issuing of an Interpretation Sheet for IEC 60079-11:2011 (6th edition) was requested, in order to clarify the significance of the changes with respect to the 5th edition.

Question

What are the minor editorial, extensions, and major technical changes of the 6th edition with respect to the 5th edition?

Answer

The following table shows the significance of the changes.

The significance of the changes between IEC Standard, IEC 60079-11, Edition 5, 2006-07 and IEC 60079-11, Edition 6, 2011-06 are as listed below

October 2014 ICS 29.260.20

Significance of changes with respect to IEC 60079-11:2006

		Type		
Significant Changes	**Clause**	**Minor and editorial changes**	**Extension**	**Major technical changes**
General: Changes to remove specific clause references to other IEC 60079 standards	General	x		
Scope: Expansion to include Group III	1		x	
Scope: Table 1 updated to include references to both IEC 60079-0 Edition 5 and Edition 6	1		x	
Normative references: Deletion of IEC 60079-27, and addition of IEC 61158-2 and IEC 62013-1	2	x		
Terms and definitions: Commonly used definitions moved to IEC 60079-0. Energy limitation definitions moved from IEC 60079-0.New definitions added	3	x		
Spark ignition compliance: Group III ignition requirements added	5.5		x	
Temperature for small components for Group I and Group II: Relocated to IEC 60079-0	5.6.2	x		
Intrinsically safe apparatus and component temperature for Group III	5.6.5		x	
Enclosures for Group I or Group II apparatus	6.1.2	x		
Apparatus complying with Annex F	6.1.2.3 c)	x		
Enclosures for Group III apparatus	6.1.3		x	
Requirements for connections and accessories for IS apparatus when located in the non-hazardous area	6.2.5			C1
Separation of conductive parts	6.3.2	x		
Encapsulation	6.6.1	x		
Encapsulation used for the exclusion of explosive atmospheres	6.6.2			C2
Primary and secondary cells and batteries	7.4.1		x	
Battery construction	7.4.2		x	
Level of Protection “ic”	8.1	x		
Filter capacitors	8.6.2		x	
Wiring, printed circuit board tracks, and connections	8.8 c)	x		
FISCO apparatus	9.2		x	
Handlights and caplights	9.3		x	
Circuits with both inductance and capacitance	10.1.5.2	x		
Electrolyte leakage test for cells and batteries	10.5.2	x		
Spark ignition and surface temperature of cells and batteries	10.5.3	x		
Determination of the acceptability of fuses requiring encapsulation	10.6.2		x	
Optical isolators tests	10.11		x	
Marking	12.1	x		
Encapsulation	Annex D			C2
Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO) – Apparatus requirements	Annex G		x	
Ignition testing of semiconductor limiting power supply circuits	Annex H		x	

Explanation of the Types of Significant Changes:

A) Definitions

1. Minor and editorial changes:

- Clarification
- Decrease of technical requirements
- Minor technical change
- Editorial corrections

These are changes which modify requirements in an editorial or a minor technical way. They include changes of the wording to clarify technical requirements without any technical change, or a reduction in level of existing requirement.

2. Extension: Addition of technical options

These are changes which add new or modify existing technical requirements, in a way that new options are given, but without increasing requirements for equipment that was fully compliant with the previous standard. Therefore, these will not have to be considered for products in conformity with the preceding edition.

3. Major technical changes:

- addition of technical requirements
- increase of technical requirements

These are changes to technical requirements (addition, increase of the level or removal) made in a way that a product in conformity with the preceding edition will not always be able to fulfil the requirements given in the later edition. These changes have to be considered for products in conformity with the preceding edition. For these changes additional information is provided in clause B) below.

NOTE These changes represent current technological knowledge. However, these changes should not normally have an influence on equipment already placed on the market.

B) Information about the background of 'Major technical changes'

C1 – Requirements for external connections, other than battery charging connections, that are designed for use only when an explosive gas or dust atmosphere is not present, for example when in a non-hazardous area or when a gas-free permit is in force, have been added.

C2 – The requirements for encapsulation referenced in 6.6.2 and detailed in Annex D have been changed in terms of the thickness to the free surface and are extended related to moulding. Annex D is changed from informative to normative.

CONTENTS

FOREWORD 7
1 Scope 9
2 Normative references 15
3 Terms and definitions 16
4 Grouping and classification of intrinsically safe apparatus and associated apparatus 23
5 Levels of protection and ignition compliance requirements of electrical apparatus 23
5.1 General 23
5.2 Level of protection "ia" 24
5.3 Level of protection "ib" 24
5.4 Level of protection "ic" 25
5.5 Spark ignition compliance 25
5.6 Thermal ignition compliance 25
5.6.1 General 25
5.6.2 Temperature for small components for Group I and Group II 25
5.6.3 Wiring within intrinsically safe apparatus for Group I and Group II 26
5.6.4 Tracks on printed circuit boards for Group I and Group II 27
5.6.5 Intrinsically safe apparatus and component temperature for Group III 29
5.7 Simple apparatus 29
6 Apparatus construction 30
6.1 Enclosures 30
6.1.1 General 30
6.1.2 Enclosures for Group I or Group II apparatus 31
6.1.3 Enclosures for Group III apparatus 31
6.2 Facilities for connection of external circuits 32
6.2.1 Terminals 32
6.2.2 Plugs and sockets 34
6.2.3 Determination of maximum external inductance to resistance ratio (L_0/R_0) for resistance limited power source 34
6.2.4 Permanently connected cable 35
6.2.5 Requirements for connections and accessories for IS apparatus when located in the non-hazardous area 35
6.3 Separation distances 36
6.3.1 General 36
~~6.3.1~~ 6.3.2 Separation of conductive parts 36
~~6.3.2~~ 6.3.3 Voltage between conductive parts 40
~~6.3.3~~ 6.3.4 Clearance 40
~~6.3.4~~ 6.3.5 Separation distances through casting compound 40
~~6.3.5~~ 6.3.6 Separation distances through solid insulation 41
~~6.3.6~~ 6.3.7 Composite separations 41
~~6.3.7~~ 6.3.8 Creepage distance 41
~~6.3.8~~ 6.3.9 Distance under coating 43
~~6.3.9~~ 6.3.10 Requirements for assembled printed circuit boards 43
~~6.3.10~~ 6.3.11 Separation by earthed screens 45
~~6.3.11~~ 6.3.12 Internal wiring 45
~~6.3.12~~ 6.3.13 Dielectric strength requirement 45

~~6.3.13~~ 6.3.14 Relays 45
6.4 Protection against polarity reversal 46
6.5 Earth conductors, connections and terminals 46
6.6 Encapsulation 47
6.6.1 General 47
6.6.2 Encapsulation used for the exclusion of explosive atmospheres 48
7 Components on which intrinsic safety depends 49
7.1 Rating of components 49
7.2 Connectors for internal connections, plug-in cards and components 49
7.3 Fuses 50
7.4 Primary and secondary cells and batteries 51
7.4.1 General 51
7.4.2 Battery construction 51
~~7.4.2~~ 7.4.3 Electrolyte leakage and ventilation 52
~~7.4.3~~ 7.4.4 Cell voltages 52
~~7.4.4~~ 7.4.5 Internal resistance of cell or battery 52
~~7.4.5~~ 7.4.6 Batteries in ~~apparatus~~ equipment protected by other ~~means~~ types of protection 52
~~7.4.6~~ 7.4.7 Batteries used and replaced in explosive ~~gas~~ atmospheres 53
~~7.4.7~~ 7.4.8 Batteries used but not replaced in explosive ~~gas~~ atmospheres 53
~~7.4.8~~ 7.4.9 External contacts for charging batteries 53
7.5 Semiconductors 54
7.5.1 Transient effects 54
7.5.2 Shunt voltage limiters 54
7.5.3 Series current limiters 55
7.6 Failure of components, connections and separations 55
7.7 Piezo-electric devices 56
7.8 Electrochemical cells for the detection of gases 57
8 Infallible components, infallible assemblies of components and infallible connections on which intrinsic safety depends 57
8.1 Level of Protection “ic” 57
~~8.1~~ 8.2 Mains transformers 57
8.2.1 General 57
~~8.1.1~~ 8.2.2 Protective measures 57
~~8.1.2~~ 8.2.3 Transformer construction 57
~~8.1.3~~ 8.2.4 Transformer type tests 58
~~8.1.4~~ 8.2.5 Routine test of mains transformers 59
~~8.2~~ 8.3 Transformers other than mains transformers 59
~~8.3~~ 8.4 Infallible windings 59
~~8.3.1~~ 8.4.1 Damping windings 59
~~8.3.2~~ 8.4.2 Inductors made by insulated conductors 59
~~8.4~~ 8.5 Current-limiting resistors 60
8.6 Capacitors 60
~~8.5~~ 8.6.1 Blocking capacitors 60
8.6.2 Filter capacitors 61
~~8.6~~ 8.7 Shunt safety assemblies 61
~~8.6.1~~ 8.7.1 General 61
~~8.6.2~~ 8.7.2 Safety shunts 62
~~8.6.3~~ 8.7.3 Shunt voltage limiters 62

~~8.7~~ 8.8 Wiring, printed circuit board tracks, and connections 62
~~8.8~~ 8.9 Galvanically separating components 64
~~8.8.1~~ 8.9.1 General 64
~~8.8.2~~ 8.9.2 Isolating components between intrinsically safe and non-intrinsically safe circuits 64
~~8.8.3~~ 8.9.3 Isolating components between separate intrinsically safe circuits 64
9 Supplementary requirements for specific apparatus 65
~~9~~ 9.1 Diode safety barriers 65
~~9.1~~ 9.1.1 General 65
~~9.2~~ 9.1.2 Construction 65
9.2 FISCO apparatus 65
9.3 Handlights and caplights 65
10 Type verifications and type tests 66
10.1 Spark ignition test 66
10.1.1 General 66
10.1.2 Spark test apparatus 66
10.1.3 Test gas mixtures and spark test apparatus calibration current 67
10.1.4 Tests with the spark test apparatus 68
10.1.5 Testing considerations 69
10.2 Temperature tests 70
10.3 Dielectric strength tests 71
10.4 Determination of parameters of loosely specified components 71
10.5 Tests for cells and batteries 71
10.5.1 General 71
10.5.2 Electrolyte leakage test for cells and batteries 72
10.5.3 Spark ignition and surface temperature of cells and batteries 72
10.5.4 Battery container pressure tests 73
10.6 Mechanical tests 73
10.6.1 Casting compound 73
10.6.2 ~~Sealing of components before~~ Determination of the acceptability of fuses requiring encapsulation 74
10.6.3 Partitions 74
10.7 Tests for intrinsically safe apparatus containing piezoelectric devices 74
10.8 Type tests for diode safety barriers and safety shunts 75
10.9 Cable pull test 75
10.10 Transformer tests 76
10.11 Optical isolators tests 76
10.11.1 General 76
10.11.2 Thermal conditioning, dielectric and carbonisation test 76
10.11.3 Dielectric and short-circuit test 78
10.12 Current carrying capacity of infallible printed circuit board connections 78
11 Routine verifications and tests 78
11.1 Routine tests for diode safety barriers 78
11.1.1 Completed barriers 78
11.1.2 Diodes for 2-diode “ia” barriers 79
11.2 Routine tests for infallible transformers 79
12 Marking 79
12.1 General 79
12.2 Marking of connection facilities 80

12.3 Warning markings 81
12.4 Examples of marking 81
13 Documentation 82
Annex A (normative) Assessment of intrinsically safe circuits 84
Annex B (normative) Spark test apparatus for intrinsically safe circuits 105
Annex C (informative) Measurement of creepage distances, clearances and separation distances through casting compound and through solid insulation 114
Annex D ~~(informative)~~ (normative) Encapsulation 117
Annex E (informative) Transient energy test 122
Annex F (normative) Alternative separation distances for assembled printed circuit boards and separation of components 124
Annex G (normative) Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO) – Apparatus requirements 128
Annex H (informative) Ignition testing of semiconductor limiting power supply circuits 133
Bibliography 144

Figure 1 – Separation of intrinsically safe and non-intrinsically safe terminals 34
Figure 2 – Example of separation of conducting parts 39
Figure 3 – Determination of creepage distances 42
Figure 4 – Creepage distances and clearances on printed circuit boards 44
Figure 5 – Examples of independent and non-independent connecting elements 47
~~Figure 6 – Infallible solder connection of surface mount component in accordance with 8.7 c) 3) .....~~
Figure A.1 – Resistive circuits 87
Figure A.2 – Group I capacitive circuits 88
Figure A.3 – Group II capacitive circuits 89
Figure A.4 – Inductive circuits of Group II 90
Figure A.5 – Group I inductive circuits 91
Figure A.6 – Group IIC inductive circuits 92
Figure A.7 – Simple inductive circuit 93
Figure A.8 – Simple capacitive circuit 93
Figure A.9 – Equivalent capacitance 104
Figure B.1 – Spark test apparatus for intrinsically safe circuits 108
Figure B.2 – Cadmium contact disc 109
Figure B.3 – Wire holder 109
Figure B.4 – Example of a practical design of spark test apparatus 110
~~Figure B.5 – Example of an explosion pressure switch .....~~
~~Figure B.6 – Example of automatic stopping by means of an explosion pressure switch .....~~
Figure ~~B.7~~ B.5 – Arrangement for fusing tungsten wires 113
~~Figure B.8 – Circuit diagram for fusing tungsten wires .....~~
Figure C.1 – Measurement of clearance 114
Figure C.2 – Measurement of composite distances 114
Figure C.3 – Measurement of creepage 115
Figure C.4 – Measurement of composite creepage 116
Figure D.1 – Examples of encapsulated assemblies conforming to ~~6.3.4~~ 6.3.5 and 6.6 118

Figure D.2 – Applications of encapsulation using casting compound without an enclosure 120
Figure D.3 – Examples of assemblies using moulding conforming to 6.6 121
Figure E.1 – Example of test circuit 123
Figure E.2 – Example of output waveform 123
Figure G.1 – Typical system 132
Figure H.1 – Safety factor vs ignition probability 143

Table 1 – ~~Exclusion~~ Applicability of specific clauses of IEC 60079-0 9
~~Table 2 – Assessment of temperature classification according to component size and ambient temperature .....~~
Table ~~3~~ 2 – Temperature classification of copper wiring (in a maximum ambient temperature of 40 °C) 27
Table ~~4~~ 3 – Temperature classification of tracks on printed circuit boards (in a maximum ambient temperature of 40 °C) 28
Table 4 – Maximum permitted power dissipation within a component immersed in dust 29
Table 5 – Clearances, creepage distances and separations 38
Table 6 – Minimum foil thickness or minimum wire diameter of the screen in relation to the rated current of the fuse 58
Table 7 – Compositions of explosive test mixtures adequate for 1,0 safety factor 67
Table 8 – Compositions of explosive test mixtures adequate for 1,5 safety factor 68
Table ~~9~~ 10 – Routine test voltages for infallible transformers 79
Table ~~10~~ 11 – Text of warning markings 81
Table A.1 – Permitted short-circuit current corresponding to the voltage and the ~~apparatus~~ Equipment Group 94
Table A.2 – Permitted capacitance corresponding to the voltage and the ~~apparatus~~ Equipment Group 98
Table A.3 – Permitted reduction of effective capacitance when protected by a series resistance 104
Table F.1 – Clearances, creepage distances and separations for Level of Protection ”ia” and “ib” when ingress protected, and special conditions of material and installation are fulfilled 126
Table F.2 – Clearances, creepage distances and separations for Level of Protection ”ic” when ingress is protected by an enclosure or by special conditions of installation 127
Table G.1 – Assessment of maximum output current for use with ‘ia’ and ‘ib’ FISCO rectangular supplies 129
Table G.2 – Assessment of maximum output current for use with ‘ic’ FISCO rectangular supplies 129
Table H.1 – Sequence of tests 136
Table H.2 – Safety factor provided by several explosive test mixtures that may be used for the tests in Table H.1 138
Table H.3 – Example of a Group I circuit with characteristics described by Curve II of Figure H.1 – This passes the test sequence of Table H.1 139
Table H.4 – Example of a Group I circuit with characteristics described by Curve III of Figure H.1 – This does not pass the test sequence of Table H.1 141

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"

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.

DISCLAIMER
This Redline version is not an official IEC Standard and is intended only to provide the user with an indication of what changes have been made to the previous version. Only the current version of the standard is to be considered the official document.

This Redline version provides you with a quick and easy way to compare all the changes between this standard and its previous edition. A vertical bar appears in the margin wherever a change has been made. Additions and deletions are displayed in red, with deletions being struck through.

International Standard IEC 60079-11 has been prepared by subcommittee 31G: Intrinsically safe apparatus, of IEC technical committee 31: Equipment for explosive atmospheres.

This sixth edition cancels and replaces the fifth edition of IEC 60079-11 published in 2006, the first edition of IEC 61241-11 published in 2005, and the new Annex G replaces the apparatus requirements of the second edition of IEC 60079-27 published in 2008. This sixth edition constitutes a technical revision of these publications.

NOTE IEC 60079-25 cancels and replaces the remaining subject matter of IEC 60079-27.

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

- Inclusion of non-edition specific references to IEC 60079-0.
- The merging of the apparatus requirements for FISCO from IEC 60079-27.
- The merging of the requirements for combustible dust atmospheres from IEC 61241-11.
- Clarification of the requirements for accessories connected to intrinsically safe apparatus; such as chargers and data loggers.
- Addition of new test requirements for opto-isolators.
- Introduction of Annex H about ignition testing of semiconductor limiting power supply circuits.

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

FDIS	Report on voting
31G/207/FDIS	31G/213/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 standard supplements and modifies the general requirements of IEC 60079-0, except as indicated in Table 1 (see Scope).

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.

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

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

The contents of the corrigendum of January 2012 and the interpretation sheet of October 2014 have been included in this copy.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

NEW EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"

1 Scope

This part of IEC 60079 specifies the construction and testing of intrinsically safe apparatus intended for use in an explosive ~~gas~~ atmosphere and for associated apparatus, which is intended for connection to intrinsically safe circuits which enter such atmospheres.

This type of protection is applicable to electrical ~~apparatus~~ equipment in which the electrical circuits themselves are incapable of causing an explosion in the surrounding explosive atmospheres.

This standard is also applicable to electrical ~~apparatus~~ equipment or parts of electrical ~~apparatus~~ equipment located outside the explosive ~~gas~~ atmosphere or protected by another Type of Protection listed in IEC 60079-0, where the intrinsic safety of the electrical circuits in the explosive ~~gas~~ atmosphere may depend upon the design and construction of such electrical ~~apparatus~~ equipment or parts of such electrical ~~apparatus~~ equipment. The electrical circuits exposed to the explosive ~~gas~~ atmosphere are evaluated for use in such an atmosphere by applying this standard.

The requirements for intrinsically safe systems are provided in IEC 60079-25. ~~The requirements for intrinsically safe concepts for fieldbus are provided in IEC 60079-27.~~

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 requirements of this standard shall take precedence.

If requirements in this standard are applicable to both intrinsically safe apparatus and associated apparatus the term “apparatus” is used throughout the standard.

This standard is for electrical equipment only; therefore the term “equipment” used in the standard always means “electrical equipment”.

If associated apparatus is placed in the explosive ~~gas~~ atmosphere, it ~~must~~ shall be protected by an appropriate Type of Protection listed in IEC 60079-0, and then the requirements of that method of protection together with the relevant parts of IEC 60079-0 also apply to the associated apparatus.

Table 1 – ~~Exclusion~~ Applicability of specific clauses of IEC 60079-0

~~Clause or subclause of IEC 60079-0~~		~~Intrinsically safe apparatus~~	~~Associated apparatus~~
~~4.2.2~~	~~Group II – Surface temperature marking~~	~~Applies~~	~~Excluded~~
~~5.3~~	~~Maximum surface temperature~~	~~Applies~~	~~Excluded~~
~~5.4~~	~~Surface temperature and ignition temperature~~	~~Applies~~	~~Excluded~~
~~5.5~~	~~Small components~~	~~Applies~~	~~Excluded~~
~~6.3~~	~~Opening times~~	~~Excluded~~	~~Excluded~~
~~7.1.1~~	~~Applicability~~	~~Applies~~	~~Excluded~~
~~7.1.2~~	~~Specification of materials~~	~~Applies~~	~~Excluded~~

Clause or subclause of IEC 60079-0		Intrinsically safe apparatus	Associated apparatus
7.1.3*	Plastic materials	Excluded	Excluded
7.2*	Thermal endurance	Excluded	Excluded
7.3	Electrostatic charges on external non-metallic materials of enclosures	Applies	Excluded
7.3.2	Avoidance of a build-up electrostatic charge	Applies	Excluded
7.4	Threaded holes	Excluded	Excluded
8.1	Material composition	Applies	Excluded
8.2	Threaded holes	Excluded	Excluded
9	Fasteners	Excluded	Excluded
10	Interlocking devices	Excluded	Excluded
11	Bushings	Excluded	Excluded
12	Materials used for cementing	Excluded	Excluded
14	Connection facilities and terminal compartments	Excluded	Excluded
15	Connection facilities for earthing or bonding conductors	Excluded	Excluded
16.5	Conductor temperature	Excluded	Excluded
17	Supplementary requirements for rotating electrical machines	Excluded	Excluded
18	Supplementary requirements for switchgear	Excluded	Excluded
19	Supplementary requirements for fuses	Excluded	Excluded
20	Supplementary requirements for plugs and sockets	Excluded	Excluded
21	Supplementary requirements for luminaires	Excluded	Excluded
22	Supplementary requirements for caplights and handlights	Excluded	Excluded
23.1	Batteries	Applies	Excluded
26.4	Tests of enclosures	Applies	Excluded
26.5.1	Temperature measurement	Applies	Excluded
26.5.2	Thermal shock test	Excluded	Excluded
26.5.3	Small component ignition test	Applies	Excluded
26.6	Torque test for bushings	Excluded	Excluded
26.7*	Non-metallic enclosures or non-metallic parts of enclosures	Excluded	Excluded
26.8*	Thermal endurance to heat	Excluded	Excluded
26.9*	Thermal endurance to cold	Excluded	Excluded
26.10*	Resistance to light	Excluded	Excluded
26.11*	Resistance to chemical agents for Group I electrical apparatus	Excluded	Excluded
26.12	Earth continuity	Excluded	Excluded
26.13	Surface resistance test of parts of enclosures or non-metallic materials	Applies	Excluded
26.14	Charging tests	Applies	Excluded
26.15	Measurement of capacitance	Applies	Excluded
Annex A	Ex cable glands	Excluded	Excluded
* indicates that these requirements apply for 6.1.2a) only.			

Clause or subclause of IEC 60079-0			IEC 60079-0 clause application to IEC 60079-11		
			Intrinsically safe apparatus		Associated apparatus
Ed. 5.0 (2007) (informative)	Ed. 6.0 (2011) (informative)	Clause / Subclause title (normative)	Group I and Group II	Group III	
1	1	Scope	Applies	Applies	Applies
2	2	Normative references	Applies	Applies	Applies
3	3	Terms and definitions	Applies	Applies	Applies
4	4	Equipment grouping	Applies	Applies	Applies
4.1	4.1	Group I	Applies	Excluded	Applies
4.2	4.2	Group II	Applies	Excluded	Applies
4.3	4.3	Group III	Excluded	Applies	Applies
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	Excluded
5.3.2.1	5.3.2.1	Group I electrical equipment	Applies	Excluded	Excluded
5.3.2.2	5.3.2.2	Group II electrical equipment	Applies	Excluded	Excluded
5.3.2.3	5.3.2.3	Group III electrical equipment	Excluded	Applies	Excluded
5.3.3	5.3.3	Small component temperature for Group I or Group II electrical equipment	Applies	Excluded	Excluded
6.1	6.1	General	Applies	Applies	Applies
6.2	6.2	Mechanical strength of equipment	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
6.3	6.3	Opening times	Excluded	Excluded	Excluded
6.4	6.4	Circulating currents in enclosures (e.g. of large electrical machines)	Excluded	Excluded	Excluded
6.5	6.5	Gasket retention	Excluded except when 6.1.2.3a)is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
6.6	6.6	Electromagnetic and ultrasonic radiating equipment	Applies	Applies	Excluded
7.1.1	7.1.1	Applicability	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
7.1.2	7.1.2.1	Specification of materials	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied

Clause or subclause of IEC 60079-0			IEC 60079-0 clause application to IEC 60079-11		
			Intrinsically safe apparatus		Associated apparatus
Ed. 5.0 (2007) (informative)	Ed. 6.0 (2011) (informative)	Clause / Subclause title (normative)	Group I and Group II	Group III	
7.1.3	7.1.2.2	Plastic materials	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
7.1.4	7.1.2.3	Elastomers	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
7.2	7.2	Thermal endurance	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
7.3	7.3	Resistance to light	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
7.4	7.4	Electrostatic charges on external non-metallic materials	Applies	Applies	Excluded
NR	7.5	Accessible metal parts	Applies	Applies	Excluded
7.5	NR	Threaded holes	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
8.1	8.1	Material composition	Applies	Applies	Excluded
8.1.1	8.2	Group I	Applies	Excluded	Excluded
8.1.2	8.3	Group II	Applies	Excluded	Excluded
8.1.3	8.4	Group III	Excluded	Applies	Excluded
8.2	NR	Threaded holes	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
9	9	Fasteners	Excluded	Excluded	Excluded
10	10	Interlocking devices	Excluded	Excluded	Excluded
11	11	Bushings	Excluded	Excluded	Excluded
12	12	Materials used for cementing	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
13	13	Ex Components	Applies	Applies	Applies
14	14	Connection facilities and termination compartments	Excluded	Excluded	Excluded
15	15	Connection facilities for earthing or bonding conductors	Excluded	Excluded	Excluded
16	16	Entries into enclosures	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
17	17	Supplementary requirements for rotating machines	Excluded	Excluded	Excluded
18	18	Supplementary requirements for switchgear	Excluded	Excluded	Excluded
19	19	Supplementary requirements for fuses	Excluded	Excluded	Excluded

Clause or subclause of IEC 60079-0			IEC 60079-0 clause application to IEC 60079-11		
			Intrinsically safe apparatus		Associated apparatus
Ed. 5.0 (2007) (informative)	Ed. 6.0 (2011) (informative)	Clause / Subclause title (normative)	Group I and Group II	Group III	
20	20	Supplementary requirements for plugs, socket outlets and connectors	Excluded	Excluded	Excluded
21	21	Supplementary requirements for luminaires	Excluded	Excluded	Excluded
22	22	Supplementary requirements for caplights and handlights	Modified	Modified	Excluded
23.1	23.1	General	Applies	Applies	Applies
23.2	23.2	Batteries	Excluded	Excluded	Excluded
23.3	23.3	Cell types	Applies	Applies	Applies
23.4	23.4	Cells in a battery	Applies	Applies	Applies
23.5	23.5	Ratings of batteries	Applies	Applies	Applies
23.6	23.6	Interchangeability	Applies	Applies	Applies
23.7	23.7	Charging of primary batteries	Applies	Applies	Applies
23.8	23.8	Leakage	Applies	Applies	Applies
23.9	23.9	Connections	Applies	Applies	Applies
23.10	23.10	Orientation	Applies	Applies	Applies
23.11	23.11	Replacement of cells or batteries	Applies	Applies	Applies
23.12	23.12	Replaceable battery pack	Applies	Applies	Applies
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
26.4.1	26.4.1	Order of tests	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
26.4.1.1	26.4.1.1	Metallic enclosures, metallic parts of enclosures and glass parts of enclosures	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
26.4.1.2	26.4.1.2	Non-metallic enclosures or non-metallic parts of enclosures	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
26.4.1.2.1	26.4.1.2.1	Group I electrical equipment	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
26.4.1.2.2	26.4.1.2.2	Group II and Group III electrical equipment	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied

Clause or subclause of IEC 60079-0			IEC 60079-0 clause application to IEC 60079-11		
			Intrinsically safe apparatus		Associated apparatus
Ed. 5.0 (2007) (informative)	Ed. 6.0 (2011) (informative)	Clause / Subclause title (normative)	Group I and Group II	Group III	
26.4.2	26.4.2	Resistance to impact	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
26.4.3	26.4.3	Drop test	Applies	Applies	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
26.4.4	26.4.4	Acceptance criteria	Applies	Applies	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
26.4.5	26.4.5	Degree of protection (IP) by enclosures	Applies	Applies	Applies
26.5.1.1	26.5.1.1	General	Applies	Applies	Excluded
26.5.1.2	26.5.1.2	Service temperature	Modified	Modified	Modified
26.5.1.3	26.5.1.3	Maximum surface temperature	Modified	Modified	Modified
26.5.2	26.5.2	Thermal shock test	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
26.5.3	26.5.3	Small component ignition test (Group I and Group II)	Applies	Excluded	Excluded
26.6	26.6	Torque test for bushings	Excluded	Excluded	Excluded
26.7	26.7	Non-metallic enclosures or non-metallic parts of enclosures	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
26.8	26.8	Thermal endurance to heat	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
26.9	26.9	Thermal endurance to cold	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
26.10	26.10	Resistance to light	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
26.11	26.11	Resistance to chemical agents for Group I electrical equipment	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded	Excluded
26.12	26.12	Earth continuity	Excluded	Excluded	Excluded
26.13	26.13	Surface resistance test of parts of enclosures of non-metallic materials	Applies	Applies	Excluded
26.15	26.14	Measurement of capacitance	Applies	Applies	Excluded
NR	26.15	Verification of ratings of ventilating fans	Excluded	Excluded	Excluded
NR	26.16	Alternative qualification of elastomeric sealing O-rings	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
27	27	Routine tests	Applies	Applies	Applies
28	28	Manufacturer's responsibility	Applies	Applies	Applies
29	29	Marking	Applies	Applies	Applies

Clause or subclause of IEC 60079-0			IEC 60079-0 clause application to IEC 60079-11		
			Intrinsically safe apparatus		Associated apparatus
Ed. 5.0 (2007) (informative)	Ed. 6.0 (2011) (informative)	Clause / Subclause title (normative)	Group I and Group II	Group III	
30	30	Instructions	Applies	Applies	Applies
Annex A (Normative)	Annex A (Normative)	Supplementary requirements for cable glands	Excluded	Excluded	Excluded
Annex B (Normative)	Annex B (Normative)	Requirements for Ex Components	Applies	Applies	Applies
Annex C (Informative)	Annex C (Informative)	Example of rig for resistance to impact test	Applies	Applies	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
Annex D (Informative)	NR	Alternative risk assessment method encompassing "equipment protection levels" for Ex equipment	Applies	Applies	Applies
Annex E (Informative)	Annex D (Informative)	Motors supplied by converters	Excluded	Excluded	Excluded
NR	Annex E (Informative)	Temperature rise testing of electric machines	Excluded	Excluded	Excluded
NR	Annex F (Informative)	Guideline flowchart for tests of non-metallic enclosures or non-metallic parts of enclosures (26.4)	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied	Excluded except when 6.1.3 a) is applied.	Excluded except when 6.1.2.3a) is applied
Applies – This requirement of IEC 60079-0 is applied without change. Excluded – This requirement of IEC 60079-0 does not apply. Excluded except – This requirement of IEC 60079-0 does not apply except when the conditions stated are met. Modified – This requirement of IEC 60079-0 is modified as detailed in this standard. NR – No requirements.					
NOTE The clause numbers in the above table are shown for information only. The applicable requirements of IEC 60079-0 are identified by the clause title which is normative. This table was written against the specific requirements of IEC 60079-0, ed. 6.0. 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.					

2 Normative references

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

IEC 60079-0~~:2004, *Electrical apparatus for explosive gas*~~, *Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements*

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

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

~~IEC 60079-27, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 27: Fieldbus intrinsically safe concept (*~~FISCO~~*) and Fieldbus non-incendive concept (FNICO)*~~

IEC 60085, *Electrical insulation – Thermal* ~~*classification*~~ *evaluation and designation*

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

IEC 60127 (all parts), *Miniature fuses*

IEC 60317-3, *Specifications for particular types of winding wires – Part 3: Polyester enamelled round copper wire, class 155*

IEC 60317-7, *Specifications for particular types of winding wires – Part 7: Polyimide enamelled round copper wire, class 220*

IEC 60317-8, *Specifications for particular types of winding wires – Part 8: Polyesterimide enamelled round copper winding wire, class 180*

IEC 60317-13, *Specifications for particular types of winding wires – Part 13: Polyester or polyesterimide overcoated with polyamide-imide enamelled round copper wire, class 200*

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

IEC 60664-1:~~2002~~ 2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*~~ 1)~~
~~Amendment 1 (2000)~~
~~Amendment 2 (2002)~~

IEC 60664-3:2003, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution*

IEC 61158-2, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 2: Physical layer specification and service definition*

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*

ANSI/UL 248-1, *Low-Voltage Fuses – Part 1: General Requirements*