



IEC 60079-14

Edition 5.0 2013-11

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Explosive atmospheres –

Part 14: Electrical installations design, selection and erection

Atmosphères explosives –

Partie 14: Conception, sélection et construction des installations électriques

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

XG

ICS 26.260.20

ISBN 978-2-8322-1276-9

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.

Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

CONTENTS

FOREWORD.....	11
INTRODUCTION.....	16
1 Scope.....	18
2 Normative references	19
3 Terms and definitions	20
3.1 General.....	20
3.2 Hazardous areas.....	21
3.3 Flameproof enclosure	22
3.4 Increased safety	22
3.5 Intrinsic safety	23
3.6 Intrinsic safety parameters.....	24
3.7 Pressurization.....	24
3.8 Type of protection “n”	24
3.9 oil-immersion “o”	25
3.10 powder filling “q”	25
3.11 encapsulation “m”	25
3.12 protection by enclosure “t”	25
3.13 Electrical supply systems	25
3.14 Equipment	25
3.15 radio frequency identification RFID.....	26
4 General.....	26
4.1 General requirements	26
4.2 Documentation.....	27
4.3 Initial inspection.....	28
4.4 Assurance of conformity of equipment.....	28
4.4.1 Equipment with certificates according to IEC standards	28
4.4.2 Equipment without certificates according to IEC standards	28
4.4.3 Selection of repaired, second hand or existing equipment.....	29
4.5 Qualifications of personnel.....	29
5 Selection of equipment	29
5.1 Information requirements	29
5.2 Zones	30
5.3 Relationship between equipment protection levels (EPLs) and zones.....	30
5.4 Selection of equipment according to EPLs	30
5.4.1 General	30
5.4.2 Relationship between EPLs and types of protection	30
5.4.3 Equipment for use in locations requiring EPL “Ga” or “Da”	32
5.4.4 Equipment for use in locations requiring EPL “Gb” or “Db”	32
5.4.5 Equipment for use in locations requiring EPL “Gc” or “Dc”	32
5.5 Selection according to equipment grouping	32
5.6 Selection according to the ignition temperature of the gas, vapour or dust and ambient temperature	33
5.6.1 General	33
5.6.2 Gas or vapour.....	33
5.6.3 Dust.....	34
5.7 Selection of radiating equipment	36
5.7.1 General	36

5.7.2	Ignition process	36
5.8	Selection of ultrasonic equipment	36
5.8.1	General	36
5.8.2	Ignition process	37
5.9	Selection to cover external influences	37
5.10	Selection of transportable, portable and personal equipment	38
5.10.1	General	38
5.10.2	Transportable and portable equipment	39
5.10.3	Personal equipment	39
5.11	Rotating electrical machines	39
5.11.1	General	39
5.11.2	Environmental Factors for “Ex” machine installation	40
5.11.3	Power and accessory connections, grounding	40
5.11.4	Motors fed from a converter supply	41
5.11.5	Switching motors above 1kV	41
5.12	Luminaires	42
5.13	Plugs and socket outlets	42
5.13.1	General	42
5.13.2	Specific requirements for explosive dust atmospheres	42
5.13.3	Location	42
5.14	Cells and batteries	42
5.14.1	Charging of secondary cells and batteries	42
5.14.2	Ventilation	43
5.15	RFID tags	43
5.15.1	General	43
5.15.2	Passive RFID tags	43
5.15.3	Mounting RFID tags	43
5.16	Gas detection equipment	43
6	Protection from dangerous (incendive) sparking	44
6.1	Light metals as construction materials	44
6.2	Danger from live parts	44
6.3	Danger from exposed and extraneous conductive parts	44
6.3.1	General	44
6.3.2	TN type of system earthing	45
6.3.3	TT type of system earthing	45
6.3.4	IT type of system earthing	45
6.3.5	SELV and PELV systems	45
6.3.6	Electrical separation	45
6.3.7	Non Ex electrical equipment above hazardous areas	45
6.4	Potential equalization	46
6.4.1	General	46
6.4.2	Temporary bonding	47
6.5	Static electricity	47
6.5.1	General	47
6.5.2	Avoidance of a build-up of electrostatic charge on construction and protecting parts for locations requiring EPL “Ga”, “Gb” and “Gc”	47
6.5.3	Avoidance of a build-up of electrostatic charge on construction and protecting parts for locations requiring EPL “Da”, “Db” and “Dc”	49

6.6	Lightning protection	49
6.7	Electromagnetic radiation.....	49
6.7.1	General	49
6.7.2	Radio frequency received in hazardous areas.....	49
6.8	Cathodically protected metallic parts.....	50
6.9	Ignition by optical radiation	50
7	Electrical protection	51
8	Switch-off and electrical isolation.....	51
8.1	General.....	51
8.2	Switch-off.....	51
8.3	Electrical isolation.....	51
9	Cables and wiring systems	52
9.1	General.....	52
9.2	Aluminium conductors	52
9.3	Cables	52
9.3.1	General	52
9.3.2	Cables for fixed installations	52
9.3.3	Flexible cables for fixed installations (excluding intrinsically safe circuits)	53
9.3.4	Flexible cables supplying transportable and portable equipment (excluding intrinsically safe circuits)	53
9.3.5	Single insulated wires (excluding intrinsically safe circuits).....	54
9.3.6	Overhead lines	54
9.3.7	Avoidance of damage.....	54
9.3.8	Cable surface temperature.....	54
9.3.9	Resistance to flame propagation.....	54
9.4	Conduit systems	55
9.5	Additional requirements	56
9.6	Installation requirements	56
9.6.1	Circuits traversing a hazardous area.....	56
9.6.2	Terminations.....	56
9.6.3	Unused cores	56
9.6.4	Openings in walls	56
9.6.5	Passage and collection of flammables	56
9.6.6	Accumulation of dust	57
10	Cable entry systems and blanking elements	57
10.1	General.....	57
10.2	Selection of cable glands	57
10.3	Connections of cables to equipment.....	58
10.4	Additional requirements for entries other than Ex “d”, Ex “t” or Ex “nR”	59
10.5	Unused openings	59
10.6	Additional requirements for type of protection “d” – Flameproof enclosures	59
10.6.1	General	59
10.6.2	Selection of cable glands.....	60
10.7	Additional requirements for type of protection “t” – Protection by enclosure.....	60
10.8	Additional requirements for type of protection “nR” – Restricted breathing enclosure.....	61

11	Rotating electrical machines	61
11.1	General	61
11.2	Motors with type of protection “d” – Flameproof enclosures	61
11.2.1	Motors with a converter supply	61
11.2.2	Reduced-voltage starting (soft starting)	62
11.3	Motors with type of protection “e” – Increased safety	62
11.3.1	Mains-operated	62
11.3.2	Winding temperature sensors	63
11.3.3	Machines with rated voltage greater than 1 kV	64
11.3.4	Motors with converter supply	64
11.3.5	Reduced-voltage starting (soft starting)	64
11.4	Motors with type of protection “p” and “pD” – Pressurized enclosures	64
11.4.1	Motors with a converter supply	64
11.4.2	Reduced-voltage starting (soft starting)	65
11.5	Motors with type of protection “t” – Protection by enclosures supplied at varying frequency and voltage	65
11.5.1	Motors with a converter supply	65
11.5.2	Reduced-voltage starting (soft starting)	66
11.6	Motors with type of protection “nA” – Non-sparking	66
11.6.1	Motors with converter supply	66
11.6.2	Reduced-voltage starting (soft starting)	66
11.6.3	Machines with rated voltage greater than 1 kV	66
12	Luminaires	67
13	Electric heating systems	67
13.1	General	67
13.2	Temperature monitoring	67
13.3	Limiting temperature	68
13.4	Safety device	68
13.5	Electrical trace heating systems	69
14	Additional requirements for type of protection “d” – Flameproof enclosures	69
14.1	General	69
14.2	Solid obstacles	70
14.3	Protection of flameproof joints	70
14.4	Conduit systems	71
15	Additional requirements for type of protection “e” – Increased safety	71
15.1	General	71
15.2	Maximum dissipated power of terminal box enclosures	72
15.3	Conductor terminations	72
15.4	Maximum number of conductors in relation to the cross-section and the permissible continuous current	73
16	Additional requirements for types of protection “i” – Intrinsic safety	73
16.1	General	73
16.2	Installations to meet the requirements of EPL “Gb” or “Gc” and “Db” or “Dc”	74
16.2.1	Equipment	74
16.2.2	Cables	75
16.2.3	Earthing of intrinsically safe circuits	79
16.2.4	Verification of intrinsically safe circuits	80
16.3	Installations to meet the requirements of EPL “Ga” or “Da”	81

16.4	Simple apparatus	82
16.5	Terminal boxes	84
16.5.1	General	84
16.5.2	Terminal boxes with only one intrinsically safe circuit	84
16.5.3	Terminal boxes with more than one intrinsically safe circuit	84
16.5.4	Terminal boxes with non-intrinsically safe and intrinsically safe circuits	85
16.5.5	Plugs and sockets used for external connections	85
16.6	Special applications	85
17	Additional requirements for pressurized enclosures	85
17.1	General	85
17.2	Type of protection “p”	86
17.2.1	General	86
17.2.2	Ducting	86
17.2.3	Action to be taken on failure of pressurization	87
17.2.4	Multiple pressurized enclosures with a common safety device	89
17.2.5	Purging	89
17.2.6	Protective gas	90
17.3	Type of protection “pD”	90
17.3.1	Sources of protective gas	90
17.3.2	Automatic switch-off	91
17.3.3	Alarm	91
17.3.4	Common source of protective gas	91
17.3.5	Switching on electrical supply	91
17.4	Rooms for explosive gas atmosphere	91
17.4.1	Pressurized rooms	91
17.4.2	Analyser houses	92
18	Additional requirements for type of protection “n”	92
18.1	General	92
18.2	“nR” equipment	92
18.3	Combinations of terminals and conductors for general connection and junction boxes	93
18.4	Conductor terminations	93
19	Additional requirements for type of protection “o” – Oil immersion	93
19.1	General	93
19.2	External connections	94
20	Additional requirements for type of protection “q” – Powder filling	94
21	Additional requirements for type of protection “m” – Encapsulation	94
22	Additional requirements for type of protection “op” – Optical radiation	94
23	Additional requirements for type of protection “t” – Protection by enclosure	95
Annex A (normative)	Knowledge, skills and competencies of responsible persons, operatives/technicians and designers	96
A.1	Scope	96
A.2	Knowledge and skills	96
A.2.1	Responsible persons	96
A.2.2	Operatives/technicians (selection and erection)	96
A.2.3	Designers (design and selection)	96
A.3	Competencies	97

A.3.1	General	97
A.3.2	Responsible persons	97
A.3.3	Operatives/technicians	97
A.3.4	Designers	97
A.4	Assessment	98
Annex B (informative)	Safe work procedure guidelines for explosive gas atmospheres	99
Annex C (normative)	Initial inspection – Equipment-specific inspection schedules	100
Annex D (informative)	Electrical installations in extremely low ambient temperature	105
D.1	General.....	105
D.2	Cables	105
D.3	Electrical trace heating systems.....	105
D.4	Lighting systems	105
D.4.1	General	105
D.4.2	Emergency lights	105
D.5	Electrical rotating machines	105
Annex E (informative)	Restricted breathing test for cables	106
E.1	Test procedure.....	106
Annex F (informative)	Installation of electrical trace heating systems	107
F.1	General.....	107
F.2	Definitions.....	107
F.2.1	Electrical trace heating system	107
F.2.2	System components	107
F.2.3	Site-fabricated trace heaters.....	107
F.2.4	Location of sensors	108
F.2.5	Thermal insulation.....	108
F.2.6	Personnel aspects	108
F.3	General requirements	108
F.4	Requirements for EPL “Gb”, “Gc”, “Db” and “Dc”	109
F.4.1	General	109
F.4.2	Stabilized design	109
F.4.3	Controlled design.....	109
F.5	Design information	110
F.5.1	Design information drawings and documents	110
F.5.2	Isometric or heater configuration line lists and load charts	110
F.6	Incoming inspections	111
F.6.1	Receiving materials	111
F.6.2	Pre-installation testing	112
F.6.3	Visual examination	112
F.6.4	Insulation resistance test	112
F.6.5	Component substitution	112
F.6.6	Location of power supply	112
F.7	Installation of trace heaters	113
F.7.1	General	113
F.7.2	Connections and terminations.....	114
F.7.3	Conductor terminations.....	115
F.8	Installation of control and monitoring equipment	115
F.8.1	Verification of equipment suitability.....	115
F.8.2	Sensor considerations	115

F.8.3	Controller operation, calibration, and access	119
F.9	Installation of thermal insulation system	120
F.9.1	General	120
F.9.2	Preparatory work	120
F.10	Installation of distribution wiring and coordination with branch circuits	120
F.10.1	General	120
F.10.2	Tagging/identification	120
F.11	Final installation review	120
F.11.1	Necessary modifications	120
F.11.2	Field (site work) circuit insulation resistance test	121
F.11.3	Visual inspection	121
F.12	Commissioning	121
F.12.1	Pre-commissioning check	121
F.12.2	Functional check and final documentation	121
Annex G (normative)	Potential stator winding discharge risk assessment – Ignition risk factors	124
Annex H (normative)	Verification of intrinsically safe circuits with more than one associated apparatus with linear current/voltage characteristics	125
H.1	General	125
H.2	Intrinsic safety with level of protection “ib”	125
H.3	Intrinsic safety with level of protection “ic”	125
Annex I (informative)	Methods of determining the maximum system voltages and currents in intrinsically safe circuits with more than one associated apparatus with linear current/voltage characteristics (as required by Annex H)	126
I.1	Intrinsically safe circuits with linear current/voltage characteristics	126
I.2	Intrinsically safe circuits with non-linear current/voltage characteristics	128
Annex J (informative)	Determination of cable parameters	129
J.1	Measurements	129
J.2	Cables carrying more than one intrinsically safe circuit	129
J.2.1	General	129
J.2.2	Type A cables	129
J.2.3	Type B cables	130
J.2.4	Type C cables	130
J.3	FISCO	130
Annex K (normative)	Additional requirements for type of protection “op” – Optical radiation	131
K.1	General	131
K.2	Inherently safe optical radiation “op is”	131
K.2.1	General	131
K.2.2	Change of cross sections	131
K.2.3	Coupler	131
K.3	Protected optical radiation “op pr”	131
K.3.1	General	131
K.3.2	Radiation inside enclosures	132
K.4	Optical radiation interlocked with optical breakage “op sh”	132
Annex L (informative)	Examples of dust layers of excessive thickness	133
Annex M (informative)	Hybrid mixtures	134
M.1	General	134
M.2	Concentration limits	134

M.3	Energy/temperature limits	134
M.4	Selection of equipment.....	134
M.5	Use of flameproof equipment	134
M.6	Electrostatic hazard	134
M.7	Installation requirements	135
Bibliography.....		136
Figure 1 – Correlation between the maximum permissible surface temperature and depth of dust layers		35
Figure 2 – Earthing of conducting screens		76
Figure F.1 – Typical installation of control sensor and sensor for temperature limiting control		117
Figure F.2 – Limiting device sensor on sheath of trace heater.....		118
Figure F.3 – Limiting device sensor as artificial hot spot		119
Figure I.1 – Series connection – Summation of voltage		127
Figure I.2 – Parallel connection – Summation of currents.....		127
Figure I.3 – Series and parallel connections – Summations of voltages and summations of currents		128
Figure L.1 – Examples for dust layers of excessive thickness with the requirement of laboratory investigation		133
Table 1 – Equipment protection levels (EPLs) where only zones are assigned		30
Table 2 – Default relationship between types of protection and EPLs.....		31
Table 3 – Relationship between gas/vapour or dust subdivision and equipment group		33
Table 4 – Relationship between gas or vapour ignition temperature and temperature class of equipment.....		34
Table 5 – Limitation of surface areas		48
Table 6 – Maximum diameter or width.....		48
Table 7 – Limitation of thickness of non-metallic layer		48
Table 8 – Radio frequency power thresholds.....		50
Table 9 – Radio-frequency energy thresholds		50
Table 10 – Selection of glands, adapters and blanking elements type of protection according to the enclosure type of protection		58
Table 11 – Level of protection, equipment group and ingress protection relationship		61
Table 12 – Requirements for the temperature monitoring systems		68
Table 13 – Minimum distance of obstruction from the flameproof flange joints related to the gas group of the hazardous area.....		70
Table 14 – Example of defined terminal/conductor arrangement – Maximum number of wires in relation to the cross-section and the permissible continuous current		73
Table 15 – Variation in maximum power dissipation with ambient temperature for Equipment Group II.....		83
Table 16 – Determination of type of protection (with no flammable release within the enclosure).....		86
Table 17 – Use of spark and particle barriers.....		87
Table 18 – Summary of protection requirements for enclosures without an internal source of release		88
Table 19 – Summary of protection requirements for enclosures		90

Table C.1 – Inspection schedule for Ex “d”, Ex “e”, Ex “n” and Ex “t”	100
Table C.2 – Initial inspection schedule for Ex “I” installations	102
Table C.3 – Inspection schedule for Ex “p” and “pD” installations	103
Table F.1 – Pre-installation checks	113
Table F.2 – Electrical trace heating systems installation record – Example	123
Table G.1 – Ignition risk factors	124

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60079 14 ed 5.0:2013

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 14: Electrical installations design, selection and erection

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 60079-14 has been prepared by subcommittee 31J: Classification of hazardous areas and installation requirements, of IEC technical committee 31: Equipment for explosive atmospheres.

This fifth edition cancels and replaces the fourth edition published in 2007. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

Explanation of the significance of the changes	Clause	Type		
		Minor and editorial changes	Extension	Major technical changes
Introduction of initial inspection	Scope		X	
Introduction of definition "electrical equipment"	3.1.3	X		
Introduction of definition "hybrid mixture"	3.2.4		X	
Note added to the definition "associated apparatus"	3.5.2	X		
Introduction of definition "radio frequency identification"	3.15	X		
List for documents improved and extended: site, equipment, installation and personnel	4.2	X		
New subclause for initial inspection	4.3		X	
Specific requirements given in this standard based on the current edition of the IEC standards in the IEC 60079 series.	4.4.1.2	X		
New selection criteria for radiating equipment according to IEC 60079-0	5.7		X	
New selection criteria for ultrasonic equipment according to IEC 60079-0	5.8		X	
Specific requirements for cells and batteries used in transportable, portable and personal equipment aligned with IEC 60079-11	5.10			C1
New structure for the selection of rotating electrical machines	5.11	X		
New selection criteria for cells and batteries	5.14		X	
New selection criteria for radio frequency identification tags	5.15		X	
New selection criteria for gas detection equipment	5.16		X	
The requirements for material composition of metallic installation material aligned with the requirements for light metal according to IEC 60079-0	6.1		X	
Above hazardous area, the restriction of 3,5 m deleted	6.3.7	X		
New structure of the requirements for static electricity according to IEC 60079-0 added	6.5		X	
New requirements for electromagnetic radiation in accordance with IEC 60079-0	6.7		X	
Improvement of the text for cables, cables for fixed and flexible cables for fixed installation for easier reading	9.3.1 9.3.2 9.3.3	X		
New structure of the requirements for cable entry system and blanking elements with subclauses	10			
– General	10.1			
– Connections of cables to equipment	10.2			
– Selection of cable glands with the new Table 10	10.3			
– Additional requirements for cable glands other than Ex "d", Ex "t" or Ex "nR"	10.4		X	
– Additional requirements for Ex "d"	10.5			
– Additional requirements for Ex "t"	10.6			
– Additional requirements for Ex "t"	10.7			
– Additional requirements for Ex "nR"	10.8			
New structure for the requirements for rotating electrical machines for all types of protections	11		X	

Explanation of the significance of the changes	Clause	Type		
		Minor and editorial changes	Extension	Major technical changes
New structure for the requirements for electric heating systems including temperature monitoring, limiting temperature, safety device and additional requirements for electrical heat tracing system	13		X	
New subclause to limit the dissipation power of terminal boxes as a function of the numbers of wire in relation to the cross-section and the permissible continuous current with an example	15.4		X	
Improvement of the text for simple apparatus with its definition, limits and the variation in maximum power dissipation based on the ambient temperature and an alternative equation to calculate the max. surface temperature.	16.4		X	
New requirements for terminal boxes if containing more than one intrinsically safe circuit to avoid short-circuits between independent intrinsically safe circuits	16.5			C2
Improvement of the text for terminal boxes with non-intrinsically and intrinsically safe circuits	16.5.4	X		
New subclause for pressurized rooms and analyser houses	17.4		X	
New clause for optical radiation	22		X	
New annex for initial inspection with the equipment specific inspection schedule for all types of protections	Annex C		X	
New annex for electrical installations in extremely low ambient temperature	Annex D		X	
New annex for the restricted migration of gas through cables	Annex E		X	
New annex for installation of electrical trace heating systems	Annex F		X	
New annex for the requirements for type of protection "op" – Optical radiation	Annex K		X	
New annex for hybrid mixtures	Annex M		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 the 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 the requirements for the design, selection and erection of existing installations that are fully compliant with the previous standard. Therefore, these will not have to be considered for existing installations 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 an existing installation 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 existing installations in conformity with the preceding edition, for which additional information is provided in B) below. These changes represent the latest state-of-the-art technology. However, these changes should not normally have an influence on existing installations.	
B) Information about the background of “major technical changes”	
C1 Due to the risk of gassing producing hydrogen from all cell types, adequate provision for venting is required as the gassing can create an explosive condition in small enclosures. This condition would apply to torches, multi meters, pocket gas sensors and similar items. Alternatively, where the equipment meets the requirements for Equipment Group IIC, the requirement of degassing apertures or limitation of hydrogen concentration does not apply. C2 An individual intrinsically safe circuit is also safe under short-circuit conditions. The short-circuit between two independent intrinsically safe circuits is not considered. Therefore the terminal boxes have to meet additional requirements for IP rating as well for the mechanical impact to make sure that the integrity of the enclosure is given also under worst case conditions.	

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

FDIS	Report on voting
31J/225/FDIS	31J/230/RVD

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

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

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

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.

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60079 14 ed 5.0:2013

INTRODUCTION

Preventive measures to reduce the explosion risk from flammable materials are based on three principles, which are normally applied in the following order:

- 1) substitution
- 2) control
- 3) mitigation

Substitution involves, for example, replacing a flammable material by one which is either not flammable or less flammable.

Control involves, for example:

- a) reducing the quantity of flammables;
- b) avoiding or minimising releases;
- c) controlling the release;
- d) preventing the formation of an explosive atmosphere;
- e) collecting and containing releases; and
- f) avoiding ignition sources.

NOTE 1 With the exception of item f), all of the above are part of the process of hazardous area classification.

Mitigation involves, for example:

- 1) reducing the number of people exposed;
- 2) providing measures to avoid the propagation of an explosion;
- 3) providing explosion pressure relief;
- 4) providing explosion pressure suppression; and
- 5) providing suitable personal protective equipment.

NOTE 2 The above items are part of consequence management when considering risk.

Once the principles of substitution and control (items a) to e)) have been applied, the remaining hazardous areas should be classified into zones according to the likelihood of an explosive atmosphere being present (see IEC 60079-10-1 or IEC 60079-10-2). Such classification, which may be used in conjunction with an assessment of the consequences of an ignition, allows equipment protection levels to be determined and hence appropriate types of protection to be specified for each location.

For an explosion to occur, an explosive atmosphere and a source of ignition need to co-exist. Protective measures aim to reduce, to an acceptable level, the likelihood that the electrical installation could become a source of ignition.

By careful design of the electrical installation, it is frequently possible to locate much of the electrical equipment in less hazardous or non-hazardous areas.

When electrical equipment is installed in areas where explosive concentrations and quantities of flammable gases vapours or dusts may be present in the atmosphere, protective measures are applied to reduce the likelihood of explosion due to ignition by arcs, sparks or hot surfaces, produced either in normal operation or under specified fault conditions.

Many types of dust that are generated, processed, handled and stored, are combustible. When ignited they can burn rapidly and with considerable explosive force if mixed with air in the appropriate proportions. It is often necessary to use electrical equipment in locations where such materials are present, and suitable precautions should therefore be taken to

ensure that all such equipment is adequately protected so as to reduce the likelihood of ignition of the external explosive atmosphere. In electrical equipment, potential ignition sources include electrical arcs and sparks, hot surfaces and frictional sparks.

Dust can be ignited by equipment in several ways:

- by surfaces of the equipment that are above the minimum ignition temperature of the dust concerned. The temperature at which a type of dust ignites is a function of the properties of the dust, whether the dust is in a cloud or layer, the thickness of the layer and the geometry of the heat source;
- by arcing or sparking of electrical parts such as switches, contacts, commutators, brushes, or the like;
- by discharge of an accumulated electrostatic charge;
- by radiated energy (e.g. electromagnetic radiation);
- by mechanical sparking or frictional sparking associated with the equipment.

In order to avoid dust ignition hazards it is important that:

- the temperature of surfaces on which dust can be deposited, or which would be in contact with a dust cloud, is kept below the temperature limitation specified in this standard;
- any electrical sparking parts, or parts having a temperature above the temperature limit specified in this standard:
 - are contained in an enclosure which adequately prevents the ingress of dust, or
 - the energy of electrical circuits is limited so as to avoid arcs, sparks or temperatures capable of igniting dust;
- any other ignition sources are avoided.

Several types of protection are available for electrical equipment in hazardous areas (see IEC 60079-0), and this standard gives the specific requirements for design, selection and erection of electrical installations in explosive atmospheres.

This part of the IEC 60079 series is supplementary to other relevant IEC standards, for example IEC 60364 series as regards electrical installation requirements. This part also refers to IEC 60079-0 and its associated standards for the construction, testing and marking requirements of suitable electrical equipment.

This standard provides the specific requirements for the design, selection, erection and the required initial inspection of electrical equipment in hazardous areas. This standard is also based on manufacturer's instructions being followed. On-going inspection, maintenance and repair aspects also play an important role in control of hazardous area installations and the user's attention is drawn to IEC 60079-17, IEC 60079-19 and manufacturer's instructions for further information concerning these aspects.

In any industrial installation, irrespective of size, there may be numerous sources of ignition apart from those associated with electrical equipment. Precautions may be necessary to ensure safety from other possible ignition sources, but guidance on this aspect is outside the scope of this standard.

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 14: Electrical installations design, selection and erection

1 Scope

This part of the IEC 60079 series contains the specific requirements for the design, selection, erection and initial inspection of electrical installations in, or associated with, explosive atmospheres.

Where the equipment is required to meet other environmental conditions, for example, protection against ingress of water and resistance to corrosion, additional protection requirements may be necessary.

The requirements of this standard apply only to the use of equipment under standard atmospheric conditions as defined in IEC 60079-0. For other conditions, additional precautions may be necessary, and the equipment should be certified for these other conditions. For example, most flammable materials and many materials which are normally regarded as non-flammable might burn vigorously under conditions of oxygen enrichment.

NOTE 1 The standard atmospheric conditions defined in IEC 60079-0 relate to the explosion characteristics of the atmosphere and not the operating range of the equipment i.e.

- Temperature: $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $60\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- Pressure: 80 kPa (0,8 bar) to 110 kPa (1,1 bar); and
- air with normal oxygen content, typically 21 % v/v

These requirements are in addition to the requirements for installations in non-hazardous areas.

NOTE 2 For voltages up to 1 000 V a.c. or 1 500 V d.c. requirements of this standard are based on installation requirements in the IEC 60364 series, but other relevant national requirements can apply.

This standard applies to all electrical equipment including fixed, portable, transportable and personal, and installations, permanent or temporary.

This standard does not apply to

- electrical installations in mines susceptible to firedamp;

NOTE 3 This standard can apply to electrical installations in mines where explosive gas atmospheres other than firedamp can be formed and to electrical installations in the surface installation of mines.

- inherently explosive situations and dust from explosives or pyrophoric substances (for example explosives manufacturing and processing);
- rooms used for medical purposes;
- electrical installations in areas where the hazard is due to flammable mist.

NOTE 4 Additional guidance on the requirements for hazards due to hybrid mixtures of dust or flyings and flammable gas or vapour is provided in Annex M.

No account is taken in this Standard of the toxic risks that are associated with flammable gases, liquids and dusts in concentrations that are usually very much less than the lower explosive limit. In locations where personnel may be exposed to potentially toxic concentrations of flammable material, appropriate precautions should be taken. Such precautions are outside the scope of this Standard.

2 Normative references

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

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

IEC 60060-1, *High-voltage test techniques - Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60079 (all parts), *Explosive atmospheres*

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

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

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

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

IEC 60079-10-1, *Explosive atmospheres – Part 10-1: Classification of areas - Explosive gas atmospheres*

IEC 60079-10-2, *Explosive atmospheres – Part 10-2: Classification of areas – Combustible dust atmospheres*

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

IEC 60079-13, *Explosive atmospheres – Part 13: Equipment protection by pressurized room "p"*

IEC 60079-15, *Explosive atmospheres – Part 15: Equipment protection by type of protection "n"*

IEC/TR 60079-16, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 16: Artificial ventilation for the protection of analyzer(s) houses*

IEC 60079-17, *Explosive atmospheres – Part 17: Electrical installations inspection and maintenance*

IEC 60079-18, *Explosive atmospheres – Part 18: Equipment protection by encapsulation "m"*

IEC 60079-19, *Explosive atmospheres – Part 19: Equipment repair, overhaul and reclamation*

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

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

IEC 60079-29-1, *Explosive atmospheres – Part 29-1: Gas detectors – Performance requirements of detectors for flammable gases*

IEC 60079-29-4, *Explosive atmospheres – Part 29-4: Gas detectors – Performance requirements of open path detectors for flammable gases*

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

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

IEC 60332-1-2, *Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable – Procedure for 1 kW pre-mixed flame*

IEC 60364 (all parts), *Low-voltage electrical installations*

IEC 60364-4-41:2005, *Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 60950 (all parts), *Information technology equipment – Safety*

IEC 61010-1, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements*

IEC 61285, *Industrial process control – Safety of analyser houses*

IEC 61558-2-6, *Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V – Part 2-6: Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers*

IEC 62305-3:2010, *Protection against lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	147
INTRODUCTION.....	152
1 Domaine d'application	155
2 Références normatives	156
3 Termes et définitions	157
3.1 Généralités	158
3.2 Emplacements dangereux.....	158
3.3 Enveloppes antidéflagrantes	159
3.4 Sécurité augmentée	160
3.5 Sécurité intrinsèque	160
3.6 Paramètres de sécurité intrinsèque	161
3.7 Surpression interne.....	161
3.8 Mode de protection "n"	162
3.9 immersion dans l'huile "o"	162
3.10 remplissage pulvérulent "q".....	162
3.11 encapsulage "m"	162
3.12 protection par enveloppe "t"	162
3.13 Systèmes d'alimentation électrique	163
3.14 Matériel.....	163
3.15 identification de fréquence radioélectrique RFID (radio-frequency identification)	163
4 Généralités.....	164
4.1 Exigences générales.....	164
4.2 Documentation.....	165
4.3 Inspection initiale	166
4.4 Assurance de la conformité du matériel	166
4.4.1 Matériel certifié conforme aux normes CEI.....	166
4.4.2 Matériel non certifié conforme aux normes CEI.....	166
4.4.3 Sélection d'un matériel réparé, d'occasion ou existant	167
4.5 Qualifications du personnel.....	167
5 Sélection de matériel	167
5.1 Exigences relatives aux informations	167
5.2 Zones	168
5.3 Relation entre les niveaux de protection du matériel (EPL) et les zones.....	168
5.4 Sélection du matériel selon les EPL	168
5.4.1 Généralités	168
5.4.2 Relation entre les EPL et les modes de protection	168
5.4.3 Matériel pour une utilisation dans des emplacements exigeant l'EPL "Ga" ou "Da"	170
5.4.4 Matériel pour une utilisation dans des emplacements exigeant l'EPL "Gb" ou "Db"	170
5.4.5 Matériel pour une utilisation dans des emplacements exigeant l'EPL "Gc" ou "Dc"	170
5.5 Sélection en fonction du groupe du matériel.....	170
5.6 Sélection en fonction de la température d'inflammation du gaz, de la vapeur ou de la poussière et de la température ambiante	171
5.6.1 Généralités	171

5.6.2	Gaz ou vapeur	171
5.6.3	Poussière	172
5.7	Sélection de matériels rayonnants	174
5.7.1	Généralités	174
5.7.2	Processus d'inflammation	174
5.8	Sélection de matériels à ultrasons	175
5.8.1	Généralités	175
5.8.2	Processus d'inflammation	175
5.9	Choix pour couvrir les influences externes	175
5.10	Choix du matériel transportable, portable et personnel.....	176
5.10.1	Généralités	176
5.10.2	Matériel transportable et portable	177
5.10.3	Matériel personnel	177
5.11	Machines électriques tournantes.....	178
5.11.1	Généralités	178
5.11.2	Facteurs environnementaux pour l'installation de machine "Ex"	178
5.11.3	Alimentation et connexions auxiliaires, mise à la terre	178
5.11.4	Moteurs alimentés par un convertisseur de tension.....	179
5.11.5	Commutation des moteurs au-dessus de 1kV	179
5.12	Luminaire	180
5.13	Prises de courant.....	181
5.13.1	Généralités	181
5.13.2	Exigences spécifiques pour les atmosphères de poussières explosives	181
5.13.3	Emplacement.....	181
5.14	Éléments et batteries	181
5.14.1	Charge d'éléments et batteries secondaires.....	181
5.14.2	Ventilation	181
5.15	Étiquettes RFID.....	182
5.15.1	Généralités	182
5.15.2	Étiquettes RFID passives.....	182
5.15.3	Montage des étiquettes RFID.....	182
5.16	Matériel de détection de gaz	182
6	Protection contre les étincelles d'inflammation dangereuses.....	182
6.1	Métaux légers en tant que matériaux de construction.....	182
6.2	Danger lié aux parties actives	183
6.3	Danger lié aux parties conductrices exposées et extérieures	183
6.3.1	Généralités	183
6.3.2	Schéma de liaison à la terre TN.....	183
6.3.3	Schéma de liaison à la terre TT	184
6.3.4	Schéma de liaison à la terre IT	184
6.3.5	Schémas TBTS et TBTP	184
6.3.6	Séparation électrique.....	184
6.3.7	Matériel électrique non Ex au-dessus des emplacements dangereux	184
6.4	Egalisation de potentiel.....	185
6.4.1	Généralités	185
6.4.2	Liaison temporaire	186

6.5	Electricité statique	186
6.5.1	Généralités	186
6.5.2	Prévention de l'accumulation de charge électrostatique sur les pièces de construction et de protection des emplacements exigeant les EPL "Ga", "Gb" et "Gc"	186
6.5.3	Prévention de l'accumulation de charge électrostatique sur les pièces de construction et de protection des emplacements exigeant les EPL "Da", "Db" et "Dc"	188
6.6	Protection contre la foudre	188
6.7	Rayonnements électromagnétiques	188
6.7.1	Généralités	188
6.7.2	Fréquences radioélectriques reçues dans les emplacements dangereux	189
6.8	Protection cathodique des parties métalliques	189
6.9	Inflammation par rayonnement optique	190
7	Protection électrique	190
8	Coupures et sectionnement	190
8.1	Généralités	190
8.2	Coupures	190
8.3	Sectionnement	191
9	Câbles et systèmes de câblage	191
9.1	Généralités	191
9.2	Conducteurs en aluminium	191
9.3	Câbles	191
9.3.1	Généralités	191
9.3.2	Câbles pour installations fixes	192
9.3.3	Câbles souples pour les installations fixes (à l'exclusion des circuits de sécurité intrinsèque)	192
9.3.4	Câbles souples alimentant les matériels transportables et portables (à l'exclusion des circuits de sécurité intrinsèque)	193
9.3.5	Câbles isolés (à l'exclusion des circuits de sécurité intrinsèque)	193
9.3.6	Lignes aériennes	193
9.3.7	Protection contre les dommages	193
9.3.8	Température de surface des câbles	194
9.3.9	Résistance à la propagation des flammes	194
9.4	Systèmes de conduits	194
9.5	Exigences supplémentaires	196
9.6	Exigences d'installation	196
9.6.1	Circuits traversant un emplacement dangereux	196
9.6.2	Terminaisons	196
9.6.3	Conducteurs inutilisés	196
9.6.4	Ouvertures dans les parois	196
9.6.5	Passage et accumulation d'agents inflammables	196
9.6.6	Accumulation de poussière	197
10	Systèmes d'entrée de câble et éléments d'obturation	197
10.1	Généralités	197
10.2	Sélection des entrées de câble	197
10.3	Connexions des câbles au matériel	198

10.4	Exigences supplémentaires pour les entrées autres que Ex "d", Ex "t" ou Ex "nR"	199
10.5	Ouvertures inutilisées	199
10.6	Exigences supplémentaires relatives au mode de protection "d" – Enveloppes antidéflagrantes	200
10.6.1	Généralités	200
10.6.2	Sélection des entrées de câble	200
10.7	Exigences supplémentaires pour le mode de protection "t" – Protection par enveloppe	201
10.8	Exigences supplémentaires pour le mode de protection "nR" – Enveloppe à respiration limitée	201
11	Machines électriques tournantes	201
11.1	Généralités	201
11.2	Moteurs avec mode de protection "d" – Enveloppes antidéflagrantes	202
11.2.1	Moteurs avec alimentation par convertisseur	202
11.2.2	Démarrage à tension réduite (démarrage progressif)	202
11.3	Moteurs avec mode de protection "e" – Sécurité augmentée	203
11.3.1	Alimentés par le réseau	203
11.3.2	Capteurs de température des enroulements	204
11.3.3	Machines ayant une tension assignée supérieure à 1 kV	204
11.3.4	Moteurs avec alimentation par convertisseur	204
11.3.5	Démarrage à tension réduite (démarrage progressif)	205
11.4	Moteurs avec mode de protection "p" et "pD" – Enveloppes à surpression interne	205
11.4.1	Moteurs avec alimentation par convertisseur	205
11.4.2	Démarrage à tension réduite (démarrage progressif)	205
11.5	Moteurs avec mode de protection "t" – Protection par enveloppes alimentées à une fréquence et une tension variables	206
11.5.1	Moteurs avec alimentation par convertisseur	206
11.5.2	Démarrage à tension réduite (démarrage progressif)	206
11.6	Moteurs avec mode de protection "nA" – Matériel non producteur d'étincelles	207
11.6.1	Moteurs avec alimentation par convertisseur	207
11.6.2	Démarrage à tension réduite (démarrage progressif)	207
11.6.3	Machines ayant une tension assignée supérieure à 1 kV	207
12	Luminaires	208
13	Systèmes de chauffage électrique	208
13.1	Généralités	208
13.2	Surveillance de la température	208
13.3	Température limite	209
13.4	Dispositif de sécurité	209
13.5	Systèmes de traçage par résistance électrique	210
14	Exigences supplémentaires relatives au mode de protection "d" – Enveloppes antidéflagrantes	211
14.1	Généralités	211
14.2	Obstacles solides	211
14.3	Protection des joints antidéflagrants	212
14.4	Systèmes de conduits	212
15	Exigences supplémentaires pour le mode de protection "e" – Sécurité augmentée	213
15.1	Généralités	213

15.2	Puissance dissipée maximale des enveloppes de bornier	213
15.3	Extrémités des conducteurs	214
15.4	Nombre maximal de conducteurs en fonction de la section et du courant continu admissible	214
16	Exigences supplémentaires relatives au mode de protection "i" – Sécurité intrinsèque	215
16.1	Généralités	215
16.2	Installations devant satisfaire aux exigences des EPL "Gb" ou "Gc" et "Db" ou "Dc"	216
16.2.1	Matériel	216
16.2.2	Câbles	217
16.2.3	Mise à la terre des circuits de sécurité intrinsèque	221
16.2.4	Vérification des circuits de sécurité intrinsèque	222
16.3	Installations satisfaisant aux exigences des EPL "Ga" ou "Da"	224
16.4	Matériel simple	225
16.5	Borniers	227
16.5.1	Généralités	227
16.5.2	Borniers dotés d'un seul circuit de sécurité intrinsèque	227
16.5.3	Borniers dotés de plusieurs circuits de sécurité intrinsèque	227
16.5.4	Borniers dotés de circuits qui ne sont pas de sécurité intrinsèque et de circuits de sécurité intrinsèque	227
16.5.5	Prises de courant utilisées pour les raccordements externes	228
16.6	Applications spéciales	228
17	Exigences complémentaires pour les enveloppes à surpression interne	228
17.1	Généralités	228
17.2	Mode de protection "p"	229
17.2.1	Généralités	229
17.2.2	Conduits	229
17.2.3	Actions à entreprendre en cas d'anomalie de la surpression	230
17.2.4	Enveloppes à surpression interne multiples avec dispositif de sécurité commun	233
17.2.5	Balayage	233
17.2.6	Gaz de protection	233
17.3	Mode de protection "pD"	234
17.3.1	Sources de gaz de protection	234
17.3.2	Arrêt automatique	234
17.3.3	Alarme	234
17.3.4	Source commune de gaz de protection	234
17.3.5	Mise sous tension de l'alimentation électrique	235
17.4	Salles pour atmosphère explosive gazeuse	235
17.4.1	Salles à surpression interne	235
17.4.2	Bâtiments pour analyseurs	236
18	Exigences supplémentaires pour le mode de protection "n"	236
18.1	Généralités	236
18.2	Matériel "nR"	236
18.3	Combinaisons des bornes et des conducteurs pour raccordement général et des boîtiers de raccordement	237
18.4	Extrémités des conducteurs	237
19	Exigences supplémentaires pour le mode de protection "o" – Immersion dans l'huile	237

19.1	Généralités	237
19.2	Raccordements externes	238
20	Exigences supplémentaires pour le mode de protection "q" – Remplissage pulvérulent	238
21	Exigences supplémentaires pour le mode de protection "m" – Encapsulage	238
22	Exigences supplémentaires pour le mode de protection "op" – Rayonnement optique	238
23	Exigences supplémentaires pour le mode de protection "t" – Protection par enveloppe	238
Annexe A (normative) Connaissances, compétences et qualifications des personnes responsables, des opérateurs/techniciens et des concepteurs		240
A.1	Domaine d'application	240
A.2	Connaissances et compétences	240
A.2.1	Personnes responsables	240
A.2.2	Opérateurs/techniciens (sélection et construction)	240
A.2.3	Concepteurs (conception et construction)	241
A.3	Qualifications	241
A.3.1	Généralités	241
A.3.2	Personnes responsables	241
A.3.3	Opérateurs/techniciens	241
A.3.4	Concepteurs	242
A.4	Evaluation	242
Annexe B (informative) Recommandations pour une procédure de travail en toute sécurité pour les atmosphères explosives gazeuses		243
Annexe C (normative) Inspection initiale – Plans d'inspection spécifiques au matériel		244
Annexe D (informative) Installations électriques dans des conditions de température ambiante extrêmement basse		249
D.1	Généralités	249
D.2	Câbles	249
D.3	Systèmes de traçage par résistance électrique	249
D.4	Systèmes d'éclairage	249
D.4.1	Généralités	249
D.4.2	Éclairages de sécurité	249
D.5	Machines tournantes électriques	249
Annexe E (informative) Essai de respiration limitée des câbles		250
E.1	Procédure d'essai	250
Annexe F (informative) Installation des systèmes de traçage par résistance électrique		251
F.1	Généralités	251
F.2	Définitions	251
F.2.1	Système de traçage par résistance électrique	251
F.2.2	Composants du système	251
F.2.3	Résistances de traçage fabriquées sur site	251
F.2.4	Emplacement des capteurs	252
F.2.5	Isolation thermique	252
F.2.6	Aspects liés au personnel	252
F.3	Exigences générales	252
F.4	Exigences pour les EPL "Gb", "Gc", "Db" et "Dc"	253
F.4.1	Généralités	253
F.4.2	Conception stabilisée	253

F.4.3	Conception contrôlée	254
F.5	Informations sur la conception	254
F.5.1	Dessins et documents d'informations sur la conception	254
F.5.2	Listes des tuyauteries et diagrammes de charge de configuration isométrique ou du réchauffeur	255
F.6	Contrôles de réception	256
F.6.1	Réception des matériaux	256
F.6.2	Essais préalables à l'installation	256
F.6.3	Examen visuel	256
F.6.4	Essai de résistance d'isolement	256
F.6.5	Remplacement de composants	256
F.6.6	Emplacement de l'alimentation électrique	257
F.7	Installation des résistances de traçage	258
F.7.1	Généralités	258
F.7.2	Connexions et terminaisons	258
F.7.3	Extrémités des conducteurs	259
F.8	Installation du matériel de contrôle et de surveillance	260
F.8.1	Vérification de la pertinence du matériel	260
F.8.2	Considérations relatives au capteur	260
F.8.3	Fonctionnement, étalonnage et accès au régulateur	263
F.9	Installation du système d'isolation thermique	264
F.9.1	Généralités	264
F.9.2	Travaux préparatoires	264
F.10	Installation du câblage de distribution et coordination avec les circuits de branchement	264
F.10.1	Généralités	264
F.10.2	Étiquetage/Identification	264
F.11	Revue d'installation finale	265
F.11.1	Modifications nécessaires	265
F.11.2	Essai de résistance d'isolement du circuit sur site (chantier)	265
F.11.3	Inspection visuelle	265
F.12	Mise en service	265
F.12.1	Vérifications préalables à la mise en service	265
F.12.2	Vérification fonctionnelle et documentation finale	265
Annexe G (normative)	Évaluation des risques de décharge potentielle de l'enroulement du stator – Facteurs de risque d'inflammation	269
Annexe H (normative)	Vérification des circuits de sécurité intrinsèque possédant plusieurs matériels associés avec des caractéristiques courant/tension linéaires	270
H.1	Généralités	270
H.2	Sécurité intrinsèque avec le niveau de protection "ib"	270
H.3	Sécurité intrinsèque avec le niveau de protection "ic"	270
Annexe I (informative)	Méthodes de détermination des tensions et des courants maximaux du système dans les circuits de sécurité intrinsèque utilisés avec plusieurs matériels associés possédant des caractéristiques de courant/tension linéaires (comme exigé à l'Annexe H)	271
I.1	Circuits de sécurité intrinsèque possédant des caractéristiques de courant/tension linéaires	271
I.2	Circuits de sécurité intrinsèque possédant des caractéristiques de courant/tension non linéaires	273
Annexe J (informative)	Détermination des paramètres des câbles	274

J.1	Mesures	274
J.2	Câbles contenant plusieurs circuits de sécurité intrinsèque	274
J.2.1	Généralités	274
J.2.2	Câbles de type A	275
J.2.3	Câbles de type B	275
J.2.4	Câbles de type C	275
J.3	FISCO	275
Annexe K (normative) Exigences supplémentaires pour le mode de protection "op" – Rayonnement optique		276
K.1	Généralités	276
K.2	Rayonnement optique de sécurité intrinsèque "op is"	276
K.2.1	Généralités	276
K.2.2	Modification des sections transversales	276
K.2.3	Coupleur	276
K.3	Rayonnements optiques protégés "op pr"	276
K.3.1	Généralités	276
K.3.2	Rayonnements à l'intérieur des enveloppes	277
K.4	Rayonnements optiques verrouillés avec rupture optique "op sh"	277
Annexe L (informative) Exemples de couches de poussières d'épaisseur excessive		278
Annexe M (informative) Mélanges hybrides		279
M.1	Généralités	279
M.2	Limites de concentration	279
M.3	Limites énergie/température	279
M.4	Sélection de matériel	279
M.5	Utilisation du matériel antidéflagrant	279
M.6	Danger électrostatique	280
M.7	Exigences d'installation	280
Bibliographie		281
Figure 1 – Corrélation entre la température maximale de surface admissible et l'épaisseur des couches de poussière		173
Figure 2 – Mise à la terre des écrans conducteur		218
Figure F.1 – Installation typique du capteur de commande et du capteur pour la limitation de la température		261
Figure F.2 – Capteur du dispositif de limitation de la température sur la gaine de la résistance de traçage		262
Figure F.3 – Capteur du dispositif de limitation en tant que point chaud artificiel		263
Figure I.1 – Connexion série – Somme des tensions		272
Figure I.2 – Connexion parallèle – Somme des courants		272
Figure I.3 – Connexions série et parallèle – Somme des tensions et somme des courants		273
Figure L.1 – Exemples de couches de poussières d'épaisseur excessive avec exigence d'étude en laboratoire		278
Tableau 1 – Niveaux de protection du matériel (EPL) lorsque seules les zones sont assignées		168
Tableau 2 – Relation par défaut entre les modes de protection et les EPL		169

Tableau 3 – Relation entre la subdivision de gaz/vapeur ou poussière et le groupe de matériel	171
Tableau 4 – Relation entre la température d'inflammation du gaz ou de la vapeur et la classe de température du matériel	172
Tableau 5 – Limitation des surfaces	187
Tableau 6 – Diamètre maximum ou largeur maximale	187
Tableau 7 – Limitation de l'épaisseur de la couche non métallique	188
Tableau 8 – Seuils de puissance de fréquence radioélectrique	189
Tableau 9 – Seuils d'énergie de fréquence radioélectrique	189
Tableau 10 – Sélection du mode de protection des entrées de câble, des adaptateurs et des éléments d'obturation en fonction du mode de protection de l'enveloppe	198
Tableau 11 – Relation entre niveau de protection, groupe de matériel et protection contre la pénétration	201
Tableau 12 – Exigences relatives aux systèmes de surveillance de la température	209
Tableau 13 – Distance minimale d'obstruction par rapport aux joints à brides antidéflagrants en fonction du groupe de gaz présent dans l'emplacement dangereux	211
Tableau 14 – Exemple de disposition définie de borne/conducteur – Nombre maximal de fils en fonction de la section et du courant continu admissible	215
Tableau 15 – Variation de la puissance maximale dissipée en fonction de la température ambiante pour le Groupe de matériel II	226
Tableau 16 – Détermination du mode de protection (avec un dégagement ininflammable dans l'enveloppe)	229
Tableau 17 – Utilisation de barrières contre les étincelles et les particules	230
Tableau 18 – Synthèse des exigences de protection pour les enveloppes sans source de dégagement interne	231
Tableau 19 – Synthèse des exigences de protection des enveloppes	234
Tableau C.1 – Plan d'inspection pour Ex "d", Ex "e", Ex "n" et Ex "t"	244
Tableau C.2 – Plan d'inspection initiale des installations Ex "i"	246
Tableau C.3 – Plan d'inspection des installations Ex "p" et "pD"	247
Tableau F.1 – Vérifications préalables à l'installation	257
Tableau F.2 – Enregistrement d'installation des systèmes de traçage par résistance électrique – Exemple	267
Tableau G.1 – Facteurs de risque d'inflammation	269

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 14: Conception, sélection et construction des installations électriques

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 60079-14 a été établie par le sous-comité 31J: Classification des emplacements dangereux et exigences d'installation, du comité d'études 31 de la CEI: Équipements pour atmosphères explosives.

Cette cinquième édition annule et remplace la quatrième édition parue en 2007, dont elle constitue une révision technique.

La présente édition inclut les modifications techniques significatives suivantes par rapport à l'édition précédente:

		Type		
Modifications significatives	Article / paragraphe	Modifications mineures et éditoriales	Extension	Modifications techniques majeures
Introduction de l'inspection initiale	Domaine d'application		X	
Introduction de la définition de "matériel électrique"	3.1.3	X		
Introduction de la définition de "mélange hybride"	3.2.4		X	
Note ajoutée à la définition "matériel associé"	3.5.2	X		
Introduction de la définition "identification de fréquence radioélectrique"	3.15	X		
Liste des documents améliorés et développés: site, matériel, installation et personnel	4.2	X		
Nouveau paragraphe pour l'inspection initiale	4.3		X	
Exigences spécifiques données dans la présente norme basées sur l'édition en cours des normes CEI de la série CEI 60079.	4.4.1.2	X		
Nouveaux critères de sélection des matériels rayonnants conformément à la CEI 60079-0	5.7		X	
Nouveaux critères de sélection des matériels à ultrasons conformément à la CEI 60079-0	5.8		X	
Exigences spécifiques pour les éléments et batteries utilisés dans les matériels transportables, portables et personnels conformes à la CEI 60079-11	5.10			C1
Nouvelle structure pour la sélection de machines électriques tournantes	5.11	X		
Nouveaux critères de sélection des éléments et batteries	5.14		X	
Nouveaux critères de sélection des étiquettes d'identification de fréquence radioélectrique	5.15		X	
Nouveaux critères de sélection du matériel de détection de gaz	5.16		X	
Les exigences de composition du matériel de l'installation métallique alignées sur les exigences en matière de métaux légers conformément à la CEI 60079-0.	6.1		X	
Au-dessus de l'emplacement dangereux, la restriction de 3,5 m est supprimée	6.3.7	X		
Nouvelle structure des exigences en matière d'électricité statique conformément à la CEI 60079-0 ajoutée	6.5		X	
Nouvelles exigences en matière de rayonnements électromagnétiques conformément à la CEI 60079-0	6.7		X	
Amélioration du texte relatif aux câbles et aux câbles pour câblages fixes et flexibles destinés aux installations fixes, afin de faciliter la lecture	9.3.1 9.3.2 9.3.3	X		

		Type		
Modifications significatives	Article / paragraphe	Modifications mineures et éditoriales	Extension	Modifications techniques majeures
Nouvelle structure des exigences en matière de système d'entrée de câble et d'éléments d'obturation avec les paragraphes	10			
– Généralités	10.1			
– Connexion des câbles au matériel	10.2			
– Sélection des entrées de câble avec le nouveau Tableau 10	10.3		X	
– Exigences supplémentaires pour les entrées de câble autres que Ex "d", Ex "t" ou Ex "nR"	10.4			
	10.5			
– Exigences supplémentaires pour Ex "d"	10.6			
– Exigences supplémentaires pour Ex "t"	10.7			
– Exigences supplémentaires pour Ex "nR"	10.8			
Nouvelle structure des exigences en matière de machines électriques tournantes pour tous les types de protection	11		X	
Nouvelle structure des exigences relatives aux systèmes de chauffage électriques, y compris la surveillance de la température, la température limite, les dispositifs de sécurité et les exigences supplémentaires relatives au système de traçage par résistance électrique	13		X	
Nouvel article, accompagné d'un exemple, visant à limiter la puissance de dissipation des borniers en fonction du nombre de fils, selon la section et le courant continu admissible.	15.4		X	
Amélioration du texte relatif au matériel simple avec sa définition, ses limites et la variation de la puissance dissipée maximale en fonction de la température ambiante, et une autre équation permettant de calculer la température maximale de surface.	16.4		X	
Nouvelles exigences relatives aux borniers, si ces derniers sont composés de plusieurs circuits de sécurité intrinsèque visant à éviter les courts circuits entre les circuits de sécurité intrinsèque indépendants	16.5			C2
Amélioration du texte relatif aux borniers dotés de circuits de sécurité intrinsèque et de circuits qui ne sont pas de sécurité intrinsèque	16.5.4	X		
Nouveau paragraphe relatif aux salles à surpression interne et aux bâtiments pour analyseurs	17.4		X	
Nouvel article relatif au rayonnement optique	22		X	
Nouvelle Annexe relative à l'inspection initiale avec un plan d'inspection spécifique au matériel pour tous les types de protection	Annexe C		X	
Nouvelle Annexe relative aux installations électriques dans des conditions de température ambiante extrêmement basse	Annexe D		X	
Nouvelle Annexe relative à la migration restreinte des gaz par les câbles	Annexe E		X	
Nouvelle Annexe relative à l'installation des systèmes de traçage par résistance électrique	Annexe F		X	
Nouvelle Annexe relative aux exigences de type de protection "op" – Rayonnement optique	Annexe K		X	
Nouvelle Annexe relative aux mélanges hybrides	Annexe M		X	