



IEC 60079-2

Edition 6.0 2014-07
REDLINE VERSION

INTERNATIONAL STANDARD



**Explosive atmospheres –
Part 2: Equipment protection by pressurized enclosure "p"**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

ICS 29.260.20

ISBN 978-2-8322-1775-7

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

CONTENTS

FOREWORD.....	7
INTRODUCTION.....	16
1 Scope.....	17
2 Normative references	17
3 Terms and definitions	18
4 Protection types levels	21
5 Constructional requirements for pressurized enclosures	24
5.1 Enclosure	24
5.2 Materials.....	24
5.3 Doors and covers.....	24
5.3.1 Group I pressurized enclosures	24
5.3.2 Group I pressurized enclosures with static pressurization	24
5.3.3 Group II and Group III pressurized enclosures	24
5.3.4 Group II and Group III pressurized enclosures with static pressurization.....	25
5.3.5 Type px Group II and Group III Level of Protection “pxb”	25
5.3.6 Marking for Group I or Group II and Group III Door and Cover warning	25
5.4 Mechanical strength.....	25
5.5 Group I and Group II Apertures, partitions, compartments and internal components	25
5.6 Apertures for Static Pressurization	26
5.7 Insulating materials for Group I equipment	26
5.8 Sealing	26
5.9 Spark and particle barriers.....	26
5.10 Cells and batteries	25
6 Temperature limits.....	27
6.1 General.....	27
6.2 For type px or type py Level of Protection “pxb” or Level of Protection “pyb”	27
6.3 For type pz Level of Protection “pzc”	28
7 Safety provisions and safety devices (except for static pressurization)	28
7.1 Suitability of safety devices for hazardous area	28
7.2 Integrity of safety devices	28
7.3 Provider of safety devices.....	29
7.4 Pressurization System evaluated as associated equipment	29
7.4.1 Pressurization systems for Level of Protection “pzc”	29
7.4.2 Pressurization systems for Level of Protection “pyb”	29
7.4.3 Pressurization systems for Level of Protection “pxb”	29
7.5 Sequence diagram for type px Level of Protection “pxb”	30
7.6 Ratings for safety devices.....	30
7.7 Group I and Group II – Purging automated for type px Level of Protection “pxb”	30
7.8 Group I or Group II – Purging criteria	30
7.9 Group III – Cleaning	31
7.10 Requirements when a minimum flow rate required	31
7.11 Safety devices to detect minimum overpressure.....	31
7.12 Value of minimum overpressure	32
7.13 Pressurizing multiple enclosures.....	32

7.14	Safety devices on doors and covers	33
7.15	Protection types Equipment that may remain energized	33
7.16	Protection types Equipment permitted within type py Level of Protection "pyb"	33
8	Safety provisions and safety devices for static pressurization	33
8.1	Suitability of safety devices for hazardous area	33
8.2	Protective gas	34
8.3	Internal sources of release	34
8.4	Group I and Group II – Filling procedure	34
8.5	Group III – Filling Procedure	34
8.6	Safety devices	34
8.7	Protection types Equipment that may remain energized	34
8.8	Overpressure	34
9	Supply of protective gas	34
9.1	Backup supply	34
9.2	Independent supplies	35
9.3	Type of gas	35
9.4	Temperature	35
10	Pressurized equipment with an internal source of release	35
11	Release conditions	35
11.1	No release	35
11.2	Limited release of a gas or vapour	36
11.3	Limited release of a liquid	36
12	Design requirements for the containment system	36
12.1	General design requirements	36
12.2	Infallible containment system	37
12.3	Containment system with a limited release	37
13	Protective gas and pressurizing techniques when there is an internal source of release	38
13.1	General	38
13.2	Pressurization with leakage compensation	38
13.2.1	No release	38
13.2.2	Limited release of a gas or liquid	38
13.3	Pressurization with dilution	39
13.3.1	General	39
13.3.2	No release	39
13.3.3	Limited release of a gas or vapour	39
13.3.4	Limited release of a liquid	39
14	Ignition-capable apparatus equipment	39
15	Internal hot surfaces	40
16	Type verification and tests	40
16.1	Determining the maximum overpressure rating	40
16.2	Maximum overpressure test	40
16.3	Leakage test	41
16.3.1	Other than static pressurization	41
16.3.2	Static pressurization	41

- 16.4 Purging test for pressurized enclosures with no internal source of release (~~pressurization technique may be leakage compensation or continuous flow~~) and filling procedure test for static pressurization 41
 - 16.4.1 General 41
 - 16.4.2 Pressurized enclosure where the protective gas is air 41
 - 16.4.3 Pressurized enclosure where the protective gas is inert 41
 - 16.4.4 Pressurized enclosure where the protective gas may be either air or an inert gas with a density equal to air $\pm 10\%$ 42
 - 16.4.5 Filling procedure test for a pressurized enclosure protected by static pressurization 42
- 16.5 Purging and dilution tests for a pressurized enclosure with an internal source of release 42
 - 16.5.1 Test gas 42
 - 16.5.2 Pressurized enclosure where the flammable substance has less than 2 % (V/V) oxygen and the protective gas is inert 42
 - 16.5.3 Pressurized enclosure with pressurization by continuous flow, containment system with less than 21 % (V/V) oxygen and the protective gas is inert 42
 - 16.5.4 Pressurized enclosure where the flammable substance is not a liquid, pressurization by continuous flow and the protective gas is air 43
- 16.6 Verification of minimum overpressure 44
- 16.7 Tests for an infallible containment system 44
 - 16.7.1 Overpressure test 44
 - 16.7.2 Infallibility test 44
- 16.8 Overpressure test for a containment system with a limited release 45
- 17 Routine tests 45
 - 17.1 Functional test 45
 - 17.2 Leakage test 45
 - 17.3 Tests for an infallible containment system 45
 - 17.4 Test for a containment system with a limited release 45
- 18 Marking 46
 - 18.1 ~~Warnings General~~ 46
 - 18.2 Identifying as pressurized 46
 - 18.3 Supplementary marking 46
 - 18.4 Internal source of release 46
 - 18.5 Static pressurization 47
 - 18.6 Pressurization systems 47
 - 18.7 Warnings required in other clauses 47
 - 18.8 Overpressure limited by user 48
 - 18.9 Inert gas 48
- 19 Instructions 48

- Annex A (normative) Purging and dilution tests 49
 - A.1 General 49
 - A.2 Criteria for compliance where the protective gas is inert 49
 - A.3 Criteria for compliance where the protective gas is inert 49
- Annex B (informative) Examples of functional sequence diagram 50
- Annex C (informative) Examples of the changes in pressure in ducts and enclosures 52
- Annex D (informative) Information to be provided to the user 57
 - D.1 General 57

D.2	Ducting of protective gas	57
D.2.1	Location of inlet	57
D.2.2	Ducting between pressurized enclosure and inlet	57
D.2.3	Outlets for protective gas	57
D.2.4	Additional purge time to account for ducting	58
D.2.5	Temperature of protective gas at the inlet	58
D.3	Power for protective gas supply	58
D.4	Static pressurization	58
D.5	Enclosures with a containment system	58
D.6	Enclosure maximum overpressure	58
Annex E (normative)	Classification of the type of release within enclosures	59
E.1	General	59
E.2	No normal release, no abnormal release	59
E.3	No normal release, limited abnormal release	59
E.4	Limited normal release	59
Annex F (informative)	Examples for the use of the dilution area concept	60
Annex G (normative)	Infallibility test for containment system	60
Annex G (normative)	Internal Cells and Batteries for Level of Protection “pxb” and Level of Protection “pyb”	67
G.1	General Requirements	67
G.1.1	General	67
G.1.2	Accepted Electrochemical Systems	67
G.1.3	Secondary cells and secondary batteries	67
G.1.4	Mechanical Protection	67
G.2	Electrical Protection by energy limiting circuits	68
G.2.1	Assessing as energy limited	68
G.2.2	Protective Components	68
G.2.3	Preventing excessive gas pressure	68
G.3	Additional requirements for Primary batteries	69
G.3.1	Prevention of reverse charging	69
G.3.2	Prevention of accidental charging of primary batteries	69
G.4	Additional requirements for secondary batteries	70
G.4.1	Charging of secondary batteries inside the pressurized housing	70
G.5	Specific requirements for Inherently Safe (IhS) cells and batteries	70
G.6	Equipment located inside a pressurized enclosure connected to a battery which is also located inside the pressurized enclosure and not disconnected in the event of loss of pressurization	71
G.6.1	General	71
G.6.2	Circuit Isolation	71
G.6.3	Intrinsically safe battery or inherently safe battery used with “Ex” equipment	71
G.6.4	Intrinsically Safe or Inherently Safe battery with non-“Ex” equipment	71
G.7	Supplementary marking and constructional requirements for pressurized enclosures containing one or more cells or batteries	73
G.7.1	General	73
G.7.2	Battery removal warning	73
G.7.3	Batteries requiring routine maintenance	73
G.8	Type tests	73
G.8.1	Voltage	73

G.8.2	Short circuit test for an Inherently Safe Cell or Battery.....	73
G.8.3	Full load test for other than Inherently safe batteries	73
Annex H (informative) Introduction of an alternative risk assessment method encompassing “equipment protection levels” for Ex equipment		61
Annex H (normative) Internal Cells and Batteries for Level of Protection “pzc”		74
H.1	General Requirements	74
H.1.1	General	74
H.1.2	Accepted Electrochemical Systems	74
H.1.3	Secondary cells and secondary batteries	74
H.1.4	Mechanical Protection	74
H.2	Equipment located inside a pressurized enclosure connected to a battery which is also located inside the pressurized enclosure and is not disconnected when power is removed from the enclosure.....	75
H.3	Supplementary marking and constructional requirements for pressurized enclosures containing one or more cells or batteries	75
H.3.1	General	75
H.3.2	Battery removal warning	75
H.3.3	Batteries requiring routine maintenance.....	75
Bibliography.....		76
Figure B.1 – State diagram of a leakage-compensation purge control system		50
Figure C.1 – Protective gas outlet.....		53
Figure C.2 – Pressurized enclosures with leakage compensation, enclosures without moving parts		54
Figure C.3 – Pressurized enclosures with leakage compensation, rotating electrical machine with an internal cooling fan		55
Figure C.4 – Pressurized enclosure with a leakage compensation, rotating electrical machine with an external cooling fan		56
Figure F.1 – Diagram showing the use of the dilution area concept to simplify the purge and dilution test requirements		60
Figure F.2 – Diagram showing the use of the infallible containment system concept to simplify the purging and dilution requirements around ICAE.....		61
Figure F.3 – Diagram showing the use of internal partitions around the potential source of release to simplify the purging and dilution requirements around ICAE located outside the partitions		61
Figure G.1 – Reverse charging protection		69
Figure G.2 – Accidental charging protection.....		69
Table 1 – Determination of protection type level		22
Table 2 – Design criteria based upon type level of protection.....		23
Table 3 – Safety devices based upon protection type Level of Protection		28
Table 4 – Protective gas requirements for a pressurized enclosure with a containment system.....		38
Table 5 – Equipment Protection types Levels permitted within the dilution area based upon the Level of Protection of the pressurized enclosure		39
Table 6 – Text of warning markings		47
Table B.1 – Truth table of a leakage-compensation purge control system		50

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –**Part 2: Equipment protection by pressurized enclosure "p"**

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.

This redline version of the official IEC Standard allows the user to identify the changes made to the previous edition. A vertical bar appears in the margin wherever a change has been made. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text.

International Standard IEC 60079-2 has been prepared by technical committee 31: Explosive atmospheres.

This sixth edition cancels and replaces the fifth edition published in 2007. This sixth edition cancels and replaces the first edition of IEC 61241-4 published in 2001. This sixth edition constitutes a technical revision.

The significance of changes between IEC 60079-2, Edition 6.0, 2014 and IEC 60079-2, Edition 5.0, 2007 are as listed below:

Changes	Clause	Type		
		Minor and Editorial Changes	Extension	Major Technical Changes
Scope Expanded to include combustible dust	1		X	
Protective Gas Replaced "apparatus" with "equipment"	3			
Protective Gas Revised to show that purging is not required for explosive dust atmospheres	3.16	X		
Level of Protection "pxb" Term and definitions revised to reflect EPL and level of protection	3.21	X		
Level of Protection "pyb" Term and definitions revised to reflect EPL and level of protection	3.22	X		
Level of Protection "pzc" Term and definitions revised to reflect EPL and level of protection	3.23	X		
Lower Flammable Limit Term and definition revised to agree with 60079-0	3.26	X		
Upper Flammable Limit Term and definition revised to agree with 60079-0	3.27	X		
Table 1 – Determination of protection level Revised to use EPL terminology	Table 1	X		
Table 2 – Design Criteria based upon level of protection Revised to use EPL terminology	Table 2	X		
Enclosure Requirements relaxed for specific designs	5.1		X	
Group II and Group III pressurized enclosures Text revised to use EPL terminology	5.3.3	X		
Group II and Group III Level of Protection "pxb" Added that warning also applies for explosive dust atmospheres	5.3.5		X	
Group II and Group III door and cover warning Added that warning also applies for explosive dust atmospheres	5.3.6		X	
Group II and Group III door and cover warning Revised warning from atmosphere "may be present" to "is present"	5.3.6	X		

Changes	Clause	Type		
		Minor and Editorial Changes	Extension	Major Technical Changes
Mechanical Strength Removed reference to 60079-0 by clause number for “X” condition	5.4	X		
Spark and particle barriers Removed reference to 60079-0 by clause number for “X” condition	5.9	X		
Cells and batteries Added requirements for cells and batteries	5.10			C1
For Level of Protection “pxb” or Level of Protection “pyb” Revised Table to use terminology consistent with EPLs	6.2	X		
Suitability of safety devices for hazardous area Word “explosion” changed to “ignition” to reflect UFL/LFL terms	7.1	X		
Integrity of safety devices Added requirement for detecting fan failure	7.2			C2
Table 3 – Safety devices based upon Level of Protection Revised column labels to use Level of Protection terminology	Table 3	X		
Provider of safety devices Remove reference to 60079-0 by clause number for “X” condition	7.3	X		
Pressurization System evaluated as associated equipment Added requirements for pressurization systems	7.4			C3
Sequence diagram for Level of Protection “pxb” Revised text to use Level of Protection terminology	7.5	X		
Group I and Group II purging automated for Level of Protection “pxb” Revised text to use Level of Protection terminology	7.7	X		
Group I and Group II purging automated for Level of Protection “pxb” Added text specifying that for “pxb”, control must be automated	7.7			C4
Group I or Group II – purging criteria Revised text to use Level of Protection terminology	7.8	X		
Group III – cleaning Added text for cleaning enclosures used in explosive dust atmospheres	7.9		X	
Safety devices to detect minimum overpressure Add word “minimum” to clause title to be consistent with text	7.11	X		
Safety devices to detect minimum overpressure Revised text to use Level of Protection terminology	7.11 d)	X		
Value of minimum overpressure Added word “minimum” to clause title to be consistent with text	7.12	X		
Value of minimum overpressure Revised text to use Level of Protection terminology	7.12	X		
Value of minimum overpressure Added text to reflect a note in Annex C	7.12		X	
Pressurizing multiple enclosures Revised text to use Level of Protection terminology	7.13	X		

Changes	Clause	Type		
		Minor and Editorial Changes	Extension	Major Technical Changes
Safety devices on doors and covers Revised text to use Level of Protection terminology	7.14	X		
Equipment that may remain energized Revised text to use EPL and level of protection terminology	7.15	X		
Equipment permitted within Level of Protection "pyb" Revised text to use EPL and level of protection terminology	7.16	X		
Group I and Group II Filling procedure Allow filling in a hazardous location if tested as non-hazardous	8.4		X	
Group III Filling Procedure Added static pressurization filling procedure for combustible dust	8.5		X	
Safety devices Revised text to use Level of Protection terminology	8.6	X		
Equipment that may remain energized Revised text to use EPL terminology	8.7	X		
Overpressure Removed reference to 60079-0 by clause number	8.8	X		
Backup supply Added requirements for a backup supply of protective gas	9.1			C5
Independent supplies Provided requirements for independence of pressurization	9.2		X	C6
Release Conditions Removed reference to 60079-0 by clause number for "X" condition	11.1.2	X		
Containment system with a limited release Removed reference to 60079-0 by clause number for "X" condition	12.3	X		
13.3.3 Limited release of a gas or vapour Revised text to reflect UFL/LFL terms	13.3.3	X		
Ignition-capable equipment Revised text to use Level of Protection terminology	14	X		
Type verification and tests Edition 5 clauses 16.1 to 16.7 moved to Edition 6 clauses 16.2 to 16.8	16	X		
Determining the maximum overpressure rating Added requirements to determine maximum overpressure	16.1			C7
Maximum overpressure test Moved Maximum overpressure test to 16.2	16.2			C7
Leakage test Clarify the acceptance criteria for the test	16.3.2		X	
Tests for an infallible containment system Clarify the rating used for the test	16.7.1			C8
Tests for an infallible containment system Modified test for infallible containment	16.7.2			C9

Changes	Clause	Type		
		Minor and Editorial Changes	Extension	Major Technical Changes
Edition 5 – Verifying ability of the pressurized enclosure to limit internal pressure Eliminated test	16.8			C7
Functional test Clarified that applies only to safety devices provided with enclosures	17.1	X		
Tests for an infallible containment system Waived helium leak tests for liquid systems	17.3		X	
Supplementary marking Allowed continued use of type of protection marking	18.3			
Pressurization systems Clarified use of Ex [p] and [Ex p] marking	18.6	X		
Warnings required in other clauses Added table number	18.7	X		
Warnings required in other clauses Added warning from 7.9	18.7		X	
Warnings required in other clauses Added warnings from Annex G and Annex H	18.7			C1
Instructions Added requirements for Group III	19		X	
Edition 5 Annex G – Infallibility test for containment system Deleted and replaced	Annex G	X		
Edition 5 Annex H – Introduction of an alternative risk assessment method encompassing “equipment protection levels” Deleted and replaced	Annex H	X		
Annex G – Internal Cells and Batteries for Level of Protection “pxb” and Level of Protection “pyb” Added requirements for cells and Batteries			X	
Annex H – Internal Cells and Batteries for Level of Protection “pzc” Added requirements for cells and Batteries			X	

Explanations:

A) Definitions

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.

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. 5.

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 fulfill 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

B) Information about the background of ‘Major Technical Changes’

- C1 – Added annexes with requirements for using cells and batteries.
- C2 – Added requirement that fan failure cannot be based upon loss of power to the fan.
- C3 – Added requirements for equipment evaluated as a pressurization system to provide uniformity in the testing of such equipment.
- C4 – Although, in Edition 5, the title of clause 7.6 stated automated purging, the word automated was not in the requirement. It is intended that all “pxb” equipment have an automated purging system to prevent energizing of ignition capable circuits until the purge cycle has been properly completed. This requires verifying that the flow is at least the minimum required for the purge time as well as verifying that the minimum overpressure exists within the enclosure.
- C5 – If a backup supply of protective gas is provided, then both the primary and the backup supply needs to be capable of maintaining the required pressurization.
- C6 – If a pressurized enclosure is used within a larger pressurized enclosure the protective gas supplies need to be independent.
- C7 – The previous text in 16.1 of Edition 5, assumed that the enclosures had a maximum overpressure rating, but this is rarely the case. Some test houses relied upon the test in 16.8 to determine the maximum overpressure. Various methods were used to simulate regulator failure such as removing the regulator, but this also removed the orifices that would limit the flow. Based upon test house experience, the danger of flying fragments from the enclosure is acceptably small as either the enclosure or the gaskets will deform to relieve the internal pressure. A decision was taken to eliminate the overpressure test based upon the failed regulator. In addition, the definition of maximum overpressure is now based upon the value obtained when the pressurized enclosure is operated within its ratings. This maximum overpressure will generally occur when the equipment is in rapid purge mode with the maximum rated pressure applied to the inlet of the regulator. The Edition 5 text of 16.1 was modified and moved to 16.2.
- C8 – The term overpressure in most cases implies operation outside of the normal ratings. Text was clarified to use the term “maximum operating pressure” rather than maximum internal overpressure. Test was 16.6.1 in Edition 5.
- C9 – The test was modified to use helium leak detection rather than rely on maintaining a vacuum since this would depend upon the capability of the vacuum system. Test was 16.6.2 in Edition 5.

The significance of changes between IEC 60079-2, Edition 6.0, 2014 and IEC 61241-4, Edition 5.0, 2007 are as listed below:

Changes	Clause in 61241-4	Type		
		Minor and Editorial Changes	Extension	Major Technical Changes
Removed type of protection “pD”. Included in 3.20, 3.21 and 3.22	3.1		X	
Definition of pressurization now accommodates both gas and dust	3.3		X	
Definition of protective gas now accommodates both gas and dust	3.4		X	
Removed definition for an enclosure. Defined in IEC 60079-0	3.5	X		
Removed note in definition for pressurized enclosure.	3.6	X		

Changes	Clause in 61241-4	Type		
		Minor and Editorial Changes	Extension	Major Technical Changes
Replaced definition of static pressurization with 60079-2 definition	3.7	X		
Removed definition for “pressurization with continuous flow of the protective gas”. Term not used in 61241-4	3.9	X		
Removed definition for “electrical apparatus”. Definition is covered in IEC	3.10	X		
Definition of ignition-capable apparatus now accommodates both gas and dust	3.11	X		
Removed definition for “self-revealing fault”. Term not used in 61241-4	3.12	X		
Removed definition for “opening”. Term not used in 61241-4	3.13	X		
Removed definition for “protective device”. These are mostly referred to as a “safety device” throughout 61241-4.	3.14	X		
Removed definition for “protected apparatus”. This was only used to address batteries which are now covered in Annex G and Annex H.	3.17	X		
Replaced definition of “pressurization system” with 60079-2 definition	3.18	X		
Removed definition for “alternate (or auxiliary) source of supply of protective gas”. Term used is “second source of Supply. This is now addressed in 60079-2, 9.1	3.19	X		
Removed definition for “zones in Area Classification” This definition is provided in 60079-10-2.	3.20	X		
Removed definition for “zone 20 in Area Classification”. See above	3.21	X		
Removed definition for “zone 21 in Area Classification”. See above	3.22	X		
Removed definition for “zone 22 in Area Classification”. See above	3.23	X		
Removed Clause on “Pressurization principle” including sub-clauses. This information is covered by the definition of “Pressurization”, see 3.13 and other clauses in the standard.	4	X		
Removed Clause on “Electrical performance of apparatus”. Safe performance of equipment is addressed by 60079-0, 6.1 b)	5.1	X		
Removed note about equipment with large surface areas subjected to pressures > 1kPa may be subject to pressure vessel legislation.	5.2	X		
Text on apertures is equivalently covered by 5.5 and 5.6	5.3	X		
Text on electrical connections is equivalently covered in 60079-0, clause 14.	5.4	X		
Text on delaying opening of an enclosure because of internal hot surface is equivalently covered in clause 15.	5.5	X		
Removed text on providing suitable amount of doors or covers to provide for effective removal of dust from the enclosure. The text in 61241-4 would not lend itself to consistent assessments from different CBs.	5.5	X		
Text on temperature limits is equivalently covered in clause 6 and 60079-0, 26.5.1.3.	6	X		
Removed text on the responsibility of the manufacturer. Addressed in 60079-0.	7.1	X		
Removed text on the responsibility of the user. Addressed in 60079-14.	7.1	X		
Removed text that manufacturer shall provide instructions for cleaning the enclosure. Addressed in 60079-14.	7.1	X		
Removed text requiring a safety device to operate when the pressure within the enclosure exceeds the permitted maximum pressure. It is the user responsibility to not exceed the rated maximum pressure.	7.2	X		
Removed text requiring the isolation of the neutral conductor. Addressed in 60079-14.	7.4	X		
Text on failure of pressurization is equivalently covered by clause 7 & 13.3.	7.5	X		

Changes	Clause in 61241-4	Type		
		Minor and Editorial Changes	Extension	Major Technical Changes
Removed text on location of visible or audible alarms. Addressed in 60079-14.	7.5.1	X		
Removed text requiring both disconnection and alarming for Zone 21 Db. Addressed in 60079-14.	7.5.1.1	X		
Text on warning marking on doors and covers is equivalently covered in 5.3.6.	7.5.1.2	X		
Removed text about providing means for removing oil or moisture. Addressed in 60079-14, 13.1.6.	9.1	X		
Removed text requiring the minimum overpressure be verified over a 5 minute period. It is not considered that this measurement is time dependent.	10.4.1	X		
Removed text requiring the minimum overpressure be verified with through-the-wall moving parts operating in normal use. It is not considered that operating such parts will affect the internal pressure.	10.4.2	X		
Removed text requiring that the Leakage Test be done at a minimum of 200 Pa. The Leakage Test is only applicable to maximum overpressure specified by the manufacturer for normal service.	10.5	X		
Text on conformity for Leakage Testing of Static Pressurization is equivalently covered in 16.3.2.	10.5	X		
60079-2, Ed 6 does not have an exception to the impact test for pressurized enclosures that are not subject to mechanical damage.	10.6			B1
Removed text on routine Overpressure test	10.7	X		
Added text for routine tests of containment systems. 61241-4 did not address enclosures which contained an internal release of a flammable substance.	10.7		X	
Text on Marking is equivalently covered in clause 60079-0, clause 29	11.1	X		
Removed text requiring that "limitations affecting the safe use of the apparatus" be marked. This is covered in the Instructions, see 60079-0, clause 30.	11.2	X		
Removed text requiring that "the position at which the pressure and flow are monitored" be marked.	11.2	X		
Removed text requiring that "the maximum wattage of the lamp for a light fitting" be marked.	11.2	X		
Removed text "As agreed upon between the certificate applicant and testing station if necessary."	11.4	X		

Explanations:

A) Definitions

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.

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. 5.

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 fulfill 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

B) Information about the background of 'Major Technical Changes'

B1 – Pressurized enclosure must be subjected to impact testing as shown in Table 2.

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

FDIS	Report on voting
31/1119/FDIS	31/1131/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 is to be read in conjunction with IEC 60079-0, *Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements*.

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

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

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

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 July 2015 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.

INTRODUCTION

This part of IEC 60079 gives requirements for the design, construction, testing and marking of electrical ~~apparatus~~ equipment for use in ~~potentially~~ explosive atmospheres in which

- a) a protective gas maintained at a pressure above that of the external atmosphere is used to guard against the formation of an explosive gas atmosphere within enclosures which do not contain an internal source of release of flammable gas or vapour ~~and, where necessary~~;
- b) ~~a protective gas is provided in sufficient quantity to ensure that the resultant mixture concentration around the electrical parts is maintained at a value outside the explosive limit appropriate to the particular conditions of use~~ a protective gas maintained at a pressure above that of the external atmosphere is used to guard against the formation of an explosive gas atmosphere within enclosures and ~~The protective gas~~ is supplied to an enclosure containing one or more internal sources of release in order to guard against the formation of an explosive gas atmosphere; or
- c) a protective gas maintained at a pressure above that of the external atmosphere, is used to prevent the entry of combustible dust which might otherwise lead to the formation of an explosive dust atmosphere within enclosures, but only where there is no internal source of release of combustible dust.

This standard includes requirements for the ~~apparatus~~ equipment and its associated equipment including the inlet and exhaust ducts, and also for the auxiliary control ~~apparatus~~ equipment necessary to ensure that pressurization and/or dilution is established and maintained.

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 2: Equipment protection by pressurized enclosure "p"

1 Scope

This part of IEC 60079 contains the specific requirements for the construction and testing of electrical ~~apparatus~~ **equipment** with pressurized enclosures, of type of protection "p", intended for use in explosive gas atmospheres **or explosive dust atmospheres**. It ~~specifies also~~ **includes the** requirements for pressurized enclosures containing a limited release of a flammable substance.

This standard supplements and modifies the general requirements of IEC 60079-0. Where a requirement of this standard conflicts with a requirement of IEC 60079-0, the requirements of this standard take precedence.

This standard does not include the requirements for:

- pressurized enclosures where the containment system may release
 - a) air with an oxygen content greater than normal, or
 - b) oxygen in combination with inert gas **where the oxygen is** in a proportion greater than 21 %.
- pressurized rooms or analyser houses; see IEC 60079-13 ~~and IEC 60079-16~~;
- **pressurized enclosures used where "explosives" or pyrotechnics are present;**
- **pressurized enclosures used where hybrid mixtures of gas/vapour and combustible dust are present;**

~~NOTE 1— Due to the safety factors incorporated in the type of protection, the uncertainty of measurement inherent in good quality, regularly calibrated measurement equipment is considered to have no significant detrimental effect and need not be taken into account when making the measurements necessary to verify compliance of the equipment with the requirements of this standard.~~

- **pressurized enclosures used where pyrophoric substances such as explosives or propellants containing their own oxidizers are present;**
- **pressurized enclosures with an internal source of release of combustible dust.**

~~NOTE 2~~ When the user acts in the role of the manufacturer, it is typically the user's responsibility to ensure that all relevant parts of this standard are applied to the manufacturing and testing of the equipment.

~~NOTE 3— Types of protection "px" and "py" provide Equipment Protection Levels (EPL) Mb or Gb. Type of protection "pz" provides Equipment Protection Level (EPL) Gc. For further information, see Annex H.~~

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 60034-5, *Rotating electrical machines – Part 5: Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines (IP code) – Classification*

IEC 60050 (all parts), *International Electrotechnical Vocabulary*

~~IEC 60050(151), International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 151: Electrical and magnetic devices~~

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

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

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

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

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

IEC 60664-1:~~1992~~, Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Explosive atmospheres –
Part 2: Equipment protection by pressurized enclosure "p"**

**Atmosphères explosives –
Partie 2: Protection du matériel par enveloppe à surpression interne "p"**

CONTENTS

FOREWORD.....	7
INTRODUCTION.....	16
1 Scope.....	17
2 Normative references	17
3 Terms and definitions	18
4 Protection levels.....	20
5 Constructional requirements for pressurized enclosures	23
5.1 Enclosure	23
5.2 Materials.....	23
5.3 Doors and covers.....	23
5.3.1 Group I pressurized enclosures	23
5.3.2 Group I pressurized enclosures with static pressurization	23
5.3.3 Group II and Group III pressurized enclosures	23
5.3.4 Group II and Group III pressurized enclosures with static pressurization.....	24
5.3.5 Group II and Group III Level of Protection “pxb”	24
5.3.6 Group II and Group III Door and Cover warning	24
5.4 Mechanical strength.....	24
5.5 Group I and Group II Apertures, partitions, compartments and internal components	24
5.6 Apertures for Static Pressurization.....	25
5.7 Insulating materials for Group I equipment.....	25
5.8 Sealing	25
5.9 Spark and particle barriers	25
5.10 Cells and batteries	26
6 Temperature limits.....	26
6.1 General.....	26
6.2 For Level of Protection “pxb” or Level of Protection “pyb”	26
6.3 For Level of Protection “pzc”	26
7 Safety provisions and safety devices (except for static pressurization)	26
7.1 Suitability of safety devices for hazardous area	26
7.2 Integrity of safety devices	26
7.3 Provider of safety devices	27
7.4 Pressurization System evaluated as associated equipment.....	27
7.4.1 Pressurization systems for Level of Protection “pzc”	27
7.4.2 Pressurization systems for Level of Protection “pyb”	28
7.4.3 Pressurization systems for Level of Protection “pxb”	28
7.5 Sequence diagram for Level of Protection “pxb”	28
7.6 Ratings for safety devices	28
7.7 Group I and Group II Purging automated for Level of Protection “pxb”	28
7.8 Group I or Group II – Purging criteria	29
7.9 Group III – Cleaning.....	29
7.10 Requirements when a minimum flow rate required	29
7.11 Safety devices to detect minimum overpressure.....	29
7.12 Value of minimum overpressure	30
7.13 Pressurizing multiple enclosures	31
7.14 Safety devices on doors and covers.....	31

7.15	Equipment that may remain energized	31
7.16	Equipment permitted within Level of Protection “pyb”	31
8	Safety provisions and safety devices for static pressurization	32
8.1	Suitability of safety devices for hazardous area	32
8.2	Protective gas	32
8.3	Internal sources of release	32
8.4	Group I and Group II Filling procedure	32
8.5	Group III Filling Procedure	32
8.6	Safety devices	32
8.7	Equipment that may remain energized	32
8.8	Overpressure	32
9	Supply of protective gas	33
9.1	Backup supply	33
9.2	Independent supplies	33
9.3	Type of gas	33
9.4	Temperature	33
10	Pressurized equipment with an internal source of release	33
11	Release conditions	33
11.1	No release	33
11.2	Limited release of a gas or vapour	34
11.3	Limited release of a liquid	34
12	Design requirements for the containment system	34
12.1	General design requirements	34
12.2	Infallible containment system	34
12.3	Containment system with a limited release	35
13	Protective gas and pressurizing techniques when there is an internal source of release	35
13.1	General	35
13.2	Pressurization with leakage compensation	36
13.2.1	No release	36
13.2.2	Limited release of a gas or liquid	36
13.3	Pressurization with dilution	36
13.3.1	General	36
13.3.2	No release	36
13.3.3	Limited release of a gas or vapour	37
13.3.4	Limited release of a liquid	37
14	Ignition-capable equipment	37
15	Internal hot surfaces	37
16	Type verification and tests	38
16.1	Determining the maximum overpressure rating	38
16.2	Maximum overpressure test	38
16.3	Leakage test	38
16.3.1	Other than static pressurization	38
16.3.2	Static pressurization	38
16.4	Purging test for pressurized enclosures with no internal source of release and filling procedure test for static pressurization	39
16.4.1	General	39
16.4.2	Pressurized enclosure where the protective gas is air	39

16.4.3	Pressurized enclosure where the protective gas is inert.....	39
16.4.4	Pressurized enclosure where the protective gas may be either air or an inert gas with a density equal to air $\pm 10\%$	39
16.4.5	Filling procedure test for a pressurized enclosure protected by static pressurization	39
16.5	Purging and dilution tests for a pressurized enclosure with an internal source of release.....	39
16.5.1	Test gas	39
16.5.2	Pressurized enclosure where the flammable substance has less than 2 % (V/V) oxygen and the protective gas is inert.....	40
16.5.3	Pressurized enclosure with pressurization by continuous flow, containment system with less than 21 % (V/V) oxygen and the protective gas is inert	40
16.5.4	Pressurized enclosure where the flammable substance is not a liquid, pressurization by continuous flow and the protective gas is air	41
16.6	Verification of minimum overpressure	41
16.7	Tests for an infallible containment system.....	42
16.7.1	Overpressure test	42
16.7.2	Infallibility test	42
16.8	Overpressure test for a containment system with a limited release.....	42
17	Routine tests	42
17.1	Functional test	42
17.2	Leakage test	42
17.3	Tests for an infallible containment system.....	42
17.4	Test for a containment system with a limited release	42
18	Marking	42
18.1	General.....	42
18.2	Identifying as pressurized	43
18.3	Supplementary marking	43
18.4	Internal source of release	43
18.5	Static pressurization	43
18.6	Pressurization systems	43
18.7	Warnings required in other clauses	44
18.8	Overpressure limited by user	44
18.9	Inert gas	44
19	Instructions.....	45
Annex A (normative)	Purging and dilution tests	46
A.1	General.....	46
A.2	Criteria for compliance where the protective gas is air	46
A.3	Criteria for compliance where the protective gas is inert	46
Annex B (informative)	Examples of functional sequence diagram.....	47
Annex C (informative)	Examples of the changes in pressure in ducts and enclosures	49
Annex D (informative)	Information to be provided to the user	54
D.1	General.....	54
D.2	Ducting of protective gas	54
D.2.1	Location of inlet	54
D.2.2	Ducting between pressurized enclosure and inlet	54
D.2.3	Outlets for protective gas.....	54
D.2.4	Additional purge time to account for ducting	55

D.2.5	Temperature of protective gas at the inlet.....	55
D.3	Power for protective gas supply	55
D.4	Static pressurization	55
D.5	Enclosures with a containment system.....	55
D.6	Enclosure maximum overpressure	55
Annex E (normative)	Classification of the type of release within enclosures	56
E.1	General.....	56
E.2	No normal release, no abnormal release.....	56
E.3	No normal release, limited abnormal release.....	56
E.4	Limited normal release.....	56
Annex F (informative)	Examples for the use of the dilution area concept.....	57
Annex G (normative)	Internal Cells and Batteries for Level of Protection “pxb” and Level of Protection “pyb”.....	59
G.1	General Requirements	59
G.1.1	General	59
G.1.2	Accepted Electrochemical Systems	59
G.1.3	Secondary cells and secondary batteries.....	59
G.1.4	Mechanical Protection	59
G.2	Electrical Protection by energy limiting circuits.....	60
G.2.1	Assessing as energy limited	60
G.2.2	Protective Components.....	60
G.2.3	Preventing excessive gas pressure.....	60
G.3	Additional requirements for Primary batteries.....	61
G.3.1	Prevention of reverse charging.	61
G.3.2	Prevention of accidental charging of primary batteries	61
G.4	Additional requirements for secondary batteries.....	62
G.4.1	Charging of secondary batteries inside the pressurized housing	62
G.5	Specific requirements for Inherently Safe (IhS) cells and batteries	62
G.6	Equipment located inside a pressurized enclosure connected to a battery which is also located inside the pressurized enclosure and not disconnected in the event of loss of pressurization	63
G.6.1	General	63
G.6.2	Circuit Isolation.....	63
G.6.3	Intrinsically safe battery or inherently safe battery used with “Ex” equipment.....	63
G.6.4	Intrinsically Safe or Inherently Safe battery with non-"Ex" equipment.....	63
G.7	Supplementary marking and constructional requirements for pressurized enclosures containing one or more cells or batteries	65
G.7.1	General	65
G.7.2	Battery removal warning	65
G.7.3	Batteries requiring routine maintenance.....	65
G.8	Type tests	65
G.8.1	Voltage	65
G.8.2	Short circuit test for an Inherently Safe Cell or Battery.....	65
G.8.3	Full load test for other than Inherently safe batteries	65
Annex H (normative)	Internal Cells and Batteries for Level of Protection “pzc”	66
H.1	General Requirements	66
H.1.1	General	66
H.1.2	Accepted Electrochemical Systems	66

H.1.3	Secondary cells and secondary batteries	66
H.1.4	Mechanical Protection	66
H.2	Equipment located inside a pressurized enclosure connected to a battery which is also located inside the pressurized enclosure and is not disconnected when power is removed from the enclosure	67
H.3	Supplementary marking and constructional requirements for pressurized enclosures containing one or more cells or batteries	67
H.3.1	General	67
H.3.2	Battery removal warning	67
H.3.3	Batteries requiring routine maintenance.....	67
	Bibliography.....	68
Figure B.1	– State diagram of a leakage-compensation purge control system	47
Figure C.1	– Protective gas outlet.....	50
Figure C.2	– Pressurized enclosures with leakage compensation, enclosures without moving parts	51
Figure C.3	– Pressurized enclosures with leakage compensation, rotating electrical machine with an internal cooling fan	52
Figure C.4	– Pressurized enclosure with a leakage compensation, rotating electrical machine with an external cooling fan	53
Figure F.1	– Diagram showing the use of the dilution area concept to simplify the purge and dilution test requirements	57
Figure F.2	– Diagram showing the use of the infallible containment system concept to simplify the purging and dilution requirements around ICE	58
Figure F.3	– Diagram showing the use of internal partitions around the potential source of release to simplify the purging and dilution requirements around ICE located outside the partitions.....	58
Figure G.1	– Reverse charging protection	61
Figure G.2	– Accidental charging protection.....	61
Table 1	– Determination of protection level	21
Table 2	– Design criteria based upon level of protection	22
Table 3	– Safety devices based upon Level of Protection.....	27
Table 4	– Protective gas requirements for a pressurized enclosure with a containment system.....	36
Table 5	– Equipment Protection Levels permitted within the dilution area based upon the Level of Protection of the pressurized enclosure	37
Table 6	– Text of warning markings	44
Table B.1	– Truth table of a leakage-compensation purge control system	47

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –**Part 2: Equipment protection by pressurized enclosure "p"**

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 60079-2 has been prepared by technical committee 31: Explosive atmospheres.

This sixth edition cancels and replaces the fifth edition published in 2007. This sixth edition cancels and replaces the first edition of IEC 61241-4 published in 2001. This sixth edition constitutes a technical revision.

The significance of changes between IEC 60079-2, Edition 6.0, 2014 and IEC 60079-2, Edition 5.0, 2007 are as listed below:

Changes	Clause	Type		
		Minor and Editorial Changes	Extension	Major Technical Changes
Scope Expanded to include combustible dust	1		X	
Protective Gas Replaced "apparatus" with "equipment"	3			
Protective Gas Revised to show that purging is not required for explosive dust atmospheres	3.16	X		
Level of Protection "pxb" Term and definitions revised to reflect EPL and level of protection	3.21	X		
Level of Protection "pyb" Term and definitions revised to reflect EPL and level of protection	3.22	X		
Level of Protection "pzc" Term and definitions revised to reflect EPL and level of protection	3.23	X		
Lower Flammable Limit Term and definition revised to agree with 60079-0	3.26	X		
Upper Flammable Limit Term and definition revised to agree with 60079-0	3.27	X		
Table 1 – Determination of protection level Revised to use EPL terminology	Table 1	X		
Table 2 – Design Criteria based upon level of protection Revised to use EPL terminology	Table 2	X		
Enclosure Requirements relaxed for specific designs	5.1		X	
Group II and Group III pressurized enclosures Text revised to use EPL terminology	5.3.3	X		
Group II and Group III Level of Protection "pxb" Added that warning also applies for explosive dust atmospheres	5.3.5		X	
Group II and Group III door and cover warning Added that warning also applies for explosive dust atmospheres	5.3.6		X	
Group II and Group III door and cover warning Revised warning from atmosphere "may be present" to "is present"	5.3.6	X		
Mechanical Strength Removed reference to 60079-0 by clause number for "X" condition	5.4	X		
Spark and particle barriers Removed reference to 60079-0 by clause number for "X" condition	5.9	X		
Cells and batteries Added requirements for cells and batteries	5.10			C1
For Level of Protection "pxb" or Level of Protection "pyb" Revised Table to use terminology consistent with EPLs	6.2	X		

Changes	Clause	Type		
		Minor and Editorial Changes	Extension	Major Technical Changes
Suitability of safety devices for hazardous area Word “explosion” changed to “ignition” to reflect UFL/LFL terms	7.1	X		
Integrity of safety devices Added requirement for detecting fan failure	7.2			C2
Table 3 – Safety devices based upon Level of Protection Revised column labels to use Level of Protection terminology	Table 3	X		
Provider of safety devices Remove reference to 60079-0 by clause number for “X” condition	7.3	X		
Pressurization System evaluated as associated equipment Added requirements for pressurization systems	7.4			C3
Sequence diagram for Level of Protection “pxb” Revised text to use Level of Protection terminology	7.5	X		
Group I and Group II purging automated for Level of Protection “pxb” Revised text to use Level of Protection terminology	7.7	X		
Group I and Group II purging automated for Level of Protection “pxb” Added text specifying that for “pxb”, control must be automated	7.7			C4
Group I or Group II – purging criteria Revised text to use Level of Protection terminology	7.8	X		
Group III – cleaning Added text for cleaning enclosures used in explosive dust atmospheres	7.9		X	
Safety devices to detect minimum overpressure Add word “minimum” to clause title to be consistent with text	7.11	X		
Safety devices to detect minimum overpressure Revised text to use Level of Protection terminology	7.11 d)	X		
Value of minimum overpressure Added word “minimum” to clause title to be consistent with text	7.12	X		
Value of minimum overpressure Revised text to use Level of Protection terminology	7.12	X		
Value of minimum overpressure Added text to reflect a note in Annex C	7.12		X	
Pressurizing multiple enclosures Revised text to use Level of Protection terminology	7.13	X		
Safety devices on doors and covers Revised text to use Level of Protection terminology	7.14	X		
Equipment that may remain energized Revised text to use EPL and level of protection terminology	7.15	X		
Equipment permitted within Level of Protection “pyb” Revised text to use EPL and level of protection terminology	7.16	X		
Group I and Group II Filling procedure Allow filling in a hazardous location if tested as non-hazardous	8.4		X	

Changes	Clause	Type		
		Minor and Editorial Changes	Extension	Major Technical Changes
Group III Filling Procedure Added static pressurization filling procedure for combustible dust	8.5		X	
Safety devices Revised text to use Level of Protection terminology	8.6	X		
Equipment that may remain energized Revised text to use EPL terminology	8.7	X		
Overpressure Removed reference to 60079-0 by clause number	8.8	X		
Backup supply Added requirements for a backup supply of protective gas	9.1			C5
Independent supplies Provided requirements for independence of pressurization	9.2		X	C6
Release Conditions Removed reference to 60079-0 by clause number for "X" condition	11.1.2	X		
Containment system with a limited release Removed reference to 60079-0 by clause number for "X" condition	12.3	X		
13.3.3 Limited release of a gas or vapour Revised text to reflect UFL/LFL terms	13.3.3	X		
Ignition-capable equipment Revised text to use Level of Protection terminology	14	X		
Type verification and tests Edition 5 clauses 16.1 to 16.7 moved to Edition 6 clauses 16.2 to 16.8	16	X		
Determining the maximum overpressure rating Added requirements to determine maximum overpressure	16.1			C7
Maximum overpressure test Moved Maximum overpressure test to 16.2	16.2			C7
Leakage test Clarify the acceptance criteria for the test	16.3.2		X	
Tests for an infallible containment system Clarify the rating used for the test	16.7.1			C8
Tests for an infallible containment system Modified test for infallible containment	16.7.2			C9
Edition 5 – Verifying ability of the pressurized enclosure to limit internal pressure Eliminated test	16.8			C7
Functional test Clarified that applies only to safety devices provided with enclosures	17.1	X		
Tests for an infallible containment system Waived helium leak tests for liquid systems	17.3		X	

Changes	Clause	Type		
		Minor and Editorial Changes	Extension	Major Technical Changes
Supplementary marking Allowed continued use of type of protection marking	18.3			
Pressurization systems Clarified use of Ex [p] and [Ex p] marking	18.6	X		
Warnings required in other clauses Added table number	18.7	X		
Warnings required in other clauses Added warning from 7.9	18.7		X	
Warnings required in other clauses Added warnings from Annex G and Annex H	18.7			C1
Instructions Added requirements for Group III	19		X	
Edition 5 Annex G – Infallibility test for containment system Deleted and replaced	Annex G	X		
Edition 5 Annex H – Introduction of an alternative risk assessment method encompassing “equipment protection levels” Deleted and replaced	Annex H	X		
Annex G – Internal Cells and Batteries for Level of Protection “pxb” and Level of Protection “pyb” Added requirements for cells and Batteries			X	
Annex H – Internal Cells and Batteries for Level of Protection “pzc” Added requirements for cells and Batteries			X	

Explanations:

A) Definitions

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.

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. 5.

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 fulfill 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

B) Information about the background of ‘Major Technical Changes’

C1 – Added annexes with requirements for using cells and batteries.

C2 – Added requirement that fan failure cannot be based upon loss of power to the fan.

- C3 – Added requirements for equipment evaluated as a pressurization system to provide uniformity in the testing of such equipment.
- C4 – Although, in Edition 5, the title of clause 7.6 stated automated purging, the word automated was not in the requirement. It is intended that all “pxb” equipment have an automated purging system to prevent energizing of ignition capable circuits until the purge cycle has been properly completed. This requires verifying that the flow is at least the minimum required for the purge time as well as verifying that the minimum overpressure exists within the enclosure.
- C5 – If a backup supply of protective gas is provided, then both the primary and the backup supply needs to be capable of maintaining the required pressurization.
- C6 – If a pressurized enclosure is used within a larger pressurized enclosure the protective gas supplies need to be independent.
- C7 – The previous text in 16.1 of Edition 5, assumed that the enclosures had a maximum overpressure rating, but this is rarely the case. Some test houses relied upon the test in 16.8 to determine the maximum overpressure. Various methods were used to simulate regulator failure such as removing the regulator, but this also removed the orifices that would limit the flow. Based upon test house experience, the danger of flying fragments from the enclosure is acceptably small as either the enclosure or the gaskets will deform to relieve the internal pressure. A decision was taken to eliminate the overpressure test based upon the failed regulator. In addition, the definition of maximum overpressure is now based upon the value obtained when the pressurized enclosure is operated within its ratings. This maximum overpressure will generally occur when the equipment is in rapid purge mode with the maximum rated pressure applied to the inlet of the regulator. The Edition 5 text of 16.1 was modified and moved to 16.2.
- C8 – The term overpressure in most cases implies operation outside of the normal ratings. Text was clarified to use the term “maximum operating pressure” rather than maximum internal overpressure. Test was 16.6.1 in Edition 5.
- C9 – The test was modified to use helium leak detection rather than rely on maintaining a vacuum since this would depend upon the capability of the vacuum system. Test was 16.6.2 in Edition 5.

The significance of changes between IEC 60079-2, Edition 6.0, 2014 and IEC 61241-4, Edition 5.0, 2007 are as listed below:

Changes	Clause in 61241-4	Type		
		Minor and Editorial Changes	Extension	Major Technical Changes
Removed type of protection “pD”. Included in 3.20, 3.21 and 3.22	3.1		X	
Definition of pressurization now accommodates both gas and dust	3.3		X	
Definition of protective gas now accommodates both gas and dust	3.4		X	
Removed definition for an enclosure. Defined in IEC 60079-0	3.5	X		
Removed note in definition for pressurized enclosure.	3.6	X		
Replaced definition of static pressurization with 60079-2 definition	3.7	X		
Removed definition for “pressurization with continuous flow of the protective gas”. Term not used in 61241-4	3.9	X		
Removed definition for “electrical apparatus”. Definition is covered in IEC 60079-0	3.10	X		
Definition of ignition-capable apparatus now accommodates both gas and dust	3.11	X		
Removed definition for “self-revealing fault”. Term not used in 61241-4	3.12	X		
Removed definition for “opening”. Term not used in 61241-4	3.13	X		
Removed definition for “protective device”. These are mostly referred	3.14	X		

Changes	Clause in 61241-4	Type		
		Minor and Editorial Changes	Extension	Major Technical Changes
to as a "safety device" throughout 61241-4.				
Removed definition for "protected apparatus". This was only used to address batteries which are now covered in Annex G and Annex H.	3.17	X		
Replaced definition of "pressurization system" with 60079-2 definition	3.18	X		
Removed definition for "alternate (or auxiliary) source of supply of protective gas". Term used is "second source of Supply. This is now addressed in 60079-2, 9.1	3.19	X		
Removed definition for "zones in Area Classification" This definition is provided in 60079-10-2.	3.20	X		
Removed definition for "zone 20 in Area Classification". See above	3.21	X		
Removed definition for "zone 21 in Area Classification". See above	3.22	X		
Removed definition for "zone 22 in Area Classification". See above	3.23	X		
Removed Clause on "Pressurization principle" including sub-clauses. This information is covered by the definition of "Pressurization", see 3.13 and other clauses in the standard.	4	X		
Removed Clause on "Electrical performance of apparatus". Safe performance of equipment is addressed by 60079-0, 6.1 b)	5.1	X		
Removed note about equipment with large surface areas subjected to pressures > 1kPa may be subject to pressure vessel legislation.	5.2	X		
Text on apertures is equivalently covered by 5.5 and 5.6	5.3	X		
Text on electrical connections is equivalently covered in 60079-0, clause 14.	5.4	X		
Text on delaying opening of an enclosure because of internal hot surface is equivalently covered in clause 15.	5.5	X		
Removed text on providing suitable amount of doors or covers to provide for effective removal of dust from the enclosure. The text in 61241-4 would not lend itself to consistent assessments from different CBs.	5.5	X		
Text on temperature limits is equivalently covered in clause 6 and 60079-0, 26.5.1.3.	6	X		
Removed text on the responsibility of the manufacturer. Addressed in 60079-0.	7.1	X		
Removed text on the responsibility of the user. Addressed in 60079-14.	7.1	X		
Removed text that manufacturer shall provide instructions for cleaning the enclosure. Addressed in 60079-14.	7.1	X		
Removed text requiring a safety device to operate when the pressure within the enclosure exceeds the permitted maximum pressure. It is the user responsibility to not exceed the rated maximum pressure.	7.2	X		
Removed text requiring the isolation of the neutral conductor. Addressed in 60079-14.	7.4	X		
Text on failure of pressurization is equivalently covered by clause 7 & 13.3.	7.5	X		
Removed text on location of visible or audible alarms. Addressed in 60079-14.	7.5.1	X		
Removed text requiring both disconnection and alarming for Zone 21 Db. Addressed in 60079-14.	7.5.1.1	X		
Text on warning marking on doors and covers is equivalently covered in 5.3.6.	7.5.1.2	X		
Removed text about providing means for removing oil or moisture. Addressed in 60079-14, 13.1.6.	9.1	X		
Removed text requiring the minimum overpressure be verified over a 5 minute period. It is not considered that this measurement is time dependent.	10.4.1	X		

Changes	Clause in 61241-4	Type		
		Minor and Editorial Changes	Extension	Major Technical Changes
Removed text requiring the minimum overpressure be verified with through-the-wall moving parts operating in normal use. It is not considered that operating such parts will affect the internal pressure.	10.4.2	X		
Removed text requiring that the Leakage Test be done at a minimum of 200 Pa. The Leakage Test is only applicable to maximum overpressure specified by the manufacturer for normal service.	10.5	X		
Text on conformity for Leakage Testing of Static Pressurization is equivalently covered in 16.3.2.	10.5	X		
60079-2, Ed 6 does not have an exception to the impact test for pressurized enclosures that are not subject to mechanical damage.	10.6			B1
Removed text on routine Overpressure test	10.7	X		
Added text for routine tests of containment systems. 61241-4 did not address enclosures which contained an internal release of a flammable substance.	10.7		X	
Text on Marking is equivalently covered in clause 60079-0, clause 29	11.1	X		
Removed text requiring that "limitations affecting the safe use of the apparatus" be marked. This is covered in the Instructions, see 60079-0, clause 30.	11.2	X		
Removed text requiring that "the position at which the pressure and flow are monitored" be marked.	11.2	X		
Removed text requiring that "the maximum wattage of the lamp for a light fitting" be marked.	11.2	X		
Removed text "As agreed upon between the certificate applicant and testing station if necessary."	11.4	X		

Explanations:

A) Definitions

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.

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. 5.

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 fulfill 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

B) Information about the background of 'Major Technical Changes'

B1 – Pressurized enclosure must be subjected to impact testing as shown in Table 2.

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

FDIS	Report on voting
31/1119/FDIS	31/1131/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 is to be read in conjunction with IEC 60079-0, *Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements*.

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

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

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

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 July 2015 have been included in this copy.

INTRODUCTION

This part of IEC 60079 gives requirements for the design, construction, testing and marking of electrical equipment for use in explosive atmospheres in which

- a) a protective gas maintained at a pressure above that of the external atmosphere is used to guard against the formation of an explosive gas atmosphere within enclosures which do not contain an internal source of release of flammable gas or vapour;
- b) a protective gas maintained at a pressure above that of the external atmosphere is used to guard against the formation of an explosive gas atmosphere within enclosures and is supplied to an enclosure containing one or more internal sources of release in order to guard against the formation of an explosive gas atmosphere; or
- c) a protective gas maintained at a pressure above that of the external atmosphere, is used to prevent the entry of combustible dust which might otherwise lead to the formation of an explosive dust atmosphere within enclosures, but only where there is no internal source of release of combustible dust.

This standard includes requirements for the equipment and its associated equipment including the inlet and exhaust ducts, and also for the auxiliary control equipment necessary to ensure that pressurization and/or dilution is established and maintained.

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 2: Equipment protection by pressurized enclosure "p"

1 Scope

This part of IEC 60079 contains the specific requirements for the construction and testing of electrical equipment with pressurized enclosures, of type of protection "p", intended for use in explosive gas atmospheres or explosive dust atmospheres. It also includes the requirements for pressurized enclosures containing a limited release of a flammable substance.

This standard supplements and modifies the general requirements of IEC 60079-0. Where a requirement of this standard conflicts with a requirement of IEC 60079-0, the requirements of this standard take precedence.

This standard does not include the requirements for:

- pressurized enclosures where the containment system may release
 - a) air with an oxygen content greater than normal, or
 - b) oxygen in combination with inert gas where the oxygen is in a proportion greater than 21 %.
- pressurized rooms or analyser houses; see IEC 60079-13;
- pressurized enclosures used where "explosives" or pyrotechnics are present;
- pressurized enclosures used where hybrid mixtures of gas/vapour and combustible dust are present;
- pressurized enclosures used where pyrophoric substances such as explosives or propellants containing their own oxidizers are present
- pressurized enclosures with an internal source of release of combustible dust.

NOTE When the user acts in the role of the manufacturer, it is typically the user's responsibility to ensure that all relevant parts of this standard are applied to the manufacturing and testing of the equipment.

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 60034-5, *Rotating electrical machines – Part 5: Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines (IP code) – Classification*

IEC 60050 (all parts), *International Electrotechnical Vocabulary*

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

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

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

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

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	76
INTRODUCTION	87
1 Domaine d'application	88
2 Références normatives	88
3 Termes et définitions	89
4 Niveaux de protection	92
5 Exigences de construction pour enveloppes à surpression interne.....	94
5.1 Enveloppe.....	94
5.2 Matériaux.....	94
5.3 Portes et couvercles	94
5.3.1 Enveloppes à surpression interne du groupe I	94
5.3.2 Enveloppes à surpression interne statique du groupe I	94
5.3.3 Enveloppes à surpression interne du groupe II et du groupe III.....	95
5.3.4 Enveloppes à surpression interne statique du groupe II et du groupe III	95
5.3.5 Niveau de protection "pxb" du groupe II et du groupe III	95
5.3.6 Mise en garde au sujet des portes et des couvercles du groupe II et du groupe III.....	95
5.4 Résistance mécanique	95
5.5 Orifices, cloisons, compartiments et composants internes du groupe I et du groupe II	96
5.6 Orifices pour l'application de la surpression interne statique	96
5.7 Matériaux isolants pour le matériel du groupe I	96
5.8 Obturation.....	97
5.9 Barrières contre les étincelles et les particules	97
5.10 Éléments de batterie et piles.....	97
6 Limites de température	97
6.1 Généralités	97
6.2 Pour le niveau de protection "pxb" ou le niveau de protection "pyb"	98
6.3 Pour le niveau de protection "pzc"	98
7 Dispositions de sécurité et dispositifs de sécurité (sauf pour la surpression interne statique)	98
7.1 Adéquation des dispositifs de sécurité pour zone dangereuse.....	98
7.2 Intégrité des dispositifs de sécurité	98
7.3 Fournisseur de dispositifs de sécurité	99
7.4 Système de pressurisation évalué en tant que matériel associé	99
7.4.1 Systèmes de pressurisation pour niveau de protection "pzc"	99
7.4.2 Systèmes de pressurisation pour niveau de protection "pyb"	100
7.4.3 Systèmes de pressurisation pour niveau de protection "pxb"	100
7.5 Diagramme séquentiel pour le niveau de protection "pxb"	100
7.6 Caractéristiques assignées des dispositifs de sécurité	100
7.7 Balayage automatisé du groupe I et du groupe II pour le niveau de protection "pxb"	101
7.8 Groupe I ou groupe II – Critères de balayage.....	101
7.9 Groupe III – Nettoyage.....	101
7.10 Exigences lorsqu'un débit minimal est requis	102
7.11 Dispositifs de sécurité pour détecter la surpression minimale.....	102

7.12	Valeur de surpression minimale	103
7.13	Mise en surpression d'enveloppes multiples.....	103
7.14	Dispositifs de sécurité pour portes et couvercles.....	104
7.15	Matériel qui peut rester sous tension	104
7.16	Matériel autorisé dans le niveau de protection "pyb"	104
8	Dispositions de sécurité et dispositifs de sécurité pour surpression interne statique	104
8.1	Adéquation des dispositifs de sécurité pour zone dangereuse.....	104
8.2	Gaz de protection	104
8.3	Sources internes de dégagement.....	104
8.4	Procédure de remplissage du groupe I et du groupe II	105
8.5	Procédure de remplissage du groupe III.....	105
8.6	Dispositifs de sécurité.....	105
8.7	Matériel qui peut rester sous tension	105
8.8	Surpression	105
9	Alimentation en gaz de protection.....	105
9.1	Alimentation de secours.....	105
9.2	Alimentations indépendantes	105
9.3	Type de gaz.....	106
9.4	Température	106
10	Matériels à surpression interne avec une source interne de dégagement.....	106
11	Conditions de dégagement	106
11.1	Pas de dégagement.....	106
11.2	Dégagement limité de gaz ou vapeur	107
11.3	Dégagement limité de liquide.....	107
12	Exigences de conception pour le système de confinement.....	107
12.1	Exigences générales de conception	107
12.2	Système de confinement infaillible	107
12.3	Système de confinement à dégagement limité	108
13	Gaz de protection et techniques de pressurisation lorsqu'il existe une source interne de dégagement.....	108
13.1	Généralités	108
13.2	Surpression interne avec compensation de fuite	109
13.2.1	Pas de dégagement.....	109
13.2.2	Dégagement limité d'un gaz ou d'un liquide	109
13.3	Surpression interne avec dilution	109
13.3.1	Généralités.....	109
13.3.2	Pas de dégagement.....	110
13.3.3	Dégagement limité de gaz ou vapeur	110
13.3.4	Dégagement limité de liquide.....	110
14	Matériel susceptible de provoquer une inflammation.....	110
15	Surfaces internes chaudes	110
16	Vérification et essais de type	111
16.1	Détermination de la valeur assignée de la surpression maximale	111
16.2	Essai de surpression maximale	111
16.3	Essai de fuite.....	111
16.3.1	Autre que pour la surpression interne statique	111
16.3.2	Surpression interne statique	112

16.4	Essai de balayage pour les enveloppes à surpression interne sans source interne de dégagement et essai de procédure de remplissage pour la surpression interne statique	112
16.4.1	Généralités	112
16.4.2	Enveloppe à surpression interne dont le gaz de protection est de l'air	112
16.4.3	Enveloppe à surpression interne dont le gaz de protection est un gaz inerte	112
16.4.4	Enveloppe à surpression interne dont le gaz de protection peut être, soit de l'air, soit un gaz inerte ayant une densité égale à celle de l'air $\pm 10\%$	112
16.4.5	Essai pour la procédure de remplissage d'une enveloppe à surpression interne protégée par surpression interne statique	113
16.5	Essais de balayage et de dilution pour une enveloppe à surpression interne avec une source interne de dégagement	113
16.5.1	Gaz d'essai	113
16.5.2	Enveloppe à surpression interne lorsque la substance inflammable possède moins de 2 % (V/V) d'oxygène et que le gaz de protection est inerte	113
16.5.3	Enveloppe à surpression interne avec surpression interne par débit continu, système de confinement avec moins de 21 % (V/V) d'oxygène et dont le gaz de protection est un gaz inerte	113
16.5.4	Enveloppe à surpression interne lorsque la substance inflammable n'est pas un liquide, surpression interne par débit continu et le gaz de protection est l'air	114
16.6	Vérification de la surpression minimale	115
16.7	Essais pour un système de confinement infaillible	115
16.7.1	Essai de surpression	115
16.7.2	Essai d'inaffabilité	115
16.8	Essai de surpression pour un système de confinement avec dégagement limité	115
17	Essais individuels de série	116
17.1	Essai fonctionnel	116
17.2	Essai de fuite	116
17.3	Essais pour un système de confinement infaillible	116
17.4	Essai pour un système de confinement avec dégagement limité	116
18	Marquage	116
18.1	Généralités	116
18.2	Identification de la présence d'une surpression interne	116
18.3	Marquage supplémentaire	116
18.4	Source interne de dégagement	117
18.5	Surpression interne statique	117
18.6	Systèmes de pressurisation	117
18.7	Avertissements exigés par d'autres articles	118
18.8	Surpression limitée par l'utilisateur	118
18.9	Gaz inerte	118
19	Instructions	119
Annexe A (normative)	Essais de balayage et de dilution	120
A.1	Généralités	120
A.2	Critère de conformité lorsque le gaz de protection est de l'air	120
A.3	Critère de conformité si le gaz de protection est inerte	121
Annexe B (informative)	Exemples de diagramme séquentiel fonctionnel	122

Annexe C (informative) Exemples de variations de pression dans les canalisations et les enveloppes	124
Annexe D (informative) Information à fournir à l'utilisateur	129
D.1 Généralités	129
D.2 Canalisations de gaz de protection	129
D.2.1 Emplacement de l'entrée	129
D.2.2 Canalisations entre l'enveloppe à surpression interne et l'entrée	129
D.2.3 Sorties pour gaz de protection	130
D.2.4 Temps de balayage additionnel pour prendre en compte les canalisations	130
D.2.5 Température du gaz de protection à l'entrée	130
D.3 Puissance pour alimentation en gaz de protection.....	130
D.4 Surpression interne statique	130
D.5 Enveloppes avec système de confinement	130
D.6 Surpression maximale de l'enveloppe	131
Annexe E (normative) Classement des types de dégagement à l'intérieur des enveloppes	132
E.1 Généralités	132
E.2 Aucun dégagement normal, aucun dégagement anormal	132
E.3 Aucun dégagement normal, dégagement anormal limité.....	132
E.4 Dégagement normal limité	132
Annexe F (informative) Exemples pour l'utilisation du concept de zone de dilution.....	133
Annexe G (normative) Éléments de batterie et piles internes pour le niveau de protection "pxb" et le niveau de protection "pyb"	135
G.1 Exigences générales.....	135
G.1.1 Généralités.....	135
G.1.2 Systèmes électrochimiques acceptés.....	135
G.1.3 Piles rechargeables et batteries rechargeables.....	135
G.1.4 Protection mécanique	135
G.2 Protection électrique par circuits de limitation d'énergie	136
G.2.1 Évaluation de la limitation en énergie	136
G.2.2 Composants de protection	136
G.2.3 Prévention des pressions gazeuses excessives	136
G.3 Exigences additionnelles pour les batteries non rechargeables	137
G.3.1 Prévention de la charge en polarité inverse	137
G.3.2 Prévention de la charge accidentelle des batteries non rechargeables.....	137
G.4 Exigences additionnelles pour les batteries rechargeables.....	138
G.4.1 Charge des batteries rechargeables à l'intérieur de l'enceinte en surpression interne	138
G.5 Exigences spécifiques pour les piles et les batteries à sécurité inhérente (IhS)	139
G.6 Matériel situé à l'intérieur d'une enveloppe à surpression interne connectée à une batterie qui est également située à l'intérieur de l'enveloppe à surpression interne et n'est pas déconnectée en cas de perte de la surpression interne	139
G.6.1 Généralités.....	139
G.6.2 Isolation des circuits	139
G.6.3 Batterie à sécurité intrinsèque ou batterie à sécurité inhérente utilisée avec le matériel "Ex".....	140
G.6.4 Batterie à sécurité intrinsèque ou batterie à sécurité inhérente utilisée avec le matériel non "Ex"	140

G.7	Exigences supplémentaires pour la construction et le marquage des enveloppes à surpression interne contenant une ou plusieurs piles ou batteries	141
G.7.1	Généralités	141
G.7.2	Mise en garde concernant la dépose des batteries	141
G.7.3	Batteries nécessitant un entretien périodique	142
G.8	Essais de type	142
G.8.1	Tension	142
G.8.2	Essai de court-circuit pour une pile ou une batterie à sécurité inhérente	142
G.8.3	Essai complet de connexion à une charge pour les batteries autres que celles à sécurité inhérente	142
Annexe H (normative)	Éléments de batterie et piles internes pour le niveau de protection "pzc"	143
H.1	Exigences générales	143
H.1.1	Généralités	143
H.1.2	Systèmes électrochimiques acceptés	143
H.1.3	Piles rechargeables et batteries rechargeables	143
H.1.4	Protection mécanique	143
H.2	Matériel situé à l'intérieur d'une enveloppe à surpression interne connectée à une batterie qui est également située à l'intérieur de l'enveloppe à surpression interne et n'est pas déconnectée lorsque l'alimentation destinée à l'enveloppe est coupée	144
H.3	Exigences supplémentaires pour la construction et le marquage des enveloppes à surpression interne contenant une ou plusieurs piles ou batteries	144
H.3.1	Généralités	144
H.3.2	Mise en garde pour la dépose des batteries	144
H.3.3	Batteries nécessitant un entretien périodique	144
Bibliographie	145
Figure B.1	– Diagramme d'états d'un système de commande de balayage pour compensation de fuite	122
Figure C.1	– Sortie de gaz de protection	125
Figure C.2	– Enveloppes à surpression interne avec compensation de fuite, enveloppes sans parties mobiles	126
Figure C.3	– Enveloppes à surpression interne avec compensation de fuite, machine électrique tournante avec un ventilateur interne de refroidissement	127
Figure C.4	– Enveloppe à surpression interne avec compensation de fuite, machine électrique tournante avec un ventilateur externe de refroidissement	128
Figure F.1	– Schéma présentant l'utilisation du concept de zone de dilution pour simplifier les exigences des essais de balayage et de dilution	133
Figure F.2	– Schéma présentant l'utilisation du concept de système de confinement infaillible pour simplifier les exigences relatives au balayage et à la dilution autour de l'ICE	134
Figure F.3	– Schéma présentant l'utilisation de cloisons internes autour de la source potentielle de dégagement pour simplifier les exigences relatives au balayage et à la dilution autour de l'ICE situé à l'extérieur des cloisons	134
Figure G.1	– Protection contre la charge en polarité inverse	137
Figure G.2	– Protection contre la charge accidentelle	138
Tableau 1	– Détermination du niveau de protection	92

Tableau 2 – Critères de conception fondés sur le niveau de protection	93
Tableau 3 – Dispositifs de sécurité en fonction du niveau de protection	99
Tableau 4 – Exigences du gaz de protection pour une enveloppe à surpression interne avec un système de confinement	109
Tableau 5 – Niveaux de protection du matériel autorisés dans la zone de dilution sur la base du niveau de protection de l'enveloppe à surpression interne	110
Tableau 6 – Texte des marquages d'avertissement.....	118
Tableau B.1 – Table de vérité d'un système de commande de balayage pour compensation de fuite	122

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 2: Protection du matériel par enveloppe à surpression interne "p"

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC 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 l'IEC. L'IEC 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC 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 IEC 60079-2 a été établie par le comité d'études 31 de la CEI: Équipements pour atmosphères explosives.

Cette sixième édition annule et remplace la cinquième édition parue en 2007. Cette sixième édition annule et remplace la première édition de l'IEC 61241-4 parue en 2001. Cette sixième édition constitue une révision technique.

L'importance des modifications entre l'IEC 60079-2, Édition 6.0, 2014 et l'IEC 60079-2, Édition 5.0, 2007, est indiquée ci-dessous:

Modifications	Article	Type		
		Modifications mineures et rédactionnelles	Extension	Modifications techniques majeures
Domaine d'application Etendu pour inclure les poussières combustibles	1		X	
Gaz de protection Le terme "apparatus" ("appareil") a été remplacé par "equipment" («matériel»)	3			
Gaz de protection Révisé pour indiquer que le balayage n'est pas requis pour les atmosphères explosives de poussière	3.16	X		
Niveau de Protection "pxb" Terme et définition révisés pour refléter l'EPL (equipment protection level – niveau de protection du matériel) et le niveau de protection	3.21	X		
Niveau de Protection "pyb" Terme et définition révisés pour refléter l'EPL et le niveau de protection	3.22	X		
Niveau de Protection "pzc" Terme et définition révisés pour refléter l'EPL et le niveau de protection	3.23	X		
Limite inférieure d'inflammabilité Terme et définition révisés pour la conformité à l'IEC 60079-0	3.26	X		
Limite supérieure d'inflammabilité Terme et définition révisés pour la conformité à l'IEC 60079-0	3.27	X		
Tableau 1 – Détermination du niveau de protection Révisé pour utiliser la terminologie EPL	Tableau 1	X		
Tableau 2 – Critères de Conception sur la base du niveau de protection Révisé pour utiliser la terminologie EPL	Tableau 2	X		
Enveloppe Assouplissement des exigences pour les conceptions spécifiques	5.1		X	
Enveloppes à surpression interne du groupe II et du groupe III Texte révisé pour utiliser la terminologie EPL	5.3.3	X		
Niveau de Protection "pxb" du groupe II et du groupe III Indication du fait que cet avertissement s'applique aussi aux atmosphères explosives de poussière	5.3.5		X	
Mise en garde au sujet des portes et des couvercles du groupe II et du groupe III Indication du fait que cet avertissement s'applique aussi aux atmosphères explosives de poussière	5.3.6		X	

Modifications	Article	Type		
		Modifications mineures et rédactionnelles	Extension	Modifications techniques majeures
Mise en garde au sujet des portes et des couvercles du groupe II et du groupe III Avertissement révisé: l'atmosphère "est présente" au lieu de "peut être présente"	5.3.6	X		
Résistance mécanique Suppression de la référence au numéro d'article de l'IEC 60079-0 pour la condition "X"	5.4	X		
Barrières contre les étincelles et les particules Suppression de la référence au numéro d'article de l'IEC 60079-0 pour la condition "X"	5.9	X		
Éléments de batterie et piles Ajout d'exigences relatives aux éléments de batterie et piles	5.10			C1
Pour le niveau de Protection "pxb" ou le niveau de Protection "pyb" Tableau révisé pour utiliser une terminologie cohérente par rapport aux EPL	6.2	X		
Adéquation des dispositifs de sécurité pour zone dangereuse Remplacement du mot "explosion" par "inflammation" pour refléter les termes LSI/LII	7.1	X		
Intégrité des dispositifs de sécurité Ajout d'exigences pour détecter une défaillance du ventilateur	7.2			C2
Tableau 3 – Dispositifs de sécurité en fonction du niveau de protection Intitulés des colonnes révisés pour utiliser la terminologie du Niveau de Protection	Tableau 3	X		
Fournisseur de dispositifs de sécurité Suppression de la référence au numéro d'article de l'IEC 60079-0 pour la condition "X"	7.3	X		
Système de pressurisation évalué en tant que matériel associé Ajout d'exigences pour systèmes de pressurisation	7.4			C3
Diagramme séquentiel pour le niveau de protection "pxb" Texte révisé pour utiliser la terminologie du Niveau de Protection	7.5	X		
Balayage automatisé du groupe I et du groupe II pour le niveau de protection "pxb" Texte révisé pour utiliser la terminologie du Niveau de Protection	7.7	X		
Balayage automatisé du groupe I et du groupe II pour le niveau de protection "pxb" Ajout de texte indiquant que pour "pxb", la commande doit être automatique	7.7			C4

Modifications	Article	Type		
		Modifications mineures et rédactionnelles	Extension	Modifications techniques majeures
Groupe I ou groupe II – Critères de balayage Texte révisé pour utiliser la terminologie du Niveau de Protection	7.8	X		
Groupe III – Nettoyage Ajout de texte relatif au nettoyage des enveloppes utilisées dans les atmosphères explosives de poussière	7.9		X	
Dispositifs de sécurité pour détecter la surpression minimale Ajout du mot "minimale" au titre de l'article par souci de cohérence avec le texte	7.11	X		
Dispositifs de sécurité pour détecter la surpression minimale Texte révisé pour utiliser la terminologie du Niveau de Protection	7.11 d)	X		
Valeur de surpression minimale Ajout du mot "minimale" au titre de l'article par souci de cohérence avec le texte	7.12	X		
Valeur de surpression minimale Texte révisé pour utiliser la terminologie du Niveau de Protection	7.12	X		
Valeur de surpression minimale Ajout de texte pour refléter une note de l'Annexe C	7.12		X	
Mise en surpression d'enveloppes multiples Texte révisé pour utiliser la terminologie du Niveau de Protection	7.13	X		
Dispositifs de sécurité pour portes et couvercles Texte révisé pour utiliser la terminologie du Niveau de Protection	7.14	X		
Matériel qui peut rester sous tension Texte révisé pour utiliser la terminologie EPL et du Niveau de Protection	7.15	X		
Matériel autorisé dans le niveau de protection "pyb" Texte révisé pour utiliser la terminologie EPL et du Niveau de Protection	7.16	X		
Procédure de remplissage du groupe I et du groupe II Autorisation du remplissage dans un emplacement dangereux si, à l'issue de l'essai, il est considéré comme non dangereux	8.4		X	
Procédure de remplissage du groupe III Ajout d'une procédure de remplissage pour enveloppes à surpression interne statique pour les atmosphères explosives de poussière	8.5		X	
Dispositifs de sécurité Texte révisé pour utiliser la terminologie du Niveau de Protection	8.6	X		

Modifications	Article	Type		
		Modifications mineures et rédactionnelles	Extension	Modifications techniques majeures
Matériel qui peut rester sous tension Texte révisé pour utiliser la terminologie EPL	8.7	X		
Suppression Suppression de la référence au numéro d'article de l'IEC 60079-0	8.8	X		
Alimentation de secours Ajout d'exigences relatives à l'alimentation de secours en gaz de protection	9.1			C5
Alimentations indépendantes Spécification d'exigences relatives à l'indépendance de la surpression	9.2		X	C6
Conditions de dégagement Suppression de la référence au numéro d'article de l'IEC 60079-0 pour la condition "X"	11.1.2	X		
Système de confinement à dégagement limité Suppression de la référence au numéro d'article de l'IEC 60079-0 pour la condition "X"	12.3	X		
13.3.3 Dégagement limité de gaz ou vapeur Texte révisé pour refléter les termes LSI/LII	13.3.3	X		
Matériel susceptible de provoquer une inflammation Texte révisé pour utiliser la terminologie du Niveau de Protection	14	X		
Vérification et essais de type Articles 16.1 à 16.7 de l'Édition 5 déplacés vers Articles 16.2 à 16.8 dans l'Édition 6	16	X		
Détermination de la surpression maximale nominale Ajout d'exigences pour déterminer la surpression maximale	16.1			C7
Essai de surpression maximale Déplacement de l'essai de surpression maximale vers 16.2	16.2			C7
Essai de fuite Clarification des critères d'acceptation pour l'essai	16.3.2		X	
Essais pour un système de confinement infaillible Clarification des caractéristiques assignées utilisées pour l'essai	16.7.1			C8
Essais pour un système de confinement infaillible Modification de l'essai pour le confinement infaillible	16.7.2			C9

Modifications	Article	Type		
		Modifications mineures et rédactionnelles	Extension	Modifications techniques majeures
Édition 5 – Vérification de la capacité de l'enveloppe à surpression interne à limiter la pression interne Suppression de l'essai	16.8			C7
Essais fonctionnels Clarification du fait qu'ils ne s'appliquent qu'aux dispositifs de sécurité fournis avec enveloppes	17.1	X		
Essais pour un système de confinement infaillible Suppression des essais de fuite d'hélium pour les systèmes liquides	17.3		X	
Marquage supplémentaire Autorisation de l'utilisation continue du marquage du mode de protection	18.3			
Systèmes de pressurisation Clarification de l'utilisation du marquage Ex [p] et [Ex p]	18.6	X		
Avertissements exigés par d'autres articles Ajout du numéro de tableau	18.7	X		
Avertissements exigés par d'autres articles Ajout de l'avertissement de 7.9	18.7		X	
Avertissements exigés par d'autres articles Ajout des avertissements de l'Annexe G et de l'Annexe H	18.7			C1
Instructions Ajout d'exigences relatives au Groupe III	19		X	
Édition 5 Annexe G — Essai d'infaillibilité d'un système de confinement Supprimé et remplacé	Annexe G	X		
Édition 5 Annexe H — Introduction à une méthode alternative d'évaluation des risques incluant les «niveaux de protection du matériel» Supprimée et remplacée	Annexe H	X		
Annexe G — Éléments de batterie et piles internes pour le niveau de protection "pxb" et le niveau de protection "pyb" Ajout d'exigences relatives aux éléments de batterie et piles			X	
Annexe H — Éléments de batterie et piles internes pour le niveau de protection "pzc" Ajout d'exigences relatives aux éléments de batterie et piles			X	

Explications:**A) Définitions**

Modifications mineures et rédactionnelles clarification, réduction des exigences techniques, modifications techniques mineures, corrections d'ordre rédactionnel

Ces modifications portent sur les exigences et sont de nature rédactionnelle ou technique mineure. Elles comprennent des modifications de formulation destinées à clarifier les exigences techniques sans apporter de modification technique ni réduire le niveau actuel de l'exigence.

Extension ajout d'options techniques

Ces modifications ajoutent de nouvelles exigences techniques ou modifient les exigences techniques existantes, de façon à fournir de nouvelles options, mais sans augmenter les niveaux d'exigences pour tout matériel qui était totalement conforme à la précédente norme. Ces modifications ne sont donc pas à prendre en compte dans le cas de produits conformes à la précédente édition. 5.

Modifications techniques majeures ajout d'exigences techniques, augmentation des exigences techniques

Ces modifications sont apportées aux exigences techniques (ajout, augmentation du niveau ou suppression) de telle façon qu'un produit conforme à la précédente édition n'a pas toujours la capacité de satisfaire aux exigences indiquées dans la dernière édition. Ces modifications sont à prendre en compte dans le cas de produits conformes à la précédente édition. L'Article B) ci-dessous fournit des informations supplémentaires sur ces modifications

B) Informations sur l'origine des "Modifications techniques majeures"

- C1 – Ajout d'annexes comportant des exigences relatives à l'utilisation des éléments de batterie et piles.
- C2 – Ajout d'exigences spécifiant que la défaillance du ventilateur ne peut être causée par la perte de puissance du ventilateur.
- C3 – Ajout d'exigences relatives aux matériels évalués comme système de pressurisation, afin de garantir l'uniformité des essais auxquels sont soumis ces matériels.
- C4 – Dans l'Édition 5, bien que le titre de 7.6 indiquait «balayage automatisé», le mot «automatisé» n'apparaissait pas dans l'exigence. Tous les matériels "pxb" sont destinés à avoir un système de balayage automatisé pour empêcher la mise sous tension de circuits susceptibles de provoquer une inflammation, avant que le cycle de balayage n'ait correctement été effectué. Cela exige de vérifier que le débit correspond au moins au minimum requis pour le temps de balayage, ainsi que de vérifier l'existence de la surpression minimale dans l'enveloppe.
- C5 – Si une alimentation de secours en gaz de protection est fournie, il est alors nécessaire que l'alimentation principale et l'alimentation de secours soient capables de maintenir la surpression requise.
- C6 – Si une enveloppe à surpression interne est utilisée dans une plus grande enveloppe à surpression interne, il est nécessaire que les alimentations en gaz de protection soient indépendantes.
- C7 – Le texte de 16.1 de l'Édition 5 supposait que les enveloppes ont une valeur assignée de surpression maximale nominale, mais c'est rarement le cas. Certaines installations d'essai se basaient sur l'essai de 16.8 pour déterminer la surpression maximale. Différentes méthodes ont été utilisées pour simuler la défaillance du régulateur, telles que retirer le régulateur, mais cela retire aussi les orifices pouvant limiter le débit. D'après les informations fournies par les installations d'essai, le danger de volées d'éclats depuis l'enveloppe est suffisamment faible car l'enveloppe ou les garnitures se déforment pour relâcher la pression interne. Il a été décidé de supprimer l'essai de surpression basé sur le régulateur défaillant. De plus, la définition de la surpression maximale se base désormais sur la valeur obtenue lorsque l'enveloppe à surpression interne fonctionne dans le cadre de ses caractéristiques assignées. Cette surpression maximale se produit généralement lorsque le matériel est en mode balayage rapide avec la pression assignée maximale appliquée à l'entrée du régulateur. Le texte de 16.1 de l'Édition 5 a été modifié et déplacé en 16.2.
- C8 – Le terme surpression implique dans la plupart des cas un fonctionnement hors des caractéristiques assignées normales. Le texte a été clarifié pour utiliser le terme

“pression de service maximale” plutôt que le terme «surpression interne maximale». L'essai était décrit au 16.6.1 de l'Édition 5.

- C9 – L'essai a été modifié pour utiliser un détecteur de fuite d'hélium plutôt que d'utiliser un vide maintenu, car cela dépendrait de la capacité du système à vide. L'essai était décrit au 16.6.2 de l'Édition 5.

L'importance des modifications entre l'IEC 60079-2, Édition 6.0, 2014 et l'IEC 61241-4, Édition 5.0, 2007, est indiquée ci-dessous:

Modifications	Article de l'IEC 61241-4	Type		
		Modifications mineures et rédactionnelles	Extension	Modifications techniques majeures
Suppression du mode de protection “pD”. Inclus en 3.20, 3.21 et 3.22	3.1		X	
La définition de pressurisation concerne désormais à la fois le gaz et la poussière	3.3		X	
La définition de gaz de protection concerne désormais à la fois le gaz et la poussière	3.4		X	
Suppression de la définition d'enceinte. Remplacé par le terme "enveloppe" tel que défini dans l'IEC 60079-0	3.5	X		
Suppression de la note dans la définition d'enceinte pressurisée.	3.6	X		
Remplacement de la définition de pressurisation statique par la définition de l'IEC 60079-2	3.7	X		
Suppression de la définition “pressurisation avec circulation continue du gaz de protection”. Terme non utilisé dans l'IEC 61241-4	3.9	X		
Suppression de la définition “appareil électrique”. La définition est traitée dans le VEI	3.10	X		
La définition d'appareil à risque d'inflammation concerne désormais à la fois le gaz et la poussière	3.11	X		
Suppression de la définition “défaut se révélant de lui-même”. Terme non utilisé dans l'IEC 61241-4	3.12	X		
Suppression de la définition “ouverture”. Terme non utilisé dans l'IEC 61241-4	3.13	X		
Suppression de la définition “ dispositif de protection ”. Ce type de dispositif est la plupart du temps désigné sous le terme “dispositif de sécurité” dans l'IEC 61241-4.	3.14	X		
Suppression de la définition “appareil protégé”. Elle ne concernait que les batteries, qui sont à présent traitées en Annexe G et en Annexe H.	3.17	X		
Remplacement de la définition “système de pressurisation” par la définition de l'IEC 60079-2	3.18	X		
Suppression de la définition “source d'alimentation de secours (ou auxiliaire) en gaz de protection”. Le terme utilisé est “seconde source d'alimentation”. Elle est à présent traitée dans l'IEC 60079-2, 9.1	3.19	X		
Suppression de la définition “zones dans la classification des emplacements”. Cette définition est donnée dans l'IEC 60079-10-2.	3.20	X		
Suppression de la définition “zone 20 dans la classification des emplacements”. Voir ci-dessus	3.21	X		
Suppression de la définition “zone 21 dans la classification des emplacements”. Voir ci-dessus	3.22	X		
Suppression de la définition “zone 22 dans la classification des emplacements”. Voir ci-dessus	3.23	X		
Suppression de l'article “Principe de la pressurisation”, y compris les paragraphes. Ces informations sont traitées dans la définition de “pressurisation”, voir 3.13 et d'autres articles de la norme.	4	X		

Modifications	Article de l'IEC 61241-4	Type		
		Modifications mineures et rédactionnelles	Extension	Modifications techniques majeures
Suppression de l'article "Performances électriques de l'appareil". Le fonctionnement en toute sécurité de l'appareil est traité dans l'IEC 60079-0, 6.1 b)	5.1	X		
Suppression de la note concernant les équipements présentant de grandes surfaces soumises à des pressions > 1kPa, qui peuvent être assujettis à la législation relative aux récipients sous pression.	5.2	X		
Le texte relatif aux ouvertures est traité de manière équivalente dans 5.5 et 5.6	5.3	X		
Le texte relatif aux raccordements électriques est traité de manière équivalente dans l'IEC 60079-0, article 14.	5.4	X		
Le texte relatif au fait de retarder l'ouverture d'une enceinte en raison d'une surface interne chaude est traité de manière équivalente à l'article 15.	5.5	X		
Suppression du texte relatif au fait de prévoir une quantité appropriée de portes ou capots pour permettre un dépoussiérage efficace de l'enceinte. Le texte de l'IEC 61241-4 ne se prêterait pas à des évaluations cohérentes provenant de différents Organismes Certificateurs.	5.5	X		
Le texte relatif aux limites de température est traité de manière équivalente à l'article 6 et dans l'IEC 60079-0, 26.5.1.3.	6	X		
Suppression du texte concernant la responsabilité du fabricant. Traité dans l'IEC 60079-0.	7.1	X		
Suppression du texte concernant la responsabilité de l'utilisateur. Traité dans l'IEC 60079-14.	7.1	X		
Suppression du texte indiquant que le fabricant doit fournir des instructions relatives au nettoyage de l'enceinte. Traité dans l'IEC 60079-14.	7.1	X		
Suppression du texte exigeant qu'un dispositif de sécurité réagisse lorsque la pression à l'intérieur de l'enceinte dépasse la valeur maximale permise. Il incombe à l'utilisateur de ne pas dépasser la pression maximale assignée.	7.2	X		
Suppression du texte exigeant l'isolement du conducteur neutre. Traité dans l'IEC 60079-14.	7.4	X		
Le texte relatif à la panne de la pressurisation est traité de manière équivalente dans 7 et 13.3.	7.5	X		
Suppression du texte relatif à l'emplacement des alarmes visuelles ou sonores. Traité dans l'IEC 60079-14.	7.5.1	X		
Suppression du texte exigeant à la fois la déconnexion et le déclenchement de l'alarme pour la Zone 21 Db. Traité dans l'IEC 60079-14.	7.5.1.1	X		
Le texte relatif au marquage d'avertissement sur les portes et capots est traité de manière équivalente à 5.3.6.	7.5.1.2	X		
Suppression du texte concernant l'installation d'un système d'élimination de l'huile ou de l'humidité. Traité dans l'IEC 60079-14, 13.1.6.	9.1	X		
Suppression du texte exigeant que la surpression minimale soit vérifiée pendant une durée de 5 minutes. Cette mesure n'est pas considérée comme dépendant du temps.	10.4.1	X		
Suppression du texte exigeant que la surpression minimale soit vérifiée avec des parties mobiles traversant la paroi de l'enceinte, fonctionnant en utilisation normale. Il n'est pas considéré que le fait de faire fonctionner des parties de ce type affectera la pression interne.	10.4.2	X		
Suppression du texte exigeant que l'essai de fuites soit réalisé à un minimum de 200 Pa. L'essai de fuites est uniquement applicable à la valeur de surpression maximale spécifiée par le fabricant pour le service normal.	10.5	X		

Modifications	Article de l'IEC 61241-4	Type		
		Modifications mineures et rédactionnelles	Extension	Modifications techniques majeures
Le texte relatif à la conformité pour l'essai de fuites de la pressurisation statique est traité de manière équivalente à 16.3.2.	10.5	X		
L'IEC 60079-2, Ed 6 ne contient pas d'exception concernant l'essai de choc pour les enveloppes à surpression interne qui ne sont pas soumises à des dommages mécaniques.	10.6			B1
Suppression du texte relatif à l'essai individuel de surpression	10.7	X		
Ajout de texte concernant les essais individuels des systèmes de confinement. L'IEC 61241-4 ne traitait pas des enveloppes qui contenaient un dégagement interne de substances inflammables.	10.7		X	
Le texte relatif au marquage est traité de manière équivalente dans l'IEC 60079-0, article 29	11.1	X		
Suppression du texte exigeant que les "limitations restreignant l'utilisation de l'appareil du point de vue de la sécurité" soient marquées. Ceci est traité dans les Instructions, voir IEC 60079-0, article 30.	11.2	X		
Suppression du texte exigeant que "l'emplacement où sont contrôlés la pression et le débit" soit marqué.	11.2	X		
Suppression du texte exigeant que "la puissance maximale de la lampe pour un luminaire" soit marquée.	11.2	X		
Suppression du texte "Selon accord entre le demandeur du certificat et le centre d'essai si nécessaire."	11.4	X		

Explications:

A) Définitions

Modifications mineures et rédactionnelles clarification, réduction des exigences techniques, modifications techniques mineures, corrections d'ordre rédactionnel

Ces modifications portent sur les exigences et sont de nature rédactionnelle ou technique mineure. Elles comprennent des modifications de formulation destinées à clarifier les exigences techniques sans apporter de modification technique ni réduire le niveau actuel de l'exigence.

Extension ajout d'options techniques

Ces modifications ajoutent de nouvelles exigences techniques ou modifient les exigences techniques existantes, de façon à fournir de nouvelles options, mais sans augmenter les niveaux d'exigences pour tout matériel qui était totalement conforme à la précédente norme. Ces modifications ne sont donc pas à prendre en compte dans le cas de produits conformes à la précédente édition. 5.

Modifications techniques majeures ajout d'exigences techniques, augmentation des exigences techniques

Ces modifications sont apportées aux exigences techniques (ajout, augmentation du niveau ou suppression) de telle façon qu'un produit conforme à la précédente édition n'a pas toujours la capacité de satisfaire aux exigences indiquées dans la dernière édition. Ces modifications sont à prendre en compte dans le cas de produits conformes à la précédente édition. L'Article B) ci-dessous fournit des informations supplémentaires sur ces modifications

B) Informations sur l'origine des "Modifications techniques majeures"

B1 – L'enveloppe à surpression interne doit être soumise à l'essai de choc, comme indiqué dans le Tableau 2.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
31/1119/FDIS	31/1131/RVD

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

La présente Norme est à lire conjointement à l'IEC 60079-0, *Atmosphères explosives – Partie 0: Matériel – Exigences générales*.

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60079, publiées sous le titre général *Atmosphères explosives*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Les normes futures de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des normes existantes déjà dans cette série sera mis à jour lors d'une prochaine édition.

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 l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

Le contenu du corrigendum de juillet 2015 a été pris en considération dans cet exemplaire.

INTRODUCTION

La présente partie de l'IEC 60079 définit des exigences pour la conception, la construction, les essais et le marquage du matériel électrique utilisable dans les atmosphères explosibles où

- a) un gaz de protection, maintenu à une pression supérieure à celle de l'atmosphère extérieure, est utilisé pour empêcher la formation d'une atmosphère explosive gazeuse à l'intérieur des enveloppes qui ne contiennent pas de source interne de dégagement de gaz ou de vapeurs inflammables;
- b) un gaz de protection, maintenu à une pression supérieure à celle de l'atmosphère extérieure, est utilisé pour empêcher la formation d'une atmosphère explosive gazeuse à l'intérieur des enveloppes et est fourni à une enveloppe contenant une ou plusieurs sources internes de dégagement afin de prévenir la formation d'une atmosphère explosive gazeuse; ou
- c) un gaz de protection, maintenu à une pression supérieure à celle de l'atmosphère extérieure, est utilisé pour empêcher la pénétration de poussière combustible susceptible de conduire à la formation d'une atmosphère de poussière explosive à l'intérieur des enveloppes, mais uniquement s'il n'y a pas de source interne de dégagement de poussière combustible.

La présente Norme comprend des exigences pour le matériel et ses éléments associés, y compris les canalisations d'admission et d'évacuation, et aussi pour les matériels auxiliaires de commande nécessaires pour assurer que la surpression interne et/ou la dilution est établie et maintenue.

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 2: Protection du matériel par enveloppe à surpression interne "p"

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60079 contient les exigences spécifiques pour la construction et les essais des matériels électriques avec enveloppes à surpression interne à mode de protection "p", destinés à l'utilisation dans les atmosphères explosives gazeuses ou les atmosphères de poussière explosives. Elle inclut également les exigences pour les enveloppes à surpression interne contenant un dégagement limité de substance inflammable.

La présente Norme complète et modifie les exigences générales de l'IEC 60079-0. Lorsqu'une exigence de la présente Norme entre en conflit avec une exigence de l'IEC 60079-0, c'est l'exigence de la présente Norme qui prévaut.

La présente Norme ne comprend pas les exigences pour:

- les enveloppes à surpression interne lorsque le système de confinement peut dégager
 - a) de l'air avec une teneur en oxygène supérieure à la normale, ou
 - b) un mélange d'oxygène et de gaz inerte dans une proportion d'oxygène supérieure à 21 %;
- les salles à surpression interne ou les bâtiments pour analyseurs; voir l'IEC 60079-13;
- les enveloppes à surpression interne utilisées lorsque des "explosifs" ou des éléments pyrotechniques sont présents;
- les enveloppes à surpression interne utilisées lorsque des mélanges hybrides de gaz/vapeur et de poussière combustible sont présents;
- les enveloppes à surpression interne utilisées lorsque des substances pyrophoriques telles que des explosifs ou des charges de poudre contenant leurs propres oxydants sont présentes;
- les enveloppes à surpression interne avec une source interne de dégagement de poussière combustible.

NOTE Lorsque l'utilisateur assume le rôle du fabricant, il lui incombe normalement de s'assurer que toutes les parties concernées de la présente Norme sont appliquées à la fabrication et aux essais du matériel.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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).

IEC 60034-5, *Machines électriques tournantes – Partie 5: Degrés de protection procurés par la conception intégrale des machines électriques tournantes (code IP) – Classification*

IEC 60050 (toutes les parties), *Vocabulaire électrotechnique international*

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

IEC 60079-11, *Atmosphères explosives – Partie 11: Protection de l'équipement par sécurité intrinsèque "i"*

IEC 60079-15, *Atmosphères explosives – Partie 15: Protection du matériel par mode de protection "n"*

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

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

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

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